

REVISTA EXTRANJERA

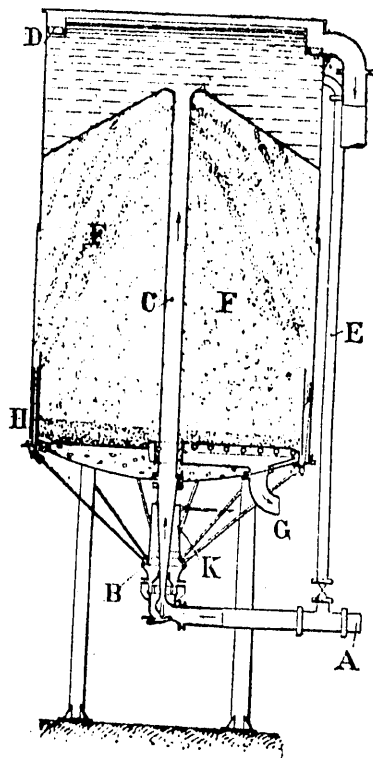
Filtros de agua con lavado automático de la arena de las fábricas elevadoras de Toronto (Canadá).

Para abastecer de agua potable á la ciudad de Toronto que se desarrolla rápidamente (en la actualidad cuenta con una población de 500.000 habitantes), el Municipio ha hecho construir una instalación de filtros mecánicos de arena de un tipo especial cuya descripción tomamos de la que, según las *Engineering News*, hace *Le Génie Civil*.

La particularidad de estos aparatos consiste en que sólo una parte de la arena filtradora permanece inmóvil, mientras que la otra es arrastrada por el agua que se filtra, pasa por un lavador y después es conducida por el agua bruta á la superficie del lecho filtrador para recorrer de nuevo, al cabo de cierto tiempo, el mismo circuito.

El lavado de la arena se efectúa, por lo tanto, de una manera continua y automática, en lugar de hacerse á intervalos dados é inmovilizando entonces una parte de los aparatos, como en la mayor parte de las otras instalaciones.

Este filtro está representado esquemáticamente en la figura 1.^a El agua bruta, á la que se añade sulfato de alúmina ó alumbre, destinados á arrastrar las materias en suspensión, lle-

Fig. 1.^a

ga por la cañería *A* y entra en el filtro, parte por la rama de cañería que atraviesa el lavador de arena *B* y termina en la cañería central *C* y parte por la dirección *E*. Esta agua atraviesa en seguida el montón de arena filtradora *F*, que descansa sobre una capa de grava y termina en el colector de agua filtrada *G*. En todo el perímetro de la parte inferior de la envoltente del filtro está dispuesta una serie de tubos *H* que se comunican por otros tubos de 12 milímetros y medio de diámetro con el lavador de arena *B*.

Estos tubos permiten á una parte de la arena, arrastrada por

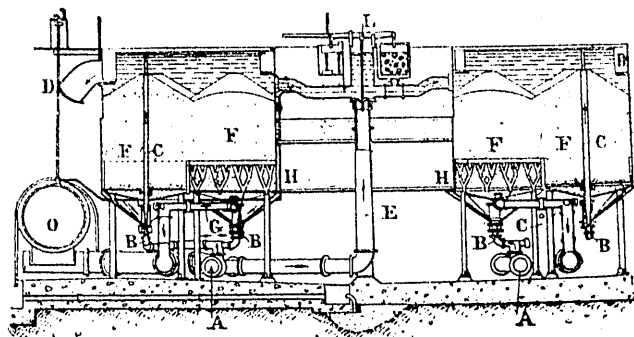
el agua, introducirse en el lavador *B*, en el cual esta arena está sometida á una limpieza por el agua filtrada que la acompaña y por una inyección de agua bruta; esta agua arrastra las impurezas de abajo arriba para evacuarlas por el pequeño tubo *K*. La arena vuelve á caer al fondo del lavador *B* y de allí se dirige á la parte estrechada del tubo adicional bicónico que forma el tubo central por encima de este lavador.

Cuando el filtro funciona normalmente, el agua y la arena llegan por el tubo *A*. La arena vuelve á caer en la superficie del cono filtrador *F*, en tanto que el agua atraviesa este cono y termina en el colector de agua filtrada *G*. La parte del agua que se filtra á lo largo de las paredes exteriores termina, sin embargo, no ya en este colector *G*, sino en los tubos *H* y arrastra con ella á la arena que se encuentra á la entrada de estos tubos, al lavador donde se separan: el agua filtrada y el agua inyectada bruta arrastran á las impurezas, que tienen una pequeña densidad, mientras que la arena, continuando su movimiento bajo la acción de la pesantez, llega á la entrada del tubo adicional bicónico del tubo *C* por el cual es llevada á la superficie.

