

Afectación en aguas por la presencia de hierro y manganeso

Andres Lazo Paez, Director Investigación Aplicada, UEN Investigación y Desarrollo

Antecedentes

Existe una gran variedad de alternativas para atender problemas de calidad de agua. Típicamente, se trata de buscar fuentes de abastecimiento que no tengan presencia de agentes contaminantes que pueda comprometer la potabilidad del agua. También es posible aplicar el criterio de dilución, siempre y cuando se cuente con un mecanismo idóneo para el control de la solución planteada, de tal forma que se garantice permanentemente el cumplimiento de la calidad de agua deseada.

Es común que, cuando se detecta la presencia de ciertos niveles de hierro y manganeso (usualmente en aguas subterráneas), se presente un problema no solo de salud (regido por el decreto respectivo), sino también un reto estético. Si bien el Reglamento para la Calidad del Agua Potable de Costa Rica establece un valor máximo admisible de 0.3 mg Fe/L (hierro) y 0.5 mg/L (manganeso), es claro que un agua con esta condición tenderá siempre a generar color o turbiedad en el acueducto (tanques, redes, hidrantes, etc). Esa condición constituye una garantía de rechazo del líquido vital por parte del usuario del servicio.



Lo anterior ocurre debido a que inicialmente el hierro y el manganeso están presentes en forma reducida y posteriormente, con la presencia de un agente oxidante fuerte como el cloro empleado en desinfección, se transforman en otras especies que se manifiestan como óxidos, cuya característica natural es tener color. En el caso del hierro, los óxidos presentan una tonalidad que puede variar entre rojiza y anaranjada; mientras tanto, los óxidos de manganeso tienden a mostrar una coloración oscura, prácticamente negra.

De hecho, la norma alemana *Arbeitsblatt W 223-1: Enteisung und Entmanganung – Teil 1: Grundsätze und Verfahren (Hoja de trabajo W 223-1: Eliminación de hierro y manganeso - Parte 1: Principios y procedimientos)*, indica lo siguiente:

“La Ordenanza sobre el agua potable estipula que para los sistemas de suministro de agua con una provisión de agua superior a 1000 m³ al año, los valores límite para el hierro y el manganeso en 0,20 g/m³ Fe y 0,05 g/m³ Mn.

La decisión sobre la necesidad de eliminar hierro y manganeso debe tener en cuenta que los procesos de acumulación de hierro y corrosión en la red de distribución pueden provocar un aumento de la concentración de hierro.

Para garantizar que se cumplan los valores establecidos en la Ordenanza del agua, es necesario un tratamiento para remoción del hierro y el manganeso, si las concentraciones del agua bruta sobrepasan 0,10 g/m³ Fe o 0,05 g/m³ Mn.

La decisión sobre la concentración objetivo del tratamiento debe considerar que la acumulación de depósitos en la red de distribución puede ocurrir incluso con bajas

concentraciones de hierro y manganeso. Después del tratamiento, se debe procurar de hierro menor o igual a 0,02 g/m³ Fe y para manganeso igual o menor a 0,01 g/m³ Mn. Con esto es posible minimizar la acumulación de depósitos de hierro y manganeso en la red de distribución.”

Implicaciones

Esta situación tiene muchas implicaciones que debemos valorar a nivel institucional. Debemos trabajar en la mejor forma de ir generando estrategias cada vez más sostenibles para ofrecer los servicios a nuestros usuarios. Es necesario pensar en elementos como los siguientes:

- La valoración de la calidad del agua no debe contemplar solamente aspectos de salud, sino también otros estéticos que luego se manifiestan como incumplimientos indirectos de calidad de agua (turbiedad, color).
- El proceso de limpieza de tuberías siempre es complicado, según se ha visto en la experiencia adquirida en nuestras regiones operativas; esto también ha sido estudiado por la [UEN Investigación y Desarrollo](#).
- Si bien existen tecnologías novedosas para limpieza de tuberías, como el [“Ice Pigging”](#), siempre es mejor tener un enfoque preventivo: tratar el agua para que tenga una condición adecuada.
- Alcanzar 20 µg Fe/L y 10 µg Mn/L puede ser complicado a nivel de tratamiento; en AyA se ha optado por establecer 50 µg Fe/L como valor guía para algunos proyectos y esto ha dado resultados muy positivos de cara al usuario final.
- Es necesario contar con alguna alternativa provisional para casos en los cuales un proyecto de inversión para potabilización toma más de cinco años en desarrollarse.

Es necesario apoyar escenarios de prueba para ir buscando la mejora continua e incluso generar competencias en nuestro personal, para el beneficio de los usuarios de nuestro preciado recurso hídrico.