

Estudio de la viabilidad de la técnica de electroremediación para sanear suelos contaminados con Cd

Ángel Raúl Cruz Serrato¹, Víctor Jesús Martínez Gómez^{1,2,*}, Diana Cristina Martínez Casillas^{1,2}, Jaime Cristóbal Rojas Montes^{1,2}, María Dolores Josefina Rodríguez Rosales¹ y Juan Carlos Fuentes Aceituno³

¹ TecNM/IT de Durango. Maestría en Sistemas ambientales. Felipe Pescador 1830 Ote. Col. Nueva Vizcaya Durango, Dgo. México C.P. 34080

² Cátedras CONACYT- TecNM/IT de Durango. Maestría en Sistemas ambientales. Felipe Pescador 1830 Ote. Col. Nueva Vizcaya Durango, Dgo. México C.P. 34080

³ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Saltillo, Av. Industria Metalúrgica No 1062, Ramos Arizpe, Coahuila C.P. 25900, México

* Víctor Martínez: v.martinez@itdurango.edu.mx

Contaminación de agua, suelo y aire (Monitoreo de contaminantes).

Palabras clave: Electrodeposición; Metales; sintético

Introducción. El saneamiento de los suelos contaminados con metales pesados como el Cd ha sido estudiada en el área ambiental utilizando distintas tecnologías de remediación. Una de esas tecnologías es la electroremediación, la cual ha mostrado resultados favorables en la retención de metales pesados por medio de reacciones de óxido reducción que remueven o estabilizan los metales deseados, ya que metales como el Cd normalmente se encuentra junto con otros metales como el Zn, As, Au, Ag, Cu y Fe (Volke-Sepulveda et al., 2005). Por esta razón es importante analizar la técnica de electroremediación sobre suelos contaminados por Cd y analizar la eficacia y eficiencia al aplicar esta técnica. Como antecedentes a este tipo de trabajos. García-Hernández (2011) menciona que, para la concentración de cadmio de 7 ppm, se logró una eficiencia máxima de remoción de 20%, Yulema Garcés et al. (2019) menciona que para la concentración de cadmio de 25.55 ppm, se logró una eficiencia máxima de remoción de 93.71%,

Materiales y Métodos. El presente trabajo se desarrolló con base en la técnica experimental de la electroremediación y analizar la remoción de cadmio presente en los suelos, a continuación, se describe la metodología que se llevó a cabo para lograr dicho propósito. La experimentación se realizó a nivel laboratorio.

Construcción de una celda electroquímica. Se construyó una celda de acrílico, con una capacidad de 0.5 L (10X5X10 cm). El régimen de la celda fue batch.

Preparación de la muestra. El suelo sintético para estudiar se preparó a partir de sílice contaminado con sulfuro de cadmio, para esto se supuso una contaminación en el suelo de 500 mg/kg

Estudio de electroremediación. se llevó a cabo en una celda experimental de 250 g de suelo contaminado. Se utilizó como ánodo placa de carbón grafito con 1 cm de espesor de 10 x 10 cm y cátodo una placa de acero inoxidable con 2 cm de espesor de 10 x 10 cm. La duración de cada experimento fue de 180 min, tomando como solución electrolítica HCl (0.25, 1.25 y 1.68 M). En la operación experimental se trabajó en régimen galvanostático con distintas densidades de corriente.

Porcentaje de Cd en Solución. Se llevó a cabo el estudio de las soluciones correspondientes a cada experimento tomadas en un intervalo de tiempo de 30 minutos en un periodo de 3 horas. Se hizo un cambio en la densidad de corriente y del electrolito, inicialmente se tuvo una concentración de 126.5 mg de Cd en cada suelo. Se prepararon 9 digestiones para el suelo y 54 disoluciones

Resultados. a continuación, se muestra el porcentaje de Cd en solución en su tiempo de muestra

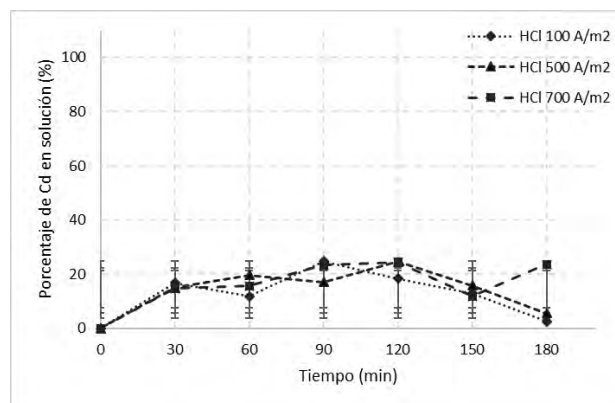


Figura 1. Porcentaje de Cd como factor de la concentración tomando en cuenta distintas densidades de corriente

La grafica muestra cómo se lleva a cabo la electroremediación, durante los primeros 30 minutos se lleva a cabo la lixiviación del Cd en la solución siendo constante durante un lapso de tiempo, siendo el porcentaje electrodepositado del 10% para las densidades de corriente utilizadas, estas muestran un patrón similar de lixiviación y electrodeposición pueden deberse a la baja densidad de corriente, durante la continuación del experimento existe un repunte, sin existir más electrodeposición mostrado principalmente por la densidad de corriente de 500 A/m² partir de los 60 minutos hasta la finalización del experimento. En el caso de la máxima densidad solo muestra un leve pico durante la primera hora, luego de esto la lixiviación se vuelve casi nula, con porcentajes muy poco significativos

Conclusiones.

- El Cd requiere de densidades de corriente medias para obtener mejores porcentajes de remoción
- El ácido genera un estado de estabilidad en la reacción de electrodeposición del Cd
- La electrodeposición del Cd puede ser mayor con compuestos férricos o salinos.
- La electroremediación es una buena técnica para el saneamiento de suelos contaminados con Cd

Bibliografía.

- Volke-Sepulveda T., Velasco-Trejo J.A. y de la Rosa Pérez D.A. (2005). Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación.
- García Hernández Laura*, Vargas Ramírez Marissa, Reyes Cruz Víctor., (2011). Electroremediación de suelos arenosos contaminados por Pb, Cd y As provenientes de residuos mineros, utilizando agua y ácido acético como electrolitos. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales. Superficies y Vacío 24(1) 24-29.
- Yulema Garcés, Fausto, Beltrán, Andrés, Baquero, Jenner, Carrera, Cristian, Gavilanes Montoya, Alex., (2019). Electroremediación de cadmio y níquel de pasivos ambientales de suelo contaminado por derrames de petróleo. Perfiles. Número 21 Vol. 1 (2019).