

REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LAS PLANTAS DE PURIFICACIÓN DEL AGUA

Informe de la Comisión de Abastos de Agua de la Asociación Americana de Salud Pública *

El problema relativo al mejor funcionamiento de los establecimientos de purificación del agua está reconocido en muchos sentidos, por la creación de escuelas dedicadas a ese ramo, conferencias, tentativas de licenciamiento y otros modos de regir la designación del personal, planes para vigilancia técnica intermitente, etc. Esta comisión opina que una exposición de los requisitos mínimos para la vigilancia de la purificación del agua, que sean generalmente aplicables y aceptables a la Asociación Americana de Salud Pública, esclarecerá y unificará los esfuerzos encaminados a la corrección de las deficiencias actuales. Además, el problema reviste suficiente importancia sanitaria para justificar una declaración en dicho sentido.

La seguridad o calidad de los abastos públicos de agua es sin duda mayor que nunca en los Estados Unidos actualmente, y así lo comprueba el bajo índice de afecciones hídricas. Sin embargo, continúan presentándose brotes de dichas enfermedades, y a las localidades afectadas de poco les sirve saber que el país en conjunto disfruta de buena salud. No basta con consumir agua higienizada durante 364 días del año, si en el día restante el abasto es impropio. Wolman y Gorman han demostrado que en el decenio 1920-29, 50,700 casos, o sea 54.1 por ciento, de la tifoidea y disentería transmitidas por el agua en los Estados Unidos, tuvieron por causa una fiscalización insuficiente de los procedimientos de depuración.

No se trata de un problema puramente local, pues la calidad del abasto de agua afecta la salud, no tan sólo de la comunidad servida, sino de todas las poblaciones vinculadas por las vías de comunicación, siendo por lo tanto la higienización y potabilidad del abasto una cuestión estadual y nacional. Este hecho ya está reconocido en los Estados Unidos por la cooperación de los funcionarios estaduales y federales en la vigilancia de la aguas empleadas en los vehículos de transporte interestadual, y su reconocimiento guarda relación con la selección de la autoridad encargada de determinar si es o no adecuada la administración de la planta de depuración.

En opinión de la comisión, para debido funcionamiento de las plantas de purificación precisa primero asignar la responsabilidad a un personal competente, sometido a inspección por una autoridad competente. Esa autoridad competente ya existe en casi todos los Estados, en los servicios de ingeniería de los departamentos estaduales de sanidad u otros funcionarios, de modo que este informe versa puramente sobre el tema del personal competente. El encargado de

* Am. Pub. Health Assn. Year Book, 175, 1934-35.

una planta de purificación debe poder facilitar protocolos fidedignos que, considerados junto con las muestras recogidas y las indagaciones realizadas en la forma que desee la autoridad superior, puedan formar la base para una declaración autorizada en cuanto al estado del abasto. Las muestras recogidas a plazos de semanas o meses, y transportadas a un laboratorio distante, no bastan por sí solas para ofrecer dicha base. Un abasto depurado no ofrece más seguridad que la derivada del funcionamiento de la planta depuradora.

Las plantas de purificación mejor administradas se hallan a cargo de superintendentes técnicamente preparados, que llevan los títulos de químicos, ingenieros de filtración, ingenieros químicos, etc., y que consideran la retribución que reciben en forma tangible e intangible suficiente para consagrarse a esa profesión. Los procedimientos de purificación comprenden fenómenos químicos, que surgen en muchas formas inesperadas, así como las reglas más manifiestas de práctica. El conocimiento de las leyes químicas fundamentales y de los fenómenos de la química del agua capacitan, por lo tanto, a esos superintendentes preparados, para obtener el mayor rendimiento posible de sus establecimientos, al costo mínimo. Sin embargo, una mera preparación en química no constituye la dotación completa de un químico o ingeniero de purificación, con cuyo título se designa en este informe a los encargados de establecimientos de ese género. Tiene que haber adquirido igualmente un conocimiento de bacteriología más amplio que el mero conocimiento práctico de las pruebas realizadas corrientemente en un laboratorio de análisis de agua. Quizás no sea un perito bacteriológico, pero sí conocerá a fondo el puesto que ocupan las bacterias en el ciclo biológico, y puede estudiar su intervención con conocimiento de causa.

El químico de purificación competente, está además familiarizado con la biología del agua. Quizás no sea un planktonólogo avezado, pero sí conocerá las formas micro y macroscópicas de vida que pululan en el agua siempre que lo permitan las condiciones existentes, el significado de sus asociaciones, y los fenómenos de que se acompaña su desarrollo.

Igual importancia revisten otras dotes, tales como conocimiento y experiencia en el ramo de la hidráulica, la ingeniería sanitaria y general, que lo capacitan para aplicar en la práctica las ciencias más teóricas.

Por fin, el ingeniero de filtración necesita cierta capacidad ejecutiva y, además, pero no en menor grado, la capacidad para entenderse con el público cuando éste manifiesta un interés, amistoso o no, en la calidad del abasto.

