

EL ABASTECIMIENTO DE AGUAS DE WASHINGTON D. C. (ESTADOS UNIDOS)

Por JUAN LAZARO URRÁ,

Ingeniero de Caminos.

En el presente artículo y en otro que aparecerá en nuestro número próximo, describe el autor las importantes obras que constituyen el abastecimiento de agua de Washington, contemporáneo de nuestro Canal de Isabel II, que habrá de interesar a nuestros lectores.

I

La capital de los Estados Unidos es, desde el punto de vista urbanístico, de verdadero lujo. Edificada dentro de un espeso bosque, a la orilla de un río caudaloso, atravesada en su centro por un barranco poblado de una vegetación casi tropical, con un trazado viario en que se han combinado las rectas perpendiculares con avenidas oblicuas que acortan recorridos, con pasos subterráneos en las encrucijadas de más tráfico, con anchuras de calles que permiten colocar jardines entre las aceras y las fachadas y con una pavimentación, un arbolado y una iluminación excelentes, Washington puede considerarse como una de las poblaciones más bellas del mundo.

Los servicios municipales están en consonancia con el conjunto de la población, y en la imposibilidad de detallarlos todos, voy a dedicar estas líneas a describir el abastecimiento de aguas, que es uno de los más interesantes y mejor organizados.

La capital se fundó por el Congreso en 1790, encerrando en el distrito de Columbia, que no pertenece a ninguno de los Estados de la Unión, varias pequeñas aldeas y un área rural. Estos núcleos de población se surtían de pozos y manantiales próximos. Las primeras tuberías se empezaron a tender hacia 1808, algunas de ellas de madera, formadas de troncos perforados. Hacia 1850, la actual zona comercial tenía abastecimiento procedente de dos manantiales; otro surtía la Casa Blanca y la Tesorería, y otro, que estaba situado donde ahora se encuentra el depósito de McMillan, abastecía el Capitolio y su zona. Pronto se vió que estos manantiales eran insuficientes para el rápido crecimiento que experimentaba la ciudad, y por Leyes de 1850 y 1852 se constituyó el acueducto de Washington, cuyas obras empezaron en 1853. Es, pues, contemporáneo de nuestro Canal de Isabel II, y en algunas cosas lo recuerda, tanto más cuanto que el tamaño de la población es del mismo orden de magnitud, aunque la superficie sea mucho mayor, por dominar en las zonas residenciales la edificación tipo Ciudad Jardín, con parcelas grandes dedicadas a éstos.

El origen del agua aquí es mucho más sencillo. Al pie mismo de la población pasa el tercer río de la vertiente atlántica de los Estados Unidos, cuyos aguas entraron por primera vez en el acueducto en 1859 y en 1863 abastecían por completo a la población. El río Potomac es capaz, sin regulación de ninguna clase, de abastecer la población, que no ha llegado a necesitar la mitad del caudal del río el año más seco de los conocidos.

Efectivamente: el Potomac tiene una cuenta de 29 580 Km.² y un caudal medio de 328 m.³/seg., lo que representa 1,1 m.³ por cada 100 Km.² de cuenca.

Si lo comparamos con el Tajo en Bolarque, que con 7 500 Km.² tiene un caudal de unos 40 m.³/seg., esto corresponde a 0,535 m.³/100 Km.² de cuenca. Ello demuestra la enorme riqueza hidráulica del país, cuando un río, casi en su desembocadura, tiene un módulo tan elevado.

El caudal medio diario, de 28 500 000 m.³, quedó reducido, en un día de 1930, a la cifra mínima entre todas las registradas de 1 912 700 m.³, y aun de esa cifra, no llegó a la mitad el consumo.

El origen del agua, en cuanto a cantidad es excelente. También es bastante buena en calidad.

La dureza del agua no suele pasar de 12° franceses, ni de 3° la dureza permanente; puede, pues, considerarse como muy buena desde este punto de vista, algo inferior a la del Lozoya. Como la corrección de la dureza es lo más caro y difícil del tratamiento del agua potable, aquí no existe problema.

El agua está contaminada por un recorrido tan largo y también tiene algas que la dan sabor y olor; pero ambas cosas son corrientes en un agua del tipo de la que consideramos y son fáciles de corregir en la técnica moderna.

Finalmente, el agua es frecuentemente turbia, pero no siempre en gran cantidad. Durante el año hidráulico 1949-1950, la turbiedad media fué de 98 p. p. m., lo cual indica un agua casi clara, y la mayor turbiedad registrada en ese período fué de 2 300 p. p. m., en mayo de 1950. En un período de siete meses, solamente en uno se alcanzó la turbiedad de 800 p. p. m., y en los demás se mantuvo sin exceder los 100 p. p. m.

Sin embargo, dada la excelente calidad que se exige en los Estados Unidos al agua potable, gracias a la cual han desaparecido por completo las enfermedades hídricas, la del Potomac necesita un tratamiento bastante importante, que estudiaremos con detalle en lo que sigue.

La captación se hace en el río Potomac, en el lu-

de agua en la toma es aproximadamente unos dos metros más alta que la de la primitiva presa. La máxima altura de la misma no pasa de 10 m.

