

# PROCESO DE TRATAMIENTO UTILIZADO PARA ELIMINAR ARSÉNICO EN UN POZO DE AGUA UBICADO EN ZIMAPÁN, HIDALGO.

M. en C. Ana Lilia Maldonado Arellano y M. en C. Ricardo Contreras Contreras

*Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco. Av. Miguel Bernard s/n, Edificio de Posgrado e Investigación 1er piso. Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" Colonia Lindavista Zacatenco México D. F., C.P. 07738. Tel. 57296000 Ext. 53148.  
[iq.analilia@comunidad.unam.mx](mailto:iq.analilia@comunidad.unam.mx)*

## Introducción.

El municipio de Zimapán se localiza a 144 km de Pachuca, Hidalgo; de acuerdo al censo 2010 la población es de 38516 habitantes; 20568 mujeres y 17948 hombres. La principal actividad económica es la minería, desde 1576 se explotan los yacimientos de Ag, Cu, Pb y Zn, (Martín, 2000). Hasta 1998 el agua subterránea fue la fuente principal del recurso, siendo el pozo el Muhi el mayor abastecedor; en 1992 se encuentra evidencia de la presencia de As en concentraciones mayores a  $1 \text{ mgL}^{-1}$ , valor mayor a lo establecido en las normas vigentes; sobre el origen de la contaminación se sabe que es natural debido a la geológica del área y también antropogénica por la actividad minera de exploración y explotación. Se reporta que la exposición crónica al As, provoca daños al sistema cardiovascular, carcinomas dérmicos, efectos neurológicos y también se le asocia con problemas de cáncer. Actualmente el desabasto es una realidad, siendo la demanda de  $54 \text{ Ls}^{-1}$ , solamente se suministran  $34 \text{ Ls}^{-1}$ , provenientes principalmente del acueducto Zimapán-Tasquillo. Conocida la problemática de agua subterránea contaminada por arsénico, los daños a la salud que puede provocar la exposición crónica, así como el desabasto, se construye la planta "Dra. María Aurora Armienta Hernández" que tratará agua procedente del pozo el Muhi para remover arsénico y cumplir con lo establecido en la NOM-127-SSA1-1994. La construcción de la planta inicia en agosto de 2010 y concluye en enero de 2012.

El objetivo de éste trabajo fue analizar el tren de tratamiento con el proceso coagulación-floculación para confirmar la eficiencia de remoción.

## Metodología.

Investigación bibliográfica de los diferentes procesos de remoción de As y sus eficiencias, aforo del pozo para determinar el caudal, evaluación del As presente por espectrofotometría de absorción atómica de acuerdo a la NMX-AA-051-SCFI-2001 y finalmente análisis del tren de tratamiento.

## Resultados y discusión.

El pozo puede aportar hasta  $38 \text{ Ls}^{-1}$  con  $1.3 \text{ mgL}^{-1}$  de As pero únicamente serán tratados  $22 \text{ Ls}^{-1}$ ; el tratamiento que consiste en la oxidación de  $\text{As}^{+3}$  a  $\text{As}^{+5}$  utilizando cloro, coagulación-floculación con  $\text{FeCl}_3$ , sedimentación y filtración, permitirá obtener agua tratada con  $0.0156 \text{ mgL}^{-1}$  de As cumpliendo con la NOM-127-SSA1-1994 que establece  $0.025 \text{ mgL}^{-1}$  de As; Morales (1995) evalúa en el laboratorio la eficiencia de  $\text{FeCl}_3$  con el mismo tren y agua del pozo el Muhi obteniendo remociones de 98.8% con dosis mayores a  $80 \text{ mgL}^{-1}$  del reactivo.

## Conclusiones.

El tren de tratamiento utilizando coagulación-floculación es simple y eficiente para remover arsénico y se obtendrán  $22 \text{ Ls}^{-1}$  de agua con  $0.0156 \text{ mgL}^{-1}$  As que cumple con las normas oficiales mexicanas, lo cual la hace apta para consumo humano y además permitirá cubrir la demanda actual de agua.

*Palabras clave:* contaminación, coagulación-floculación, eficiencia y normatividad.

## Bibliografía.

- Armienta, M. A., Rodríguez, R. (1995). *Evaluación del riesgo ambiental debido a la presencia de arsénico en Zimapán, Hidalgo*. Instituto de Geofísica, UNAM, Informe a la fundación Mapfre. pp. 42.
- Armienta, M. A., Rodríguez, R. (1996). *Arsénico en el valle de Zimapán (México) Problemática ambiental*. Instituto de Geofísica, UNAM, Informa a la fundación Mapfre.
- Morales, F. (1995). *Coagulación con sales de Hierro y su eficiencia en la remoción de arsénico del agua subterránea destinada al consumo humano en Zimapán, Hidalgo*. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.