

DESARROLLO DE UN SISTEMA DOMÉSTICO DE REMOCIÓN DE ARSÉNICO PARA PRODUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN UNA POBLACIÓN AISLADA DE LA PROVINCIA DE SALTA

Autores: Lucas Dada – Elsa Mónica Farfán Torres – Lidia Peñaloza

Fac. de Ciencias Exactas - Universidad Nacional de Salta - Av. Bolivia 5150 - CP 4400
Correo electrónico: lukadada@gmail.com

Introducción

La puna salteña se encuentra comprendida dentro de la región argentina afectada por la presencia de arsénico de origen volcánico en aguas subterráneas y superficiales. La población dispersa que se encuentra en esta zona no posee acceso a las tecnologías actuales para la remoción de arsénico. Factores tanto socioeconómicos como geográficos representan un desafío para subsanar esta situación.

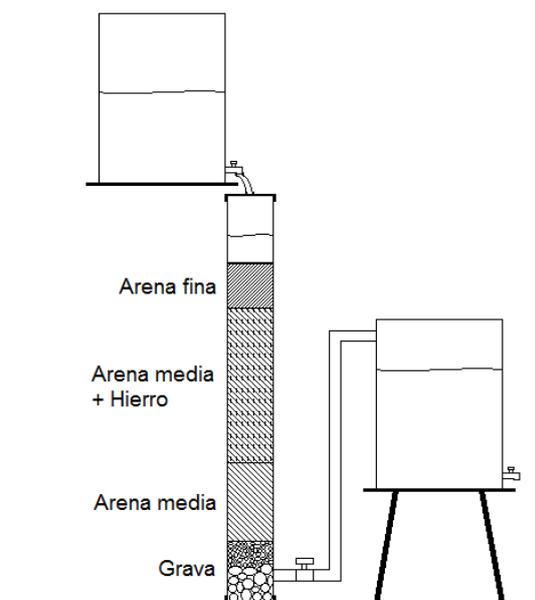
Entre las tecnologías aplicadas para el abatimiento de arsénico, el sistema de filtración de agua a través de mezclas de arena-hierro se presenta como una de las mejores alternativas para adaptar a uso domiciliario. Este se basa en fenómenos de coagulación-adsorción-precipitación, donde el arsénico (V) se adsorbe sobre el óxido/hidróxido de hierro, se forman flóculos y se filtra a través de la arena. Para favorecer el proceso debe incorporarse un agente oxidante para el arsénico (III) como el hipoclorito de sodio (1).

En este trabajo se presenta la caracterización fisicoquímica de aguas de diferentes fuentes, y los resultados obtenidos del abatimiento de arsénico empleando un sistema de tecnología sencilla, optimizado para uso domiciliario y que utiliza materia prima de bajo costo y fácil acceso para poblaciones aisladas.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló sobre la comunidad de San José de Esquina Blanca ubicada en el departamento de La Poma (Salta) en el límite con la provincia de Jujuy ($23^{\circ}26'46.83''S$ - $66^{\circ}9'57.89''O$). Se realizó un muestreo en el mes de abril sobre las fuentes de agua que posee la comunidad (3 pozos de agua, 4 surgentes y Río Las Burras con sus acequias). Se evaluaron parámetros fisicoquímicos y componentes mayoritarios siguiendo los métodos normalizados para análisis de aguas (2). También se tomaron muestras de arena de la zona para evaluar su uso potencial en los filtros a construir. El contenido de arsénico se determinó mediante absorción atómica por generación de hidruros.

Para los ensayos de abatimiento de arsénico se construyó un filtro de arena/hierro utilizando un tubo de PVC de 110 mm de diámetro con una altura de 1m. El relleno interior contiene desde la base hacia arriba grava, arena media (20-50 mallas ASTM), arena media mezclada con hierro oxidado y arena fina (50-100 mallas ASTM).



Sistema doméstico de remoción de arsénico

Este sistema posee un reservorio superior de agua para la carga continua en la columna y uno inferior para su almacenamiento ambos con una capacidad de 20 L.

Resultados

Los valores registrados para parámetros fisicoquímicos (turbidez, pH, TDS) y componentes mayoritarios de las aguas de los pozos y surgentes se encuentran dentro de los límites tolerables para aguas potables establecidos en el Código Alimentario Argentino (3). Los valores de pH y turbidez para el agua proveniente del río y las acequias superan estos límites; esto no representaría un problema mayor ya que se utiliza principalmente como fuente de bebida para los animales.

En casi todos los casos, las concentraciones determinadas de fluoruro y de arsénico son superiores a los valores límites establecidos actualmente. Solo en tres situaciones puntuales el contenido de arsénico es menor a 50 µg/L correspondientes a un pozo (actualmente fuera de funcionamiento) y a dos surgentes muy poco utilizados debido a las dificultades para su acceso y su bajo caudal.

El filtro construido se optimizó para una capacidad de 1 L/h y utilizando agua con una concentración de 180 µg As/L se logró una remoción de 70 a 80%. Para el diseño planteado se priorizó la simplicidad en su construcción y el acceso económico a los elementos necesarios. Se proyecta que sean los mismos miembros de la comunidad quienes se puedan hacer cargo de la preparación, mantenimiento y recambio de los filtros sin asistencia técnica. En un principio podría lograrse la adaptación a sus condiciones de vida, previa capacitación de los pobladores. El contacto con ellos permitió apreciar la voluntad que tienen de ser partícipes de la solución.

Conclusiones

Del análisis anterior surge que las fuentes de agua de la comunidad de San José de Esquina Blanca tienen tenores de arsénico y flúor superiores a los límites aceptables en aguas destinadas al consumo humano. El sistema de abatimiento de arsénico construido con materiales de bajo costo y fácil acceso demostró un buen comportamiento pudiendo remover entre el 70 y el 80% del arsénico total. Al tratarse de una población muy pequeña con pocos habitantes por casa, la capacidad de producción que posee resulta apropiada. Este sistema podría instalarse en cada domicilio para uso familiar y sus características constructivas son tan sencillas que permitirían a los mismos pobladores o usuarios realizar su mantenimiento. Se proyecta un año de vida útil del material filtrante siendo necesario un monitoreo permanente para asegurar su buen funcionamiento en el lugar instalado.

Referencias

1. a- Litter, M. I., Sancha, A. M. y Ingallinela, A. M. (2010). *IBEROARSEN Tecnologías económicas para el abatimiento de arsénico en aguas*. Buenos Aires: CYTED.
b- Kowalski, K. P. y Søgaard, E. G. (2013). *Comparison of sand and membrane filtration unit for drinking water production – focus on the arsenic removal*. Presentación oral en la 7^{ma} conferencia y exhibición de tecnología de membranas especializadas IWA. Toronto, Canadá.
2. APHA, AWWA, WPCF (1992). *Métodos Normalizados para Análisis de Aguas Potables y Residuales*. Madrid: Díaz de Santos.
3. ANMAT. *Código alimentario argentino*. Capítulo XII. Actualizado: 10/2012.