La primitiva conducción tiene 14,5 Km. desde la presa al depósito de Dalecarlia, y poco menos de tres kilómetros más hasta el de Georgetown. Se trata de una conducción circular de 3 m. de diámetro, de mam-

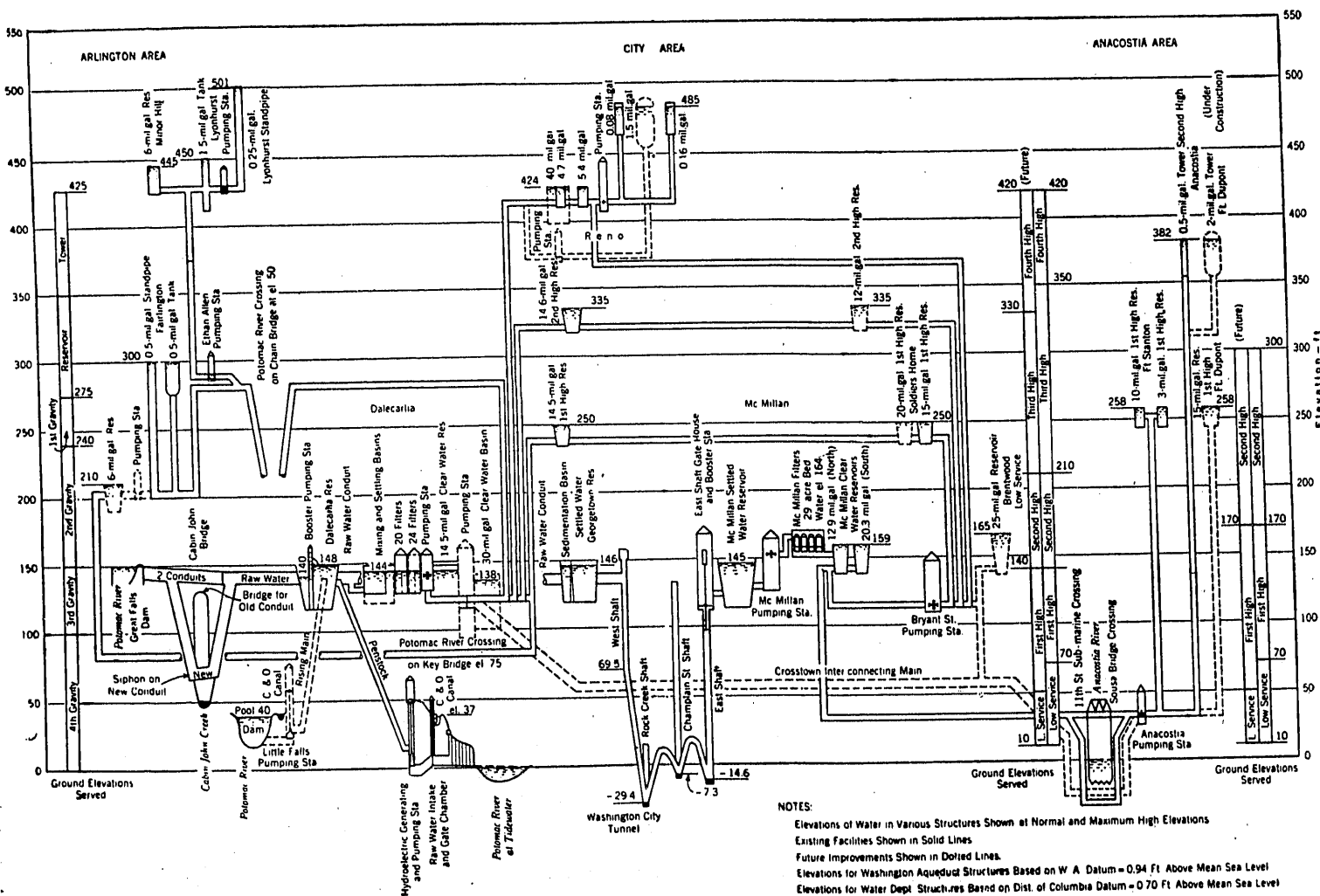


Fig. 1.ª — Esquema general de la distribución.

gar denominado Great Falls, a 16 Km. del límite del Distrito de Columbia y dentro del Estado de Maryland. En este punto, la orilla derecha del río corresponde al Estado de Virginia. La obra consiste en una presa-vertedero, de fábrica, de cerca de un kilómetro de longitud. Al principio sólo se construyó el trozo entre la orilla izquierda y la isla Conn que existe en el medio del río. Entre 1883 y 1886 se prolongó hasta la orilla derecha y se aumentó su altura un pie. En 1896 se elevó un metro más, y después, en 1928, se le pusieron unas alzas, con todo lo cual, la lámina

postería, forrada interiormente de dos o tres capas de ladrillo. Tiene una pendiente de 15 cienmilésimas y nueve túneles en el recorrido, que suman una longitud de 1 650 m. En los túneles, la excavación se ha recubierto de hormigón para alcanzar la sección circular de 3 m. de diámetro. Tiene varias obras de fábrica, entre ellas un puente de 67 m. de luz. de sillería, que fué durante más de cuarenta años el mayor del mundo. La conducción funciona con ligera presión en su terminación, no llegando a la sección llena en el origen; es capaz de un caudal de 400 000 m.³ dia-

rios, es decir, de lo que representa el consumo de Madrid en los días máximos. A pesar de llevar en servicio más de ochenta años, está en buen estado, sin haber tenido que sufrir ninguna reparación importante.

Sobre la conducción se dispuso un camino de servicio, construido en 1870. A los lados se ha desarrollado una zona residencial, y hoy este camino es una arteria de tráfico conocida por Mac Arthur boulevard.

Pronto resultó insuficiente la antigua conducción y hacia la misma época que en Madrid hubo que construir una nueva. Esta se construyó a unos 10 m. de la antigua y con la misma pendiente. Tiene sección de herradura y es capaz para 450 000 m.³ diarios. El barranco de Cabin John, que la antigua atraviesa por el citado puente, ésta lo hace por un sifón de acero embebido en hormigón del mismo tipo que los del acueducto Castkill, de Nueva York. Existen tres interconexiones entre las dos conducciones, que permiten dejar en seco una sección de cualquiera de ellas para inspección y reparaciones. En este caso la capacidad del conjunto queda reducida a 530 000 m.³ diarios.

En la figura 1.^a se representa un esquema general de la distribución.

Depósitos de llegada. — Cuando se construyó la conducción, no se empleaban en los Estados Unidos la filtración ni el tratamiento químico, y con objeto de corregir la turbiedad en lo que entonces era posible, se construyeron los dos depósitos citados de Dalecarlia y Georgetown, para que sirvieran de reguladores de la distribución y de clarificación del agua. Entonces, el agua permanecía en ellos seis días antes de enviarla a la ciudad. Desde luego se depositaban los arrastres gruesos, pero el légamo fino no había modo de suprimirlo. Posteriormente, en 1902, se construyó otro depósito, llamado de McMillan, al otro lado de la ciudad. Hoy desempeñan todavía un papel importante, pues además de que en ellos se realiza la sedimentación primaria, son capaces de almacenar unos 800 000 m.³, es decir, bastante más de lo que consume la población en veinticuatro horas en la actualidad.

