

# "Evaluación de la polarización de un humedal artificial asistido electroquímicamente usando un capacitor en el circuito"

María Guadalupe Salinas Juárez\*, Camacho Soberanes Alejandra Elinet,  
 Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, \*contacto: maria.salinas.lu@outlook.com

## Resumen

Se da seguimiento y tratamiento a celdas de combustible microbianas vegetales, las cuales son dispositivos que tienen la capacidad de generar corriente eléctrica a partir del metabolismo de las bacterias [*Geobacter*] que crecen en la parte del ánodo. Estos dispositivos son estudiados para ser implementados en humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales y generación de corriente eléctrica. En esta investigación se estudia una celda de combustible microbiana con plantas que logró generar un voltaje máximo de 421.74 mV. Se midió con dos cajas de resistencias, una de ellas con un capacitor.

## Introducción

Desde el siglo XIX, el cambio climático se ha visto incrementado por la quema de combustibles fósiles, como el carbón, petróleo y gas natural, siendo este un daño irreversible, trayendo consigo fuertes consecuencias para el ser humano. La quema de estos recursos genera emisiones de gases de efecto invernadero, esto es un reto que nos dirige a crear e innovar en las energías limpias. Este tipo de energía ayudará a reducir la contaminación, por lo que, se propone la implementación de humedales artificiales asistidos electroquímicamente (HAAE), para la generación de electricidad limpia con el tratamiento de agua residuales de forma simultánea. Los HAAE son sistemas de tratamiento de agua que utilizan plantas en los que se implementa una celda electroquímica. [Salinas Juárez, 2022].



## Objetivo

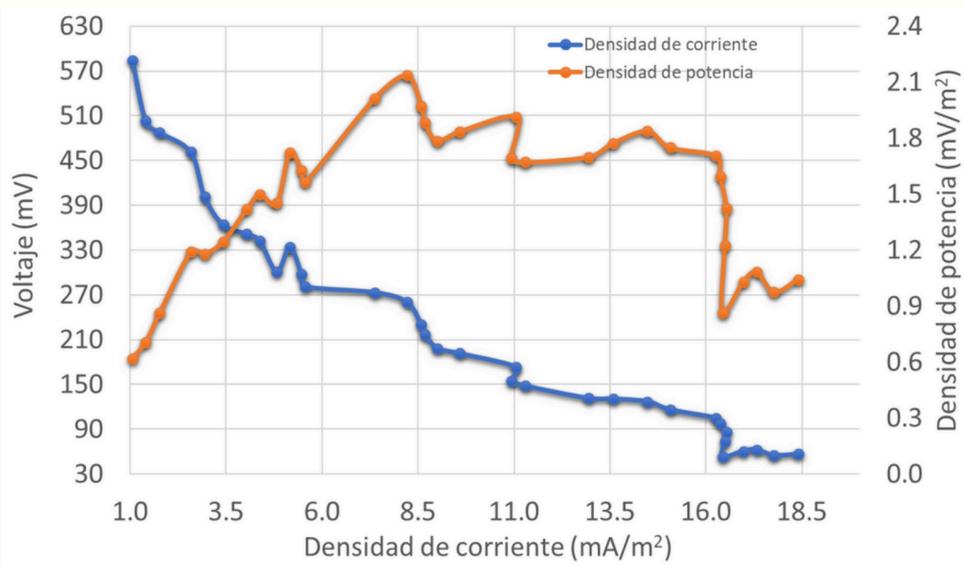
Se evalúa el desempeño de la celda de combustible microbiana en el humedal, de tal manera que se pueda evaluar la generación de electricidad en el sistema experimental por medio de la medición de voltaje y corriente eléctrica con ayuda de una caja de resistencias eléctricas variables y otra de resistencias eléctricas variables con un capacitor.

