

Comparacion de los presupuestos.

El estudio detallado que hemos hecho en atencion á los precios de la unidad de obra, demuestra que el presupuesto del viaducto de fábrica, *sin incluir los cimientos*, asciende á la suma de 5.009.756 rs. Conforme hemos manifestado antes, este viaducto por su extrema sencillez, sin adornos, molduras, impostas ni ninguna clase de decoracion, ni tampoco de escogidos materiales, apenas serviría para llenar las condiciones que requiere una obra construida en las calles de la corte y en donde ella misma habrá de prestar la principal belleza á la nueva vía.

El viaducto de palastro, además de disminuir los gastos de la cimentacion, porque el número de los apoyos es mucho menor, y de reducir por lo tanto los obstáculos que pudieran presentar los pilares intermedios, tiene la ventaja de construirse en el corto plazo de un año con el capital de 5.045.488 rs. vn.

Comparando ambos presupuestos se deduce que siendo el valor del viaducto de fábrica 5.009.756 rs., la diferencia está representada por 1.966.268 rs. y si se asigna á esta suma el interés de 8 por 100 anual, resulta que se puede renovar el material de hierro del puente de palastro en el espacio de 14 años y diez meses.

Atendidas las condiciones de resistencia y estabilidad del viaducto que presento y á los datos que proporciona la experiencia en este género de obra, que si bien es cierto que lleva poco tiempo de estar en uso, hasta ahora nada ha dejado que desear y su aplicacion como útil y económica, se ha desarrollado en todos los países; creo por lo tanto que resuelve la solucion que se trataba de encontrar el proyecto del viaducto de palastro para la cuenca de la calle de Segovia.

Madrid 50 de noviembre de 1859.

E. BARRON.

DISTRIBUCION DEL AGUA POTABLE

EN LAS FUENTES PÚBLICAS, ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Y CASAS PARTICULARES DE BERLIN.

Construcciones hidráulicas de Berlin

Las construcciones hidráulicas de Berlin que han sido llevadas á cabo por una sociedad inglesa y que estan en explotacion desde el año de 1855, figuran con mucha razon, en el número de los establecimientos mas grandiosos de aquella ciudad. A la sucinta reseña de la descripcion de estas obras, que forma el texto de la publicacion impresa en el año 1860 acompaña un atlas de 25 láminas, esmeradamente grabadas, en las que se representan los edificios, depósitos, máquinas, bombas y filtros establecidos. El objeto de esta construccion es abastecer á la ciudad de Berlin de agua filtrada para las necesidades individuales é industriales. El autor anónimo de donde tomamos estas noticias, cuyos dibujos y documentos ha debido á la atencion de M. Moore, director que fué de las obras, se lamenta de no haber podido obtener, apesar de sus continuas indagaciones, algunos datos acerca de los gastos de las construcciones, del trabajo mecánico y del consumo de carbon de las máquinas, la velocidad del agua en los diferentes filtros y conductos, la cabida de los depósitos etc. etc.; pero los dibujos que contienen acotadas las dimensiones de todas las piezas, son los que pueden dar idea completa de ellas.

En un edificio especial están colocadas las máquinas que se emplean para elevar el agua. Estas máquinas en número de 8, de las cuales 4 son de la fuerza de cerca de 200 caballos, y las otras 4 mas pequeñas de fuerza de 150, conducen el agua del rio Sprée, por medio de las bombas de filtros á los depósitos para filtrar; y llevan el agua filtrada á la ciudad por medio de las bombas de alta presion.

El agua del rio Sprée llega á las bombas de filtros, pasando por un túnel provisto de una

compuerta. En la entrada del túnel cuya boca está en el medio del Sprée en el fondo del agua, y en otros sitios se han establecido enrejados para impedir el paso de los cuerpos extraños, las maderas, los pescados etc. Esta precaución es indispensable porque la fuerza de la corriente que se verifica en el túnel es de mucha consideración cuando trabajan las bombas de filtros.