Los tres depósitos son descubiertos, lo que no tiene importancia, ya que el agua ha de ser filtrada y clorada después de almacenada en los mismos y antes de que llegue a la distribución.

El primero es el de Dalecarlia, y está formado por una presa que embalsa un barranco que, como todos los de Washington, está cubierto de espeso bosque. Tiene una capacidad de 226 800 m.³. Como en

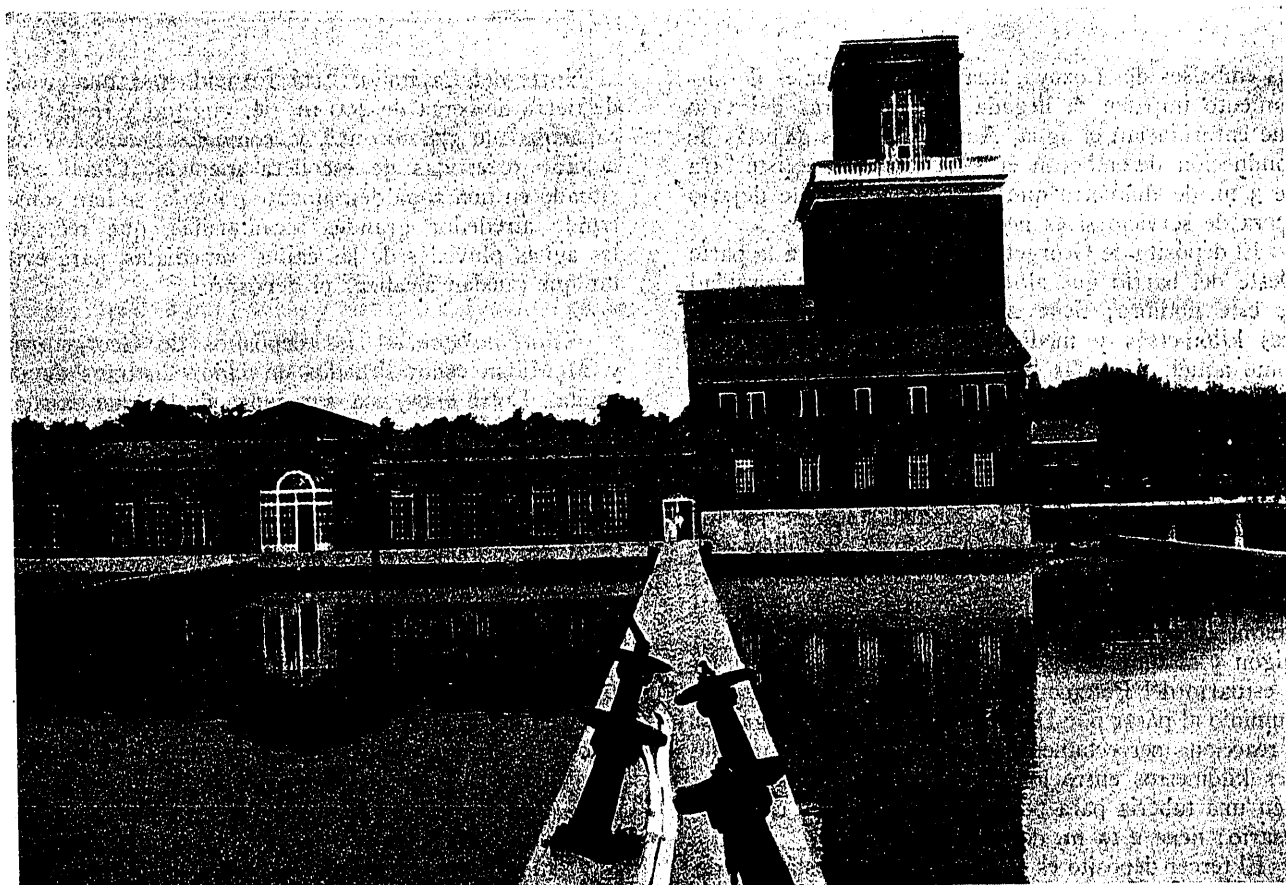


Fig. 2.^a — Estanques de sedimentación.

