

Influencia de características físico-químicas en la dispersión de arsénico, cadmio, plomo y zinc en sedimentos del río Tolimán, Hidalgo, México

Espinosa Serrano, Erik⁽¹⁾, Armienta Hernández, María Aurora⁽²⁾

1) Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: quimerik@mexico.com.

2) Laboratorio de Química Analítica, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: victoria@tonatiuh.igeofcu.unam.mx.

El distrito de Zimapán, estado de Hidalgo, México, se localiza a 200 km al norte de la Ciudad de México y es uno de los centros mineros cuyas actividades se remontan al siglo XVI, con la obtención de minerales (sulfuros) de plomo y zinc que contienen una menor proporción de plata y oro. Durante el siglo anterior la actividad minera tuvo un auge importante; sin embargo, esto ocasionó la generación de jales mineros provenientes del beneficio por flotación selectiva y que presentan concentraciones altas de metales pesados y metaloides; estos materiales han sido depositados en los alrededores del poblado, principalmente a orillas del cauce del río Tolimán, sin que se consideraran medidas de protección, por lo que han sido dispersados por el viento y la lluvia hacia el cauce en donde se asocian a distintas fases geoquímicas de los sedimentos y, eventualmente, son transportados río abajo.

Se colectaron sedimentos del río Tolimán en tres segmentos, de acuerdo con la fuente de contaminación directa: jales oxidados, jales no oxidados (recientes) y actividades mineras en general. Las muestras se analizaron mediante técnicas fisicoquímicas y mineralógicas; asimismo, se analizó el contenido total y la especiación de arsénico, cadmio, plomo y zinc, presentes en la fracción de limos y arcillas (tamaño de partícula < 0.063 mm). Los resultados permiten estimar que la fracción fina de los sedimentos (8% de las muestras en promedio) concentra metales pesados: As (N.D.¹-3314 mgAs/Kg), Cd (N.D.-193 mgCd/Kg), Pb (52-4164 mgPb/Kg) y Zn (80-18828 mgZn/Kg), sin embargo, el pH obtenido entre 7.1-8.6 indica que estos elementos se encuentran inmovilizados. Esto último se confirma a partir de la especiación (extracción secuencial) en la cual resultó que el As se encuentra primordialmente almacenado con oxo hidróxidos de hierro y manganeso [(Fe, Mn)Ox]; el Cd se encuentra asociado con carbonatos; el Pb se acumula principalmente en la fracción de (Fe, Mn)Ox y finalmente el Zn está concentrado en la fracción carbonatada y en los (Fe, Mn)Ox. Por lo tanto, se establece que el material calcáreo presente en Zimapán disminuye la movilidad de estos elementos mediante el amortiguamiento del pH.

Especialidad: Geoquímica Ambiental

¹ N.D. = No detectable.