El agua pasa de las bombas de filtro á los depósitos por un tubo de inyección. Los depósitos de filtro, que son cuatro, tienen cada uno 382 pies de longitud, 88 pies de latitud y la mayor altura ó nivel del agua es de 7 pies. El agua del tubo de inyección se introduce en un depósito que está colocado mas alto y cuyas dimensiones son: 352 pies de longitud, 124 de ancho y 7 pies y 9 pulgadas la mayor altura del agua. Este receptáculo se llena con las máquinas por el día y luego el agua descende á los depósitos de filtrar, de modo que los filtros pueden estar en actividad sin trabajo de las máquinas. El agua filtrada se reúne en el fondo de los filtros en canales y entra en un tubo que conduce al depósito ó balsa de agua filtrada que tiene 382 pies de largo, 210 de ancho y 7 pies y 9 pulgadas de mayor altura de agua.

Desde este depósito pasa el agua por medio de una compuerta al canal que comunica con las bombas de alta presión que la introducen en la ciudad.

Los depósitos de filtros están revestidos de piedra sillería. El suelo se compone de una capa de 6 pulgadas de altura de hormigón, debajo de la cual se encuentra otra de arcilla de 12 pulgadas de grueso para impedir las filtraciones. La solera del depósito está un poco inclinada hacia el medio, y en este sitio hay un canal de mampostería que atraviesa longitudinalmente el receptáculo, provisto en su parte inferior de aberturas para dar paso al agua, cerrado por el lado donde pasa el tubo á los depósitos de filtro y unido al tubo que conduce el agua filtrada al canal de que antes hemos hecho mención.

Los filtros se componen empezando desde

la parte superior de una capa de arena medianamente fina, después de otra de arena gruesa y en seguida de otra formada de chinarras y últimamente de otra de piedras del tamaño de guijarros medianos que se coloca en el fondo del depósito.

No tenemos datos para poder expresar la altura ó espesor de cada una de las capas espresadas. El agua penetra de arriba á abajo atravesando las capas de arena y piedra hasta llegar á la abertura del canal receptor. Estas aberturas se hallan dispuestas con piedras de modo que detengan lo mas posible á la arena fina que arrastra el agua.

Uno de los filtros de Londres consta en el orden descendente de las capas siguientes:

1. ^a	Arena fina.	2 pies 6 pulg. espesor.
2. ^a	Arena gruesa.	1 "
3. ^a	Arena mas gruesa.	6 "
4. ^a	Piedra arenisca fina	5 "
5. ^a	Idem regular.	2 "

Total. 7 6

El agua atraviesa estas capas con una velocidad de 6 gallones $\frac{1}{8}$ por pie cuadrado y por hora (1).

El depósito para filtrar establecido en Marsella, llamado de Longchamps contiene las capas siguientes:

1. ^a	Arena fina de Montredon.	0 ^m ,50
2. ^a	Arena medianamente fina de Hondes.	0 ^m ,08
3. ^a	Arena gruesa de Rien.	0 ^m ,18
4. ^a	Piedra arenisca del Prado.	0 ^m ,12
5. ^a	Piedras que pasen por un anillo de 0,006 de diámetro.	0 ^m ,12

Total. 0^m,80

El agua cruza estas capas con una velocidad de 15 metros cúbicos en 24 horas por metro cuadrado.

La arena fina que forma la capa superior, cuando ha servido algunas veces debe lavarse,

(1) El pie ingles es igual á 0^m,304794. La pulgada inglesa es igual á 0^m,0253995. El gallón de agua es igual á 4,5434579 litros.

y su limpieza se verifica con el objeto de quitar las impurezas de que pueda estar cargada.