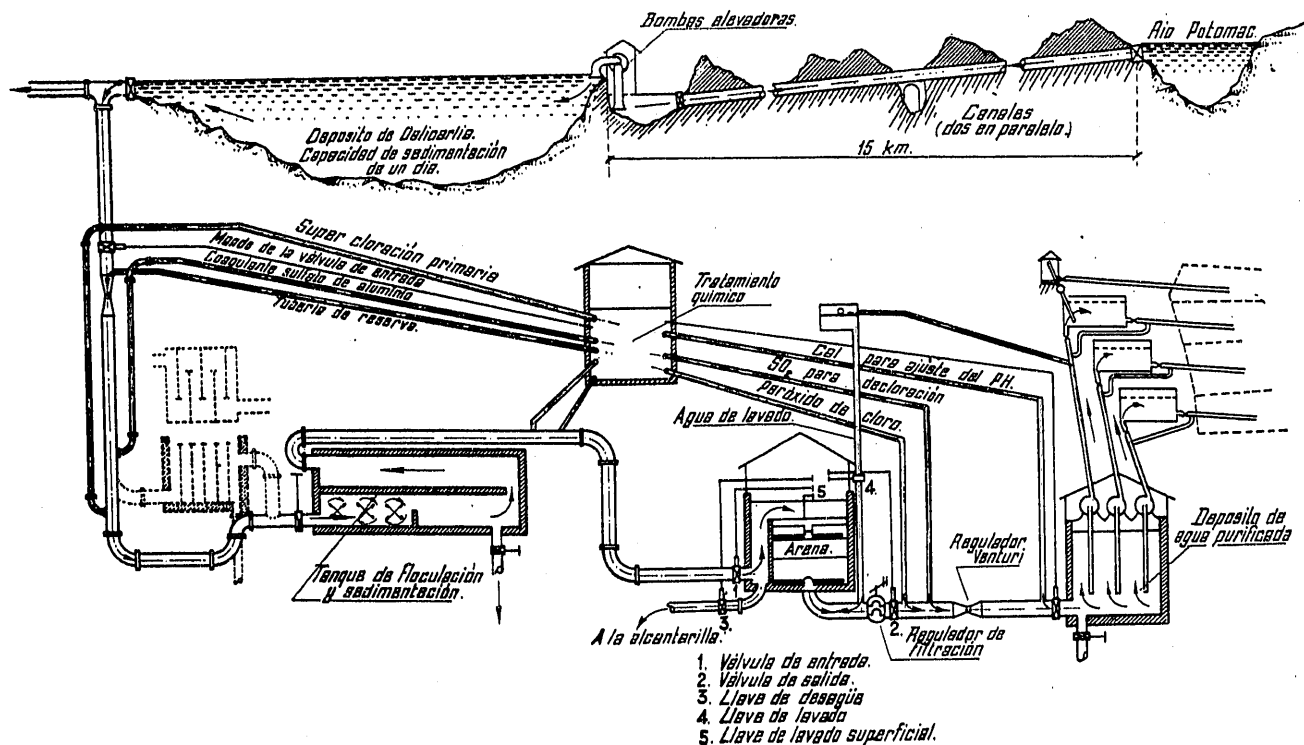


Figura 3.^a

los embalses del Lozoya, una serie de canales de aislamiento impiden la llegada de las laderas del vaso que enturbiarían el agua. Aunque las dos galerías de conducción desembocan en este depósito, existe otra de 3 m. de diámetro que lo rodea y permite dejarlo fuera de servicio si es necesario.

El depósito de Georgetown está situado en la parte Oeste del barrio que alberga la famosa Universidad de este nombre; tiene 210 000 m.³ y está situado tres kilómetros y medio aguas abajo del anterior; como aquél, tiene las laderas revestidas en escollera menuda, para que el oleaje no las degrade y enturbie el agua. Este depósito fué construído, lo mismo que el anterior, entre los años 1853 y 63, pero en 1913 fué modificado en la parte próxima a la salida para que sirviera de depósito de sedimentación de los filtros lentos de McMillan; se colocaron pantallas y se obligó al agua a hacer un recorrido de cinco horas y media, suficiente para que se produzca la sedimentación. Esta sección del depósito tiene solera de hormigón y se limpia dos veces al año, echando el agua al estuario del Potomac. Se añade al agua sulfato de aluminio al pasar por Dalecarlia, con lo cual se mezcla y reacciona perfectamente en el recorrido de más de tres kilómetros entre los dos depósitos. Existe también una tubería para poder contórnearlo en caso necesario; tiene 2,15 m. de diámetro.

El tercer depósito es el de McMillan y está situado en el centro del distrito de Columbia, a tres kilómetros

al Norte del Capitolio. Está formado por una presa de tierra de cerca de 400 m. de longitud y tiene una capacidad de 378 000 m.³, y, como los anteriores, las laderas revestidas de escollera menuda. Como está situado en una zona densamente poblada, se han construído alrededor grandes alcantarillas, que recogen las aguas pluviales de las calles inmediatas, para evitar que puedan alcanzar el depósito.

Túnel urbano.— Los depósitos de Georgetown y McMillan están situados en lados distintos de la capital. Entre ellos, y a semejanza de los que existen en Nueva York y otras ciudades de los Estados Unidos, se ha construído un túnel de fábrica de gran tamaño, en lugar de varias tuberías metálicas que hubieran sido precisas para transvasar el caudal a conducir.

Este túnel se empezó a construir el año 1882; estuvo parado tres años por falta de fondos. Después se continuó con dificultades y, al fin, se logró terminar en 1902. El túnel tiene una sección de herradura aproximadamente igual a la de la nueva conducción. Arranca de un pozo a la salida del depósito de Georgetown y termina en otro a la llegada del de McMillan.

El nivel del agua en el primero es de 44,00 m. sobre el plano de comparación, que es la media marea en el estuario del Potomac, y el de llegada al segundo, 43,71 m. El túnel arranca del fondo del primer pozo a la cota 21,33 m., llega a la 9,15 y termina a la 4,30.

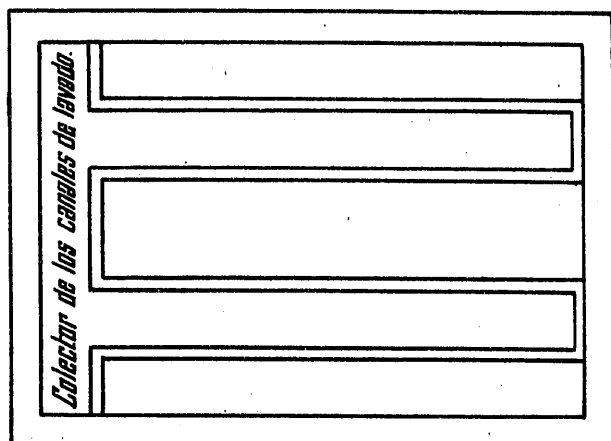
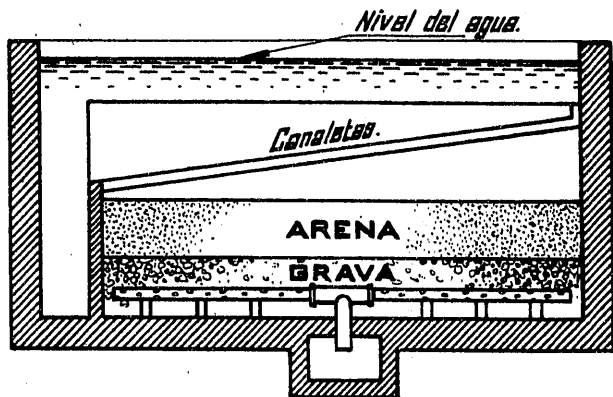


Fig. 4.ª — Filtros antiguos.

