

Purificación del agua en Puerto Berrío

Por J. ESCOBAR ANGEL

Generalidades.—Para muchas poblaciones uno de los problemas de más difícil solución es el de su abastecimiento de agua potable y desprovista, hasta donde sea posible, de bacterias. No siempre se dispone de aguas en buenas condiciones ya porque las fuentes más próximas no sean suficientes, o porque estén demasiado contaminadas de gérmenes nocivos, o porque no den cabida suficiente. A veces una fuente de buena calidad se halla tan distante que no permite su conducción hasta el lugar de destino por el costo enorme en tuberías, etc.

En estos casos la población se ve obligada a escoger entre las fuentes más a mano la que se encuentre en mejores condiciones y que por lo tanto, demande menos gasto en la construcción de las obras necesarias para que preste un servicio eficiente.

Como caso típico en Antioquia, de una población en difíciles condiciones para su abastecimiento, citamos a Puerto Berrío, que se ha visto obligada a servirse del Magdalena, río cargado de impurezas y que se encuentra a un nivel más bajo que la población.

Objeto de este artículo es la descripción somera del modo como se ha resuelto allí el problema, haciendo a la vez algunos ligeros comentarios sobre la solución dada.

DESCRIPCION

En primer término tenemos dos bombas aspirantes-impelentes, cada una de 60 metros cúbicos de capacidad por hora y accionadas por fuerza eléctrica. El tubo de succión está sumergido en el río hasta unos 5 metros de profundidad, entre una casilla de concreto provista de malla, para evitar la entrada de peces, pedazos de madera y otras impurezas. La tubería de salida es de 8 pulgadas de diámetro. Las bombas no trabajan continuamente ni hay tampoco regularidad en cuanto a las horas de trabajo.

En segundo término tenemos el tanque de decantación, a unos 33 metros sobre el nivel del río, donde se deposita parte de la materia en suspensión y también algo de las bacterias que contenga el agua.

Está construido de hormigón armado con acero, horizontal y verticalmente, tiene 10 metros de diámetro, 5 de profundidad y 22 centímetros de espesor.

El filtro es otro tanque construido en la misma forma que el anterior. La profundidad varía gradualmente desde 3 metros en el perímetro hasta 3.30 en el centro y tiene 26 metros de diámetro. El agua es recibida por medio de un lacrimal para impedir la turbulencia.; Sobre el fondo de concreto se encuentran los canales colectores que conducen el agua filtrada hacia el centro del tanque. Estos canales están dispuestos en forma de espina de pescado, tienen unos 5 cm. de ancho y están cubiertos por briquetas de cemento de $5 \times 5 \times 15$. Encima va la capa de cascajo de unos 25 centímetros de espesor. El agua converge al centro de donde pasa al tanque de almacenamiento, semejante en todo al de decantación pero cubierto con una baldosa de concreto. De allí va el agua al consumidor.

OBSERVACIONES

Tanto la capa de arena como la de cascajo son demasiado delgadas ya que sólo tienen 30 centímetros cada una, recomendándose un mínimo de 60 centímetros de espesor tanto para la una como para la otra.

Existe una comunicación directa entre el tanque decantador y el de almacenamiento, lo que denuncia la posibilidad, hoy convertida en realidad, de dar al consumo agua apenas ligeramente decantada.

Estos filtros deben limpiarse periódicamente para que presten buen servicio. El tiempo comprendido entre dos limpiezas consecutivas se llama período de trabajo y varía desde unos pocos días hasta cinco y seis semanas como maximum. El mayor o menor lapso depende de la clase de agua que se trata, de la capa de arena y la rata de filtración.

A este respecto pudimos darnos cuenta del descuido en que se tenían los tanques, pues hacía unos ocho meses que no se limpiaban, encontrándose obturados los canales colectores, las capas filtrantes y sobre la superficie de arena había una capa de arcilla com-

pacta e impermeable de cinco centímetros de espesor. El actual personero, señor ingeniero Emilio Fernández, comprendiendo la necesidad urgente de poner los filtros a servir eficientemente, procedió a hacer una limpieza general, removiendo la capa de arena y de cascajo y reconstruyéndola de nuevo en condiciones de prestar buen servicio.

Quizás sería conveniente colocar entre el filtro y el tanque de almacenamiento un aforador que permita observar diariamente la rata de filtración y poder así saber cuándo debe procederse a la limpieza por la disminución considerable en la cantidad de agua filtrada.

Los filtros lentos dan una descarga que varía entre 2 y 6 millones de galones por acre y por día tomándose como promedio muy aceptable la rata de 3 millones de galones.

Partiendo de la base de que un millón de galones por acre y por día corresponde a 0.935 metros de altura por día, tenemos que para el filtro en cuestión la rata de filtración será $A \times 0,935 \times 3$, lo que nos da 1486 metros cúbicos por día, cantidad suficiente para abastecer a unos 7.500 habitantes, suponiendo un consumo de 200 litros per capita.

Como vemos, el filtro es suficiente para abastecer a la actual población del puerto, pero se presenta el inconveniente gravísimo de haber sólo una unidad, razón por la cual durante los días de limpieza tiene que darse al consumo agua sin filtrar, inconveniente este que trata de resolverse con la construcción de otra unidad semejante a la ya existente y que trabaje alternadamente con ella.

Por vía de información y porque tal vez sea una mejor solución al problema, citamos aquí el filtro rápido, del cual daremos sus características principales.

En principio es semejante al anterior pero varía en cuanto a su construcción y a otros items importantes.

La rata de filtración alcanza a más de 100 millones de galones por acre y por día, lo que se traduce en una disminución considerable de área de filtración. El lavado se hace diariamente gastándose en estas operación unos cinco a diez minutos y se ejecuta devolviendo parte del agua filtrada por medio de bombas, d haciéndolo salir así las impurezas tanto de los tubos colectores como de las capas filtrantes y que por rebosamiento pasan a canales de desagüe. La recolección de agua filtrada se hace no por medio de canales colectores sino por un sistema de tubos dispuestos en ramificación y provistos de pequeñas duchas, por donde entra el agua a

los tubos. Requiere además el uso de un coagulante que ayude a la filtración y que puede ser sulfato de alúmina o sulfato de hierro, etc.

Por lo dicho, sobre esta clase de filtros vemos que estableciendo este sistema en Puerto Berrío se podría, quizás, resolver el problema de una manera más apropiada y quizás con menor gasto, ya que podría emplearse la instalación existente poniendo el tanque de decantación como de filtración y viceversa, necesitándose solamente la construcción de un pequeño tanque para preparar y dosificar convenientemente el coagulante. De esta manera se tendría una rata de filtración más que suficiente para la actual población y aun para la población futura del puerto.



"O educación, o exámenes". (Giner de los Ríos),



"Todos los medios coercitivos para estimular al estudio, asistencia obligatoria, prelación de asignaturas, exámenes de curso, etc., son inútiles porque sólo obran sobre las apariencias, no sobre la realidad, que no sufre coacción; y perjudiciales, porque debilitan el espíritu de independencia y de responsabilidad personal. Son cosas propias de la Edad Media". (Paulsen, profesor de filosofía en Berlín).



"Una educación que pretende llenar de cosas concretas la inteligencia, en vez de despertarla, y que, en lugar de estimular las facultades creadoras, las comprime bajo la presión de la vulgaridad la uniformidad y el mecanismo, es funesta". (Lord Armstrong).