El depósito para el agua sin filtrar, establecido en la parte superior de los de filtro, que es la balsa en donde el agua se aclara primeramente por reposo es de una construcción análoga á la que acabamos de manifestar. Las máquinas dejan de funcionar cuando se llenan los depósitos, y se gradúa la altura del agua por medio de las llaves que tienen los tubos de comunicación con cada depósito y con el tubo de inyección. Cuando hay necesidad de vaciar los depósitos de filtro y el de recepción, para limpiarlos, el agua misma facilita la limpieza, y el desagüe se verifica por medio de tubos que conducen el agua al canal de descarga. El agua que se recoge en los canales de los depósitos de filtro comunica por un tubo provisto de su llave correspondiente con el depósito ó balsa de agua filtrada. Este depósito es de una construcción igual al de recepción que antes hemos descrito, y por una compuerta se une al canal que conduce el agua á las máquinas de alta presión. Antes de llegar el agua filtrada al sitio de las bombas, se la hace pasar por un tamiz ó cedazo para que abandone las materias de que pudiera estar cargada. Para vaciar este último receptáculo, cuando lo exija la necesidad de limpiarle se desagua por medio de una llave que comunica con el tubo que lleva el agua al río Sprée pasando por el túnel de las bombas de filtros.

El depósito de agua filtrada á causa de no estar cubierto, ha hecho desmerecer mucho la calidad de las aguas, durante los fuertes calores, y como el proyecto de construir una armadura de hierro con cristales, en que primeramente se pensó, era muy costoso, se resolvió hacer un depósito embovedado que funciona hace poco tiempo. Está situado entre el antiguo depósito y el edificio de las máquinas, y es de menor capacidad que el anterior. Su construcción es de fábrica, y la bóveda de ladrillo hueco, se ha cubierto con tierras. El mayor nivel que toma el agua es de 8 pies 9 pulgadas, y un flotador sirve para indicar las alturas. Este depósito se ha establecido á ma-

yor profundidad que el otro, con el objeto de que los filtros no funcionen con demasiada lentitud, á causa de la pequeñez de la columna de presión. El antiguo depósito se ha dividido longitudinalmente por un muro que ha formado dos nuevos depósitos para filtrar de mas de 190 á 210 pies de lado. Esta nueva forma ha hecho disponer en el medio de cada uno de ellos, paralelamente á los otros depósitos, tres canales que se reúnen en el centro á otro que los corta perpendicularmente y que conduce el agua directamente al depósito de agua filtrada. El tubo que recoge el agua filtrada de los otros cuatro depósitos de filtro, entra también en este nuevo depósito embovedado.

Para no correr riesgo alguno, si los filtros tienen que funcionar sin la regularidad debida, en los casos imprevistos de un grande consumo de agua en un incendio, por ejemplo, y que por agotarse el agua filtrada, la maquinaria no pudiera suministrar la necesaria, se ha previsto el medio de conducir directamente á la ciudad el agua del Sprée sin filtrarla.

Entre el edificio de las máquinas y el túnel que comunica con las bombas de filtro, se ha construido un gran pozo de 10 pies de diámetro que está siempre en correspondencia con el Sprée. El agua que se halla en el pozo se relaciona por una parte con las bombas de alta presión de las máquinas pequeñas, por medio de un tubo provisto de una llave, y por otra por medio de un canal con las bombas de alta presión de las grandes máquinas.

Las bombas de alta presión toman el agua que se deriva del depósito de agua filtrada y la introducen en el tubo que la conduce á la ciudad. Este tubo recorre varias calles, y se ramifica en distintos conductos para el surtido de los barrios de la población. Un ramal se dirige desde el brazo principal al punto mas elevado de las cercanías donde se ha colocado la torre de presión y un depósito circular para el agua.