Como se ve, se ha trazado muy hondo, para buscar el terreno más sólido posible y por la necesidad de pasar bajo el barranco de Rock Creek, que atraviesa el centro de la ciudad a gran profundidad.

El túnel puede funcionar por gravedad y es capaz de conducir en esta forma 285 000 m.³ diarios. Sin embargo, en 1945 se montó la instalación de bombas en el pozo de aguas abajo, que se cita después, con lo cual se ha conseguido aumentar la capacidad del túnel hasta 600 000 m.³ diarios si es preciso. El túnel tiene dos puntos bajos, que corresponden a dos pozos situados en el barranco de Rock Creek y en la calle Champlain. En ellos hay estaciones elevadoras que permiten vaciarlo. Los dos pozos de los extremos tienen 3 m. de diámetro, y los intermedios, destinados principalmente a vaciarlos, 1,50 m.

Purificación del agua. — La purificación del agua se hace en dos estaciones. La primitiva, de filtros lentos, de McMillan, y la más moderna, de filtros rápidos, en Dalecárlia. La descripción de estas instalaciones, objeto principal de este trabajo, la haremos des-

pués de terminada esta exposición de conjunto. Ambas instalaciones tienen anejos depósitos cubiertos de agua purificada.

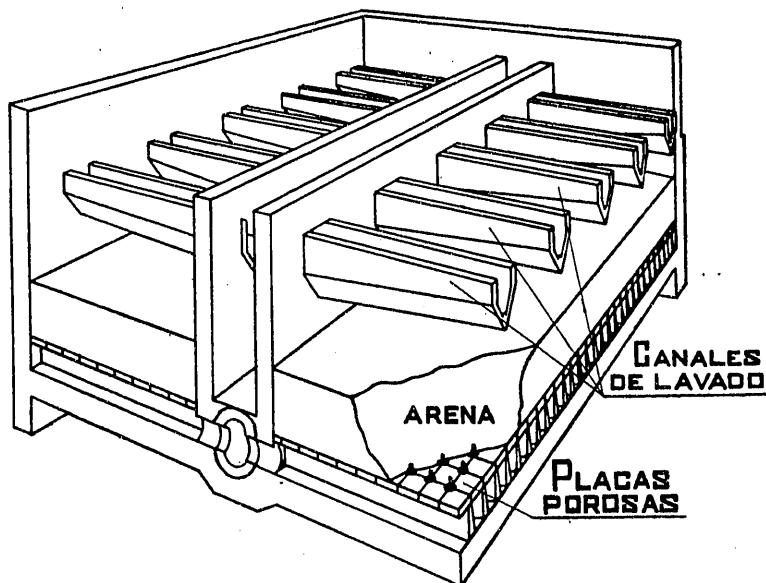


Fig. 5.ª — Filtro con placas porosas.

Instalaciones elevadoras. — Como la población de Wáshington es de topografía relativamente accidentada, y por otra parte la adquisición y mantenimiento de bombas es cosa sencilla en los Estados Unidos, las elevaciones mecánicas se encuentran en distintas partes del sistema. Se pueden dividir en tres grupos:

- 1.º Elevación de aguas antes de su filtración.
- 2.º Elevaciones principales de agua purificada.
- 3.º Elevaciones auxiliares de esta misma agua.

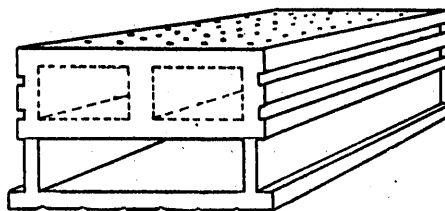
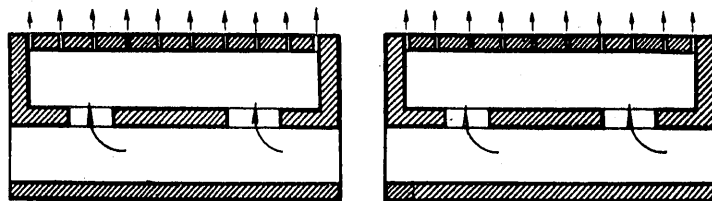


Fig. 6.ª — Piezas de gres.

