



## Caracterización electroquímica de la reactividad de los minerales sulfurosos contenidos en los residuos mineros (jales)

Gustavo Urbano Reyes<sup>1\*</sup>, Víctor. E Reyes Cruz<sup>1</sup>, M. Aurora Veloz Rodríguez<sup>1</sup>,  
Ignacio González Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,  
Carr. Pachuca-Tulancingo KM 4.5, 42184 Pachuca, Hidalgo, México

<sup>2</sup> Área de Electroquímica, Departamento de Química,  
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 09340 México D. F., México

---

### Resumen

La recuperación de metales a partir de la minería, es una de las actividades principales en el mundo, pero en general, termina con la generación de residuos sólidos. En México, la minería es una de las actividades económicas de mayor tradición, la cual se ha desarrollado por casi cinco siglos. Durante todo este tiempo, la explotación minera y como consecuencia del procesamiento de minerales para la obtención de los metales con interés económico, se generan miles de toneladas de residuos sólidos (jales) con altas concentraciones de minerales sulfurosos; y por lo tanto, altas concentraciones de metales tóxicos (Pb, As, Sb, Cd, Se, Bi).

Este tipo de residuos expuestos al ambiente son los responsables de la generación de drenaje ácido de roca (ARD) y la lixiviación de metales tóxicos durante su meteorización (Lawrence *et al.*, 1994). En el caso específico de Zimapán, el manejo inadecuado y la disposición de estos residuos, aunado a las condiciones climáticas del sitio, han generado que se dispersen y movilicen en una extensa área urbana y rural. Por tal motivo, la industria minero-metalúrgica es globalmente considerada como una de las principales fuentes de metales tóxicos que contaminan al medio ambiente, afectando a los ecosistemas desde el subsuelo hasta la atmósfera, incluyendo suelos y cuerpos de agua superficiales y subsuperficiales.

Actualmente, la utilización de procesos electroquímicos en la industria minero-metalúrgica responde únicamente a la necesidad de refinación de metales. Sin embargo, la electroquímica tiene más que ofrecer dentro de los procesos de separación, obtención, refinación y tratamiento de efluentes. Hoy en día el proceso de electrólisis puede ser considerado como una alternativa en el estudio de la reactividad y movilidad de los residuos mineros con el fin de predecir su comportamiento, y así, poder proponer alternativas que ayuden a disminuir los problemas de impacto ambiental.

---

\* E-mail: [gurbano2003@yahoo.com.mx](mailto:gurbano2003@yahoo.com.mx) (G. Urbano Reyes)