Para tener una presión suficiente y constante se hace subir el agua en un tubo vertical y se obtiene de esta manera una columna de

bastante altura. En el conducto que lleva el agua del depósito á la ciudad, se han colocado dos tubos verticales que están dentro de una torre construida de fábrica. Estos tubos se unen trasversalmente á diferentes alturas por medio de otros horizontales que se pueden cerrar con llaves. En el tubo conductor y entre los dos verticales hay una válvula que se abre hácia el depósito en direccion de la ciudad. El agua que viene de la ciudad, cerrando esta válvula se ve obligada á subir por el tubo hasta cierta altura en que halla comunicacion con el otro para descender por él al tubo conductor y llegar al depósito. El agua sube mas ó menos en el tubo, segun las alturas, y ejerce una presion con relacion á las mismas. La union mas elevada de los tubos verticales, que está siempre abierta, se halla á 200 piés de la plataforma del edificio de las máquinas, y es la mas alta columna de presion que se puede obtener. Cuando el depósito se ha llenado á una cierta altura, las máquinas cesan de funcionar. Por consiguiente la presion disminuye con el consumo de agua en la misma proporcion que el agua se precipita en el tubo. En el momento que llega al nivel marcado en el depósito, la válvula del tubo conductor se abre, porque la presion del lado de aquel es mayor, y entonces el agua del depósito alimenta toda la trasmision.

Máquinas. Para la produccion del vapor que necesitan las máquinas, se han establecido 12 calderas Cornwall de 50 piés de largo y de 4 piés 10 pulgadas de diámetro, con un tubo de calefaccion de 50 pulgadas. El area de las parrillas es de 15 $\frac{3}{4}$ piés cuadrados. Las calderas se alimentan por 2 bombas de vapor.

La parte anterior del edificio que contiene las calderas, sirve para el almacenaje del carbon. El techo ó cubierta es de hierro.

Las máquinas son de mediana presion con un cilindro y un balancin; y de condensacion y expansion. Trabajan con una tension de 2 $\frac{1}{2}$ atmósferas y á fuego lento. Las máquinas están acopladas de dos en dos y actúan en un mismo volante. Hemos ya dicho

que existen 4 pequeñas máquinas de 150 caballos de fuerza y 4 mayores de cerca de 200 caballos.

Las máquinas pequeñas hacen mover cada una la bomba de alta presion y una bomba de filtros, y las grandes dos bombas de alta presion, ó sea en todo 4 bombas de filtros y 12 bombas de alta presion.

Las máquinas grandes tienen un cilindro de 45 $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro y 5 piés de carrera y ponen en movimiento cada una dos bombas de alta presion, de 24 $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro y 5 piés de curso. Las máquinas pequeñas tienen un cilindro de 36 pulgadas de diámetro y 4 piés de carrera, y ponen en movimiento cada una, una bomba de filtros de 38 pulgadas de diámetro y 52 pulgadas de curso, y una bomba de alta presion de 21 $\frac{1}{4}$ pulgadas de diámetro y 5 piés de carrera.

Dos traviesas de fundicion de forma de doble T sostienen cada máquina. Las traviesas de dos máquinas acopladas se unen, ya sea por el tubo de comunicacion de la caja de aire, ó ya sea por las vigas huecas de fundicion, de modo que estas máquinas forman un sistema fijo é independiente de las demas.

El vapor que sale de las calderas se reune en una capacidad adosada al muro del edificio de las máquinas, que tiene 15 pulgadas de diámetro.

Cada dos máquinas acopladas tienen un mismo tubo de vapor.

La distribucion del vapor se verifica por medio de válvulas y de un escéntrico. Para obtener en grandes máquinas la regularidad de la distribucion sin una gran pérdida de movimiento, es conveniente dividir en dos los orificios de los conductos de vapor, y por consiguiente la carrera de la válvula se reduce á la mitad.

La expansion es variable durante la accion de las máquinas, y proviene esto de la variacion de la carrera de la válvula de expansion.

El regulador de la máquina es muy complicado y no puede ser de otra manera, tratándose de establecer la regularizacion para el vástago del piston, la bomba de filtros, la

bomba de aire y la bomba de alta presion, lo que se verifica por medio de un paralelógramo de Watt.