Este breve resumen denota que el conjunto de las calificaciones de un químico purificador de aguas no se obtiene con un mero diploma. Si se ha especializado en las materias mencionadas y tomado un curso

de perfeccionamiento de un año o más, quizás sólo le falte un breve período de experiencia para completar su educación. De otro modo, quizás necesite hasta cinco años después de diplomarse, para hallarse debidamente preparado.

Cada año hay disponible un número suficiente de personas graduadas en química, ingeniería química e ingeniería sanitaria, que han recibido una magnífica preparación fundamental. Esos individuos pueden adelantar bajo el tutelaje de los más expertos, siendo primero tecnólogos de agua, y pasando luego a ser químicos o ingenieros de purificación. De ese reservorio técnico creado a gran costo público y privado, debería escogerse el personal encargado de dirigir las plantas públicas de purificación de aguas, sin entregarlas a los amigos políticos de dotes inciertas, ni a jóvenes acabados de graduar, que las empleen como campo de preparación para otras profesiones. El campo ofrece suficientes oportunidades y responsabilidades para atraer a individuos aptos e interesados en este trabajo, lo cual debe alentarse. El olvidarse de estos individuos, representa un derroche de recursos.

Las siguientes recomendaciones representan requisitos mínimos para la administración de las plantas.

Inspección Mensual de los Protocolos

Todos los abastos públicos de agua deben ser objeto de inspección mensual por una autoridad superior, como, por ejemplo, el servicio de ingeniería sanitaria del departamento de sanidad del Estado. Esta inspección o repaso, tratándose de abastos purificados, no debe basarse puramente en indagaciones sanitarias y muestras analizadas en laboratorios distantes, sino además en un diario de todo lo relativo a la cantidad y calidad del abasto, incluso cantidad disponible, entregada y empleada en el procedimiento purificador, datos químicos y bacterianos esenciales diarios que versen sobre las propiedades que altera el procedimiento, y cantidad de sustancias químicas empleadas y su calidad, de ser ésta variable. Esta información es indispensable para toda autoridad, oficial o no, que trate de determinar si la purificación es o no adecuada. Al hacer el repaso, es indispensable que la autoridad superior se sienta absolutamente segura de que los datos en que funda su opinión son fidedignos, y esa seguridad sólo es posible cuando los protocolos han sido elaborados o refrendados por una persona calificada para realizar observaciones de medidores, escalas e instrumentos, para verificar pruebas bacteriológicas, microscópicas y químicas, para interpretar los datos colectados y guiarse por ellos, y para descubrir faltas y anomalías en sus propias observaciones. Para contar con tal seguridad, es muy justo que la autoridad superior se atenga al superintendente o encargado de la planta.

Clasificación de las Plantas de Depuración de Aguas

Los requisitos de la vigilancia dependen del tamaño y clase de las plantas purificadoras, que se clasifican en cuatro grupos como sigue:

Clase A.—Comprende abastos puramente clorados, en los cuales el agua cruda no es susceptible de muchas alteraciones en su calidad ni en ciertas propiedades absorbentes, ni de polución apreciable por aguas negras o industriales, y en las que la fuente de abasto, reservorio, estaciones de bombas, etc., permiten clorarla con facilidad con los métodos corrientes, y comprobar y controlar sin dificultad la dosificación constantemente. Esa clase de establecimiento exige como mínimo la asistencia diaria de un operario para la cloración, y una visita mensual para vigilancia y certificación por un químico o ingeniero de purificación de aguas.

Clase B.—Comprende las plantas en que la cloración es el único tratamiento, y en las que el agua cruda varía en calidad, o puede variar en su facultad de absorción de cloro, o está expuesta a polución apreciable por aguas servidas o industriales, o que, debido a la disposición de la fuente de abasto, reservorios, bombas, etc., entraña ciertos problemas en la aplicación y comprobación de la cloración. Los establecimientos de ese género exigen como mínimo la continua asistencia de operarios encargados de la cloración, y visitas semanales para certificación y vigilancia por un químico o ingeniero de purificación de agua.

Clase C.—Comprende las plantas que cuentan con filtros o estanques de tratamiento, en que la fuente del abasto no está expuesta a polución definitiva y apreciable por aguas servidas o industriales. Esta clase de planta requiere la atención diaria de parte de un operario de purificación y una visita mensual para certificación y vigilancia por un químico o ingeniero de purificación. Para las ciudades de unos 50,000 habitantes en adelante clasificadas en este grupo, recomiéndase un ingeniero o químico de purificación de aguas que dedique todo su tiempo, quien puede además encargarse de la vigilancia de las piscinas de natación y prestar otros servicios públicos.

Clase D.—Abarca todas las plantas no comprendidas en las clasificaciones A, B o C. Esta clase requiere como mínimo la asistencia diaria de un técnico de aguas, y una visita semanal o mensual para certificación y vigilancia por un químico o ingeniero de purificación, según el tamaño de la planta y los problemas que entrañe su administración.