Se forma pues, en este filtro, un primer cono de arena estacionario alrededor del tubo *C* y un segundo cono de arena móvil, que cubre á este cono estacionario, el cual se renueva constantemente, recibiendo por arriba la arena desembarazada de sus impurezas, mientras que está constantemente excavado por su base, formada por la arena que contiene la mayor proporción de impurezas.

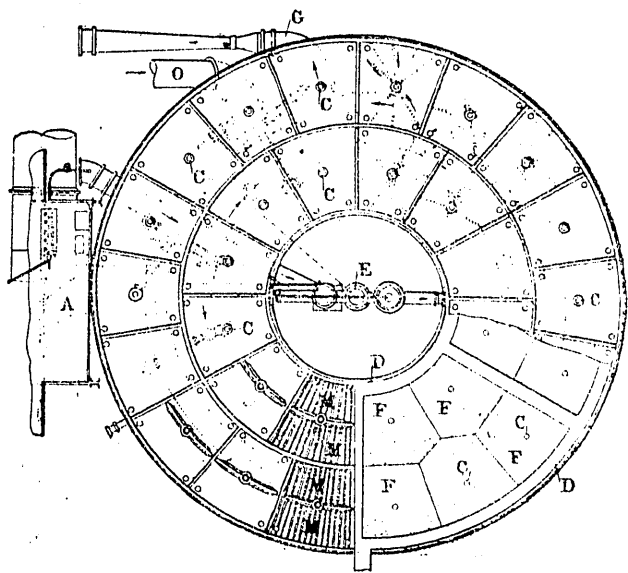
La instalación de filtración de Toronto comprende 10 filtros cilíndricos, compuesto cada uno de 30 unidades semejantes á la que acabamos de describir. Las figuras 2.^a y 3.^a representan el corte y el plano de uno de estos filtros.

Las unidades que constituyen este filtro están dispuestas

Fig. 2.^a

según dos coronas cilíndricas que tienen, respectivamente, 18 y 12 unidades. El agua bruta llega á ellos por la cañería *A* que envía una parte al lavador de arena *B*, y el resto por la derivación *E*; provista en su parte superior de un regulador automático *L* que permite determinar á voluntad la relación entre estos dos volúmenes de agua. Los tubos *C* se encuentran en el centro de cada compartimiento; los tubos *H* de partida de la arena están dispuestos á lo largo de las paredes exterior é interior de cada cilindro y de los tabiques bases que limitan los compartimientos entre sí. *D* es un aliviadero que limita la altura del agua sobre los tubos *C*. El agua filtrada corre por el fondo de estos compartimientos, fondo que está constituido por una rejilla de tubos perforados muy próximos *M*, y termina por la cañería colectora *G* en la cañería principal. *O* es una cañería proce-

El cono de arena estacionario tiene un talud de 64° y el móvil un talud de 32° solamente. La altura media de la arena en el filtro es de 2,75 metros y la altura mínima de la arena estacio-

Fig. 3.^a

Estos filtros deben eliminar por lo menos un 98 por 100 de los gérmenes contenidos en el agua y principalmente colibacillus, y dar un agua perfectamente clara, límpida é insípida. El agua bruta procede directamente del lago Ontario. El caudal diario de la instalación es de 260.000 metros cúbicos, y debe poder elevarse si es necesario á 325.000 metros cúbicos.

Los *Annales des Ponts et Chaussées* dan cuenta de los ensayos verificados en el laboratorio de la Escuela Nacional de Puentes y Calzadas con diferentes bloques para darse cuenta de la influencia que puede tener la introducción de arcilla en un hormigón de cemento.

En este ensayo se ha encontrado que el hormigón con adición de arcilla era algo menos resistente que el hormigón ordinario, pero sobre todo mucho más deformable, como puede verse por las cifras insertas en el siguiente cuadro:

La gran plasticidad que la adición de arcilla comunica al hormigón permite á éste verterse con facilidad y llenar por completo todos los huecos más ó menos complicados de un molde, conservando completamente en toda la masa la homogeneidad que presentaba la mezcla al princ.pio.

Esta homogeneidad no puede obtenerse con el hormigón ordinario vertido en gran cantidad; en éste los elementos de la mezcla se separan con bastante rapidez por orden de magnitud.

... por orden de magnitud.