Cada bomba de filtros tiene una caja de aire de 44 pulgadas de diámetro. Se hallan en comunicacion con el conducto del agua del rio Sprée por los tubos aspirantes verticales. Los tubos de inyeccion de la caja de aire de dos máquinas acopladas se reunen en uno solo, el cual desagua en el de las bombas de filtros.

Las bombas de alta presion de las máquinas pequeñas, cada una tiene una caja de aire de 40 pulgadas de diámetro, mientras que no hay mas que una sola para dos bombas en las máquinas grandes. Lo mismo sucede en los tubos aspirantes y en los de inyeccion de las bombas de alta presion, de manera que dos máquinas acopladas tienen siempre un tubo comun que comunica con el tubo principal.

Las bombas son de doble efecto. Están provistas de válvulas y de émbolos agugereados, y además hay un émbolo macizo en los vástagos de las bombas. Por un mecanismo sencillo las válvulas y émbolos agugereados y el macizo dispuesto en el vástago de las bombas, funcionan de manera que suministran agua constantemente.

En su trabajo ordinario, las máquinas dan 43 vueltas por minuto, y tienen contadores para saber el número de ellas.

En la habitacion donde se han establecido las máquinas hay un manómetro de mercurio

que indica en cada momento la presion del agua.

Para la colocacion de las máquinas y de mas piezas se han servido de gruas movibles.

No es posible hacer una relacion mas detallada de estas construcciones sin el auxilio de las láminas que aclaran la explicacion, y muchas de ellas sirven por si solas para dar cuenta de los detalles y colocacion de varias piezas, que el autor omite describir en la reducida memoria de que acabamos de dar cuenta.

E. BARRON.

FERRO-CARRILES.

Se acaban de inaugurar las líneas de caminos de hierro de Zaragoza á Lérida cuya distancia es de 185 kilómetros, y la de Zaragoza á Tudela que mide 75. La Corona y el Gobierno han dado á este acto toda la importancia que tiene para el porvenir de nuestro país, yendo S. M. el Rey á verificar dicha inauguracion, y los pueblos de las provincias que atraviesa la gran línea de Barcelona á Zaragoza, acudiendo á presenciar el acto y celebrándolo con grande y universal entusiasmo, han demostrado cuanto debe esperarse para el desarrollo de la riqueza y bienestar general del establecimiento de nuestro sistema de comunicaciones.

Al propio tiempo se han inaugurado las obras de la prolongacion del camino de hierro de Barcelona á Martorell hasta Tarragona, cuya línea ha de ser una de las de mayor movimiento del antiguo principado.

A continuacion insertamos la relacion de las líneas y secciones que se encuentran en explotacion, y sin duda verán con placer nuestros lectores que las locomotoras recorren ya en nuestro país una distancia de 2.569 kilómetros.

Madrid á Alicante.

Kilóm. ESTACIONES.

Madrid.
14 Getafe.
21 Pinto.
27 Valdemoro.
34 Ciempozuelos.
49 Aranjuez.
61 Castillejo.
73 Villasequilla.
84 Huerta.
101 Tembleque.
120 Villacañas.
133 Quero.
148 Alcázar.
156 Criptana.
168 Zancara.

Kilóm.

ESTACIONES.

187 Socuéllamos.
204 Villarrobledo.
226 Minaya.
245 La Roda.
261 La Gineta.
279 Albacete.
298 Chinchilla.
316 Villar.
338 Alpera.
358 Almansa.
383 Caudete.
396 Villena.
407 Sax.
419 Monóvar.
425 Novelda.
447 San Vicente.
453 Alicante.

Castillejo á Toledo.

Kilóm. ESTACIONES.

Castillejo.
12 Algodor.
26 Toledo.

Alcázar á Ciudad Real.

Alcázar.
26 Argamasilla.
50 Manzanares.
71 Daimiel.
95 Almagro.
111 Miguelturra.
113 Ciudad Real.