Calificaciones del Personal

(a) *Empleado clorador.*—El empleado clorador de aguas posee las siguientes calificaciones: (1) ha demostrado aptitud para el manejo de bombas, medidores, aparatos de cloración, válvulas, etc., y para hacer composturas y ajustes sencillos en esas instalaciones. (2) Está capacitado para verificar los ensayos del cloro residual, y para mejor comprensión de su tarea debe poder verificar sencillos exámenes bacterianos, incluso contajes totales y pruebas de presunción en busca de *B. coli* según los métodos de la Asociación Americana de Salud Pública. (El daltonismo precluye la calificación de un individuo con este título o los siguientes.) (3) Es capaz de verificar los necesarios cálculos aritméticos para el ajuste de la dosis de cloro según el caudal de agua y absorción de esa sustancia por el agua que se trata. (4) Tiene la capacidad para llevar un registro claro y exacto de las cantidades de agua y de cloro a que atiende, y de las pruebas del cloro residual. (5) Esas calificaciones requieren en la mayoría de los casos que el individuo posea conocimientos de segunda enseñanza.

(b) *Empleado purificador.*—El empleado purificador posee las dotes del empleado clorador y además las siguientes: (1) Es capaz de verificar las necesarias pruebas químicas y bacteriológicas, de las cuales depende el funcionamiento

adecuado de la planta, tales como alcalinidad, turbidez, olor, color, dureza, pH, y otras similares que requieran las características de la planta a su cargo. (2) Es capaz de hacer los cálculos aritméticos necesarios para controlar el tratamiento de las aguas conforme a los resultados de las pruebas y cantidad de aguas. (3) Tiene la capacidad para llevar un registro claro y exacto del funcionamiento de la planta, incluso las pruebas mencionadas, la cantidad de aguas tratadas y sustancias químicas empleadas. (4) Ha tenido un año de experiencia en una planta de depuración de aguas, bien en calidad de operario o ayudante.

(c) *Hidrólogo*.—El hidrólogo posee las dotes del empleado purificador y además las siguientes: (1) Está capacitado para elaborar, normalizar y calibrar las sustancias químicas e instrumentos empleados en los procesos de depuración. (2) Puede verificar exámenes microscópicos del agua e identificar los tipos corrientes de planktones. (3) Posee título de químico, ingeniero químico ingeniero sanitario, o su equivalente en cursos libres o experiencia, pero no menos de dos años de estudios técnicos en una universidad, incluso química, y por lo menos un año de experiencia en un laboratorio de análisis de aguas potables o aguas negras si posee un título de estudios técnicos, y no menos de dos años de experiencia en tales laboratorios si no posee dicho título.

(d) *Ingeniero o químico de purificación*.—Posee las dotes del hidrólogo, y además las siguientes: (1) Ha cursado estudios en una universidad acreditada y posee título de químico, ingeniero químico o ingeniero sanitario, y ha tenido no menos de tres años íntegros de experiencia en los problemas de depuración de aguas. Puede aceptarse como equivalente la reputación profesional de un individuo que ha probado sus méritos en el ramo de depuración de aguas.*

Conclusiones

Es importante comprender que los requisitos anteriores constituyen el mínimo que puede aceptarse en las condiciones más sencillas enumeradas, y sucede con frecuencia que para el funcionamiento económico de un establecimiento precisa un control técnico mucho más riguroso que el representado por el esquema anterior. Por ejemplo, tal vez resulte económico emplear hidrólogos y químicos de purificación de tiempo completo, como hacen en algunas plantas. Esos técnicos pueden dedicar con provecho parte de su tiempo al estudio de modificaciones y perfeccionamientos de los procesos de purificación, que puedan aplicarse a las instalaciones existentes o a las futuras. Por la apreciación de esas necesidades y oportunidades, se caracteriza la administración sabia de un abasto de agua.

Remedios contra las picaduras de insectos.—El *Bulletin Sanitaire* de Montreal (jul.-agto. 1934) recomienda para protegerse contra las picaduras de varios insectos, y en particular avispas, abejas, etc., una solución al 20 por ciento de polvo de áloe disuelto en alcohol etílico a 10°, que después de dejarse macerar por cinco o seis días, se filtra y conserva en un frasco bien tapado. La solución debe emplearse lo más pronto posible después de la picadura, dejándose secar sobre ésta.

* Hay que aclarar que los títulos de "químico de purificación" e "ingeniero de purificación" no son sinónimos. En muchas plantas los factores principales son de orden químico, y en esos casos deben preferirse los químicos de purificación, mientras que en otras, quizás la minoría, está llamado a ocupar el puesto un ingeniero sanitario. Los ingenieros a veces se aficianan a la química y viceversa, y aunque los títulos son de igual categoría, no son idénticos.