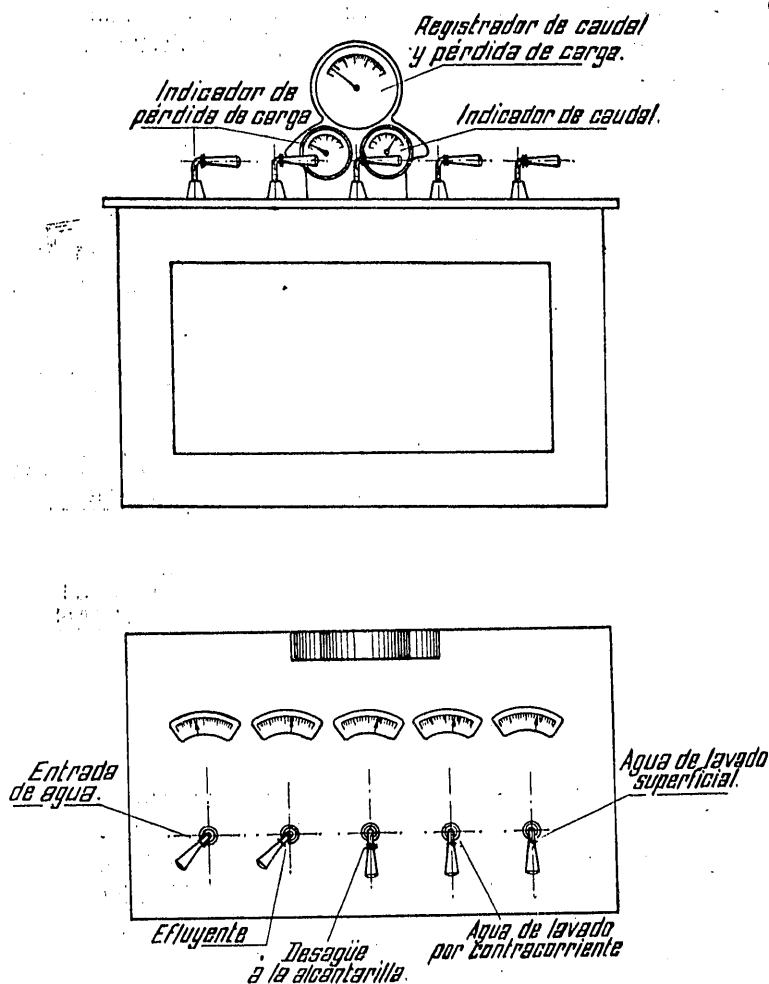


Fig. 7.^a — Pupitre de maniobras de un filtro.

Entre las del primer grupo hay que considerar, siguiendo el agua, primeramente el elevador de Dalecarlia; es prácticamente corriente en este país cuando las instalaciones empiezan a quedar pequeñas, aumentar la carga en las tuberías para que conduzcan un caudal mayor; la elevación de Dalecarlia es de este tipo. En el extremo aguas abajo de las dos conducciones que traen el agua del río, existe un pozo, del que toman las bombas que vierten al depósito de Dalecarlia. Con ello le disminuye el nivel piezométrico al extremo de las conducciones y se aumenta, por tanto, la pendiente de la línea de carga y el caudal, que queda suplementado en 180 000 m.³ diarios. Asimismo se consigue aumentar el nivel del depósito y, por tanto, la carga sobre la instalación de filtros, la de la conducción entre los depósitos de Dalecarlia y Georgetown y la de la instalación hidroeléctrica de que hablaremos luego. La instalación de elevación es completamente automática, con comprobación y vigilancia desde el cuadro de la estación. Se compone de tres unidades principales de eje vertical, con aspira-

ción central y rechazo horizontal, capaces cada una para 410 000 m.³ diarios (4,75 m.³/seg.), con una carga de 2,45 m. Hay, además, una máquina de carga, variable entre 0,3 y 1 m.³/seg., que suplementa el caudal que sea preciso para mantener constante la de las máquinas principales; todas están accionadas por motores eléctricos situados más altos que el nivel de los depósitos. Normalmente, uno de los grupos principales está de reserva.

Para aumentar la carga en el túnel urbano existe una estación de elevación en su extremo de aguas abajo, pero durante la última guerra, en que el consumo creció considerablemente, se colocó otra provisional en el de aguas arriba, aumentando, por tanto, la carga en el origen y disminuyéndola en el extremo.

La de aguas abajo se ha construido como definitiva y para suprimir la anterior. Está formada por un sólo grupo con rotor de paletas de inclinación variable (como la de las turbinas Kaplan) y es capaz de elevar de 378 000 a 600 000 m.³ por día (4,40 a 6,9 m.³/seg.).

Aneja a la instalación de filtración de McMillan existe otra estación para elevar el agua decantada hasta los filtros, con una diferencia de nivel de 6 m. Esta estación se construyó en 1905 y al principio tenía tres bombas centrífugas horizontales, movidas por motores de vapor, que actualmente han sido sustituidas por electrobombas con rotores de paletas orientables y una capacidad de 285 000 m.³ diarios (3,3 m.³/seg.) cada uno de los tres grupos.

Además, para el lavado de la arena hay dos electrobombas centrífugas de eje horizontal, capaces de elevar, una, 7 600 m.³, y otra, 11 200 m.³ diarios (0,09 y 0,13 m.³/seg.), respectivamente, con altura piezométrica de 76 m.

Finalmente existe otra elevación, que se hizo durante la guerra para poder disponer de una cantidad suplementaria de agua en caso de averías en los otros elementos. Para ello se utilizó la central hidroeléctrica construida para aprovechar el desnivel existente entre el depósito de Dalecarlia y el río, con el agua sobrante de la que traen las dos conducciones, cuando no es precisa para la ciudad. La central toma el agua del depósito de Dalecarlia mediante rejillas de limpieza automática por un tubo de hormigón de 2 m. de diámetro, hasta una chimenea de equilibrio de 10 m. de profundidad y 8,5 de diámetro. A partir de ésta, existen dos tubos de acero de 1,20 m. de diámetro hasta las turbinas. Son éstas, o mejor dicho eran, dos de 2 200 CV. cada una, que funcionaban con carga de 42,5 m. y movían alternadores de 1 500 kVA. La energía se enviaba a la subestación de alta tensión de Dalecarlia por dos cables armados. Esta central producía anualmente unos 12 millones de Kw.-h., que se utilizaban en las otras elevaciones. La central está colocada al lado del canal de Chesapeake y Ohio, y por debajo del mismo pasa el canal de descarga de 365 m. de longitud que vierte al Potomac.

La modificación realizada en esta central consistió en sustituir uno de los grupos por otro de motor-bomba, rebobinando el generador y disponiendo el rotor de la bomba en la misma caja de la turbina. El agua se aspira del citado canal y puede proporcionar 250 000 m.³ diarios (2,85 m.³/seg.). La instalación debe considerarse como temporal, pues realmente el canal no lleva agua de buenas condiciones para ser utilizada más que en caso de urgencia. En caso muy grave, se podría modificar también otro grupo.

Elevaciones principales de agua purificada.

Por las condiciones topográficas de la población, la distribución se hace en los siguientes pisos:

Servicio de gravedad: entre 3 y 21,3 m. sobre el nivel del mar.

Primera elevación: entre 21,3 y 42,7 m. sobre el nivel del mar.

Segunda elevación: entre 42,7 y 64 m. sobre el nivel del mar.

Tercera elevación: entre 64 y 109,7 m. sobre el nivel del mar.

Cuarta elevación: entre 109,7 y 128 m. sobre el nivel del mar.

Los depósitos de la primera elevación están a la cota 76,20, de modo que producen una carga variable entre 54,9 y 33,5 m.

Los de la segunda, a la 102,10 m.; la carga varía entre 59,4 y 38,10 m., y los de la tercera están a la cota 129,2 y producen una carga entre 62,5 y 19,47 metros.

El cuarto piso se alimenta con elevaciones parciales desde los anteriores.

La distribución alcanza a una zona del Condado de Arlington, al otro lado del Potomac, y perteneciente al Estado de Virginia y a otra dentro del distrito de Columbia, pero al otro lado del río Anacostia, que se une al Potomac al Sur de la capital. Los pisos de estas zonas son diferentes de los del centro de la capital que se han citado.

Las tres zonas principales se abastecen en paralelo desde dos estaciones de elevación situadas en las inmediaciones de las estaciones de filtración de Dalecarlia y McMillan. La primera y más moderna se construyó en 1928 y proporciona, aproximadamente, el 60 % de la demanda. La central elevadora tiene

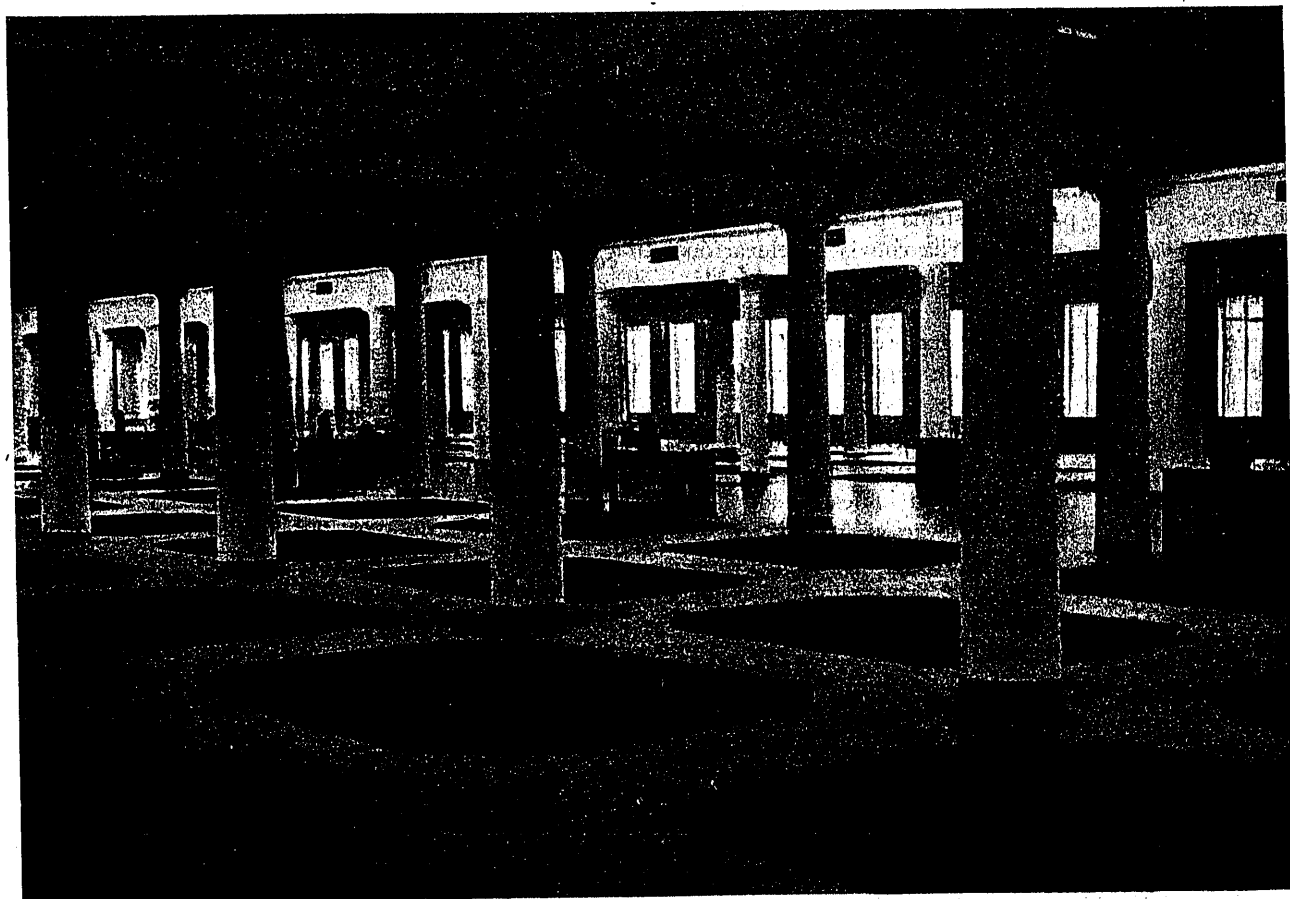


Fig. 8.ª — Filtros de Dalecarlia

un departamento de reparto de cargas y desde la misma se actúa o se vigila la elevación del agua cruda de Dalecarlia, la central hidroeléctrica y la subestación de alta tensión. Las bombas aspiran del depósito

de agua filtrada y alimentan también la zona de Arlington.

Las características de la estación de elevación son las siguientes:

Pisos de elevación	Altura estática de elevación — m.	Número de grupos y su capacidad — m. ³ por día	Capacidad total de la instalación — m. ³ por día	Consumo máximo normal — m. ³ por día
1. ^a elevación	34,13	75.600-75.600-75.600	226.800	182.000
2. ^a »	60,04	75.600-37.800-37.800	151.200	95.000
3. ^a »	87,78	75.600-37.800-37.800	151.200	133.000
Arlington	87,78	37.800	37.800	45.000
TOTALES.....			567.000	455.000

Los grupos son de eje horizontal, con dos bombas centrífugas a los lados del motor, succión por el fondo y rechazo horizontal. Las de la primera elevación son de un piso y las de la segunda y tercera de dos en serie. Se arrancan de un modo semiautomático. Cada unidad está protegida por una válvula de seguridad con mando hidráulico de cierre automático en caso de que falte la corriente al motor. La estación está perfectamente equipada con contadores Venturi y equipo telemétrico para conocer el nivel en los depósitos de la distribución. El reparto de cargas se hace por un sistema teleautógrafo que conecta la estación de Dalecarlia con la de elevación de la calle Bryant y la estación de filtración de McMillan. Las tuberías de impulsión tienen equilibradores que amortiguan las ondas de alta presión que se producen en las mismas, en caso de parada brusca de las bombas.

El cuadro de distribución eléctrica sirve para las bombas de esta estación, las de agua cruda y la central hidroeléctrica, como ya se ha indicado.

La segunda estación de elevación, situada en la calle Bryant y próxima a la instalación de filtración de McMillan, toma el agua de éste y la eleva a los tres pisos ya citados, suplementando el 40 % sobre el 60 % proporcionado por Dalecarlia.

Las alturas de elevación y características de las bombas son parecidas a las de esta última instalación y están provistas de todos los aparatos de seguridad y control adecuados. Hubo una antigua instalación de bombas de vapor que actualmente está casi desmontada.

Existen, finalmente, varias elevaciones para alcanzar el cuarto piso con áreas limitadas, como ya se ha indicado.

Depósitos. — Hay dos depósitos principales, ambos cubiertos de agua filtrada, anejos respectivamente a las dos instalaciones de filtración. La capacidad total del de Dalecarlia es de 55.000 m.³ y la del de McMillan de 125 000 m.³. Hay, además, siete depósitos enterrados en distintos puntos de la población, que entre los siete suman 255 000 m.³ y cuatro elevados que cubican en total unos 10 000 m.³. Estos últimos son metálicos, sin revestimiento exterior de fábrica.

Red. — La red está formada por cerca de 2 000 kilómetros de tubos, que varían entre 50 y 1 900 mm., con 20 000 llaves, 7 697 bocas de incendio y 125 000 acometidas.

Tarifas. — Hay algunas acometidas de tanto alzado, cuyo precio es convencional, según el tamaño, situación o negocios que se desarrollen en el local. Sin embargo, la mayor parte del abono es por contador. Este tiene una base fija de 10,94 dólares, que cubren 7 500 pies cúbicos (212,30 m.³) y un término variable de 9 centavos por cada 100 pies cúbicos (2,8 m.³). Partiendo de la base de un cambio de 39,5 pesetas por dólar, la base fija representa 432 pesetas ó 2 pesetas por m.³, y la variable, 1,27 pesetas por metro cúbico.

Las instituciones benéficas tienen derecho a un cupo gratis, dependiente de su importancia; el exceso se paga a la tarifa indicada. Los servicios municipales, como en Madrid, no pagan el agua. El agua que se entrega a los Estados de Maryland y Virginia para su distribución, se factura en conjunto a las Administraciones correspondientes, a precios que varían según el coste de captación y purificación del agua y los de distribución hasta la acometida a las redes de los indicados Estados. Los tubos de las calles los

pone la Administración, pero los propietarios pagan las acometidas a razón de 1,90 dólares por pie, es decir, a 225 pesetas por metro.

Resumen financiero.— El abastecimiento se proyectó al principio para uso federal, y varias de las instalaciones se construyeron con fondos de los Estados Unidos. Por otra parte, el distrito de Columbia también aportó capital, de sus ingresos propios. En un período en que el Gobierno federal cobraba un impuesto alzado al distrito, del importe de esta contribución se obtuvieron también fondos para el abastecimiento. En la actualidad, los fondos provienen de la facturación del agua, rentas de los bienes, impuestos autorizados especialmente por el Congreso entre aquellos de que puede disponer el distrito.

La Administración tiene dos componentes: el Acueducto de Wáshington, que tiene a su cargo la captación y purificación y parte de las instalaciones

de elevación y arterias principales y que está bajo el control del Ministerio del Ejército mediante un Ingeniero-Jefe del Cuerpo de los del Ejército. Por otra parte, la División Hidráulica del Distrito de Columbia, que depende del Departamento de Ingeniería Sanitaria, se ocupa de la elevación, depósitos y distribución del agua. Aparte existen:

a) Distribución perteneciente al Gobierno federal, que realiza el Acueducto de Wáshington y comprende una pequeña red dentro del distrito, y otra mayor en los Condados de Arlington, Estado de Virginia y Montgomery y Prince George en el de Maryland. Esta red tiene algo más de 60 Km.

b) Distribución del Condado de Arlington (Virginia), con una longitud de red de 470 Km.; y

c) Distribución de la ciudad de Falls Church (Virginia), con 100 Km. de red.

El siguiente cuadro resume las inversiones en el abastecimiento:

ORIGEN DE LOS FONDOS	Acueducto de Wáshington — \$	Depresión hidráulica — \$	TOTAL — \$
Fondos normales de Estados Unidos...	7 892 128,46	1 027 757,67	8 919 886,13
Administración de mejora de obras de Estados Unidos	—	378 547,67	378 547,67
Aportación del Ejército y Marina de Estados Unidos	—	238 181,24	238 181,24
Ley Lanham, Estados Unidos	33 703,32	207 650,80	241 354,12
			9 777 969,16
Distrito de Columbia	5 028 545,66	420 635,48	5 449 181,14
Parte de la contribución alzada federal.	4 969 658,03	936 563,91	5 906 221,94
			11 355 403,08
Fondos hidráulicos	6 912 379,67	25 477 577,34	32 389 957,01
Arlington (Virginia)	1 850,00	—	1 850,00
TOTAL.....	\$ 24 838 265,14	\$ 28 686 914,11	\$ 53 525 179,25

Como se ve, la inversión total excede los 53,5 millones de dólares que, al cambio actual, representan más de 2 100 millones de pesetas. Claro que hay que

tener en cuenta la época en que se hicieron las referidas inversiones y lo artificioso de nuestro cambio actual.