## Metodología

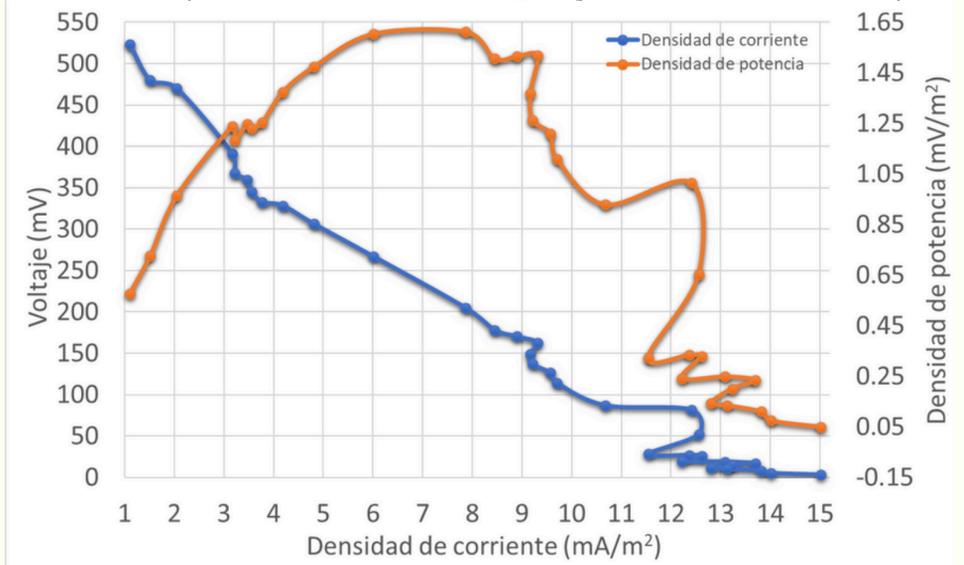
Se da seguimiento a nueve HAAE, enfocándose en el desempeño de la celda electroquímica del humedal CPOLS, el cual contiene un separador de poliestireno sulfonado, entre el tezontle y el ánodo. Dadas sus características y su evaluación continua, presenta los mejores resultados eléctricos. Diariamente se realiza su caracterización fisicoquímica y eléctrica con los siguientes parámetros: potencial de ánodo y cátodo, voltaje de celda, pH, temperatura, oxígeno disuelto en el ánodo y en el cátodo, iluminación; al finalizar estas mediciones, se realizan las curvas de polarización. Con ayuda de las cajas de resistencias eléctricas y un multímetro digital, se miden los voltajes y la corriente eléctrica.



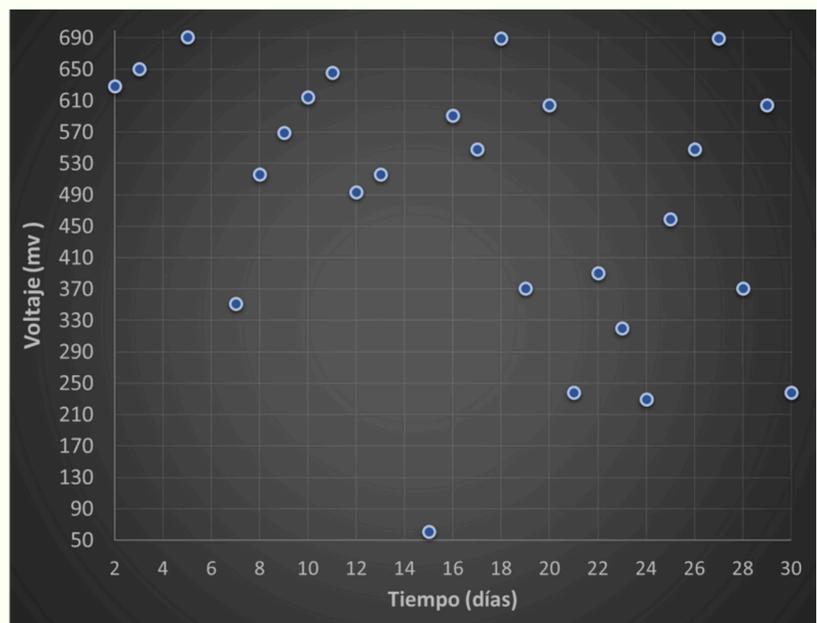
## Resultados



Gráfica 1. Comportamiento de CPOLS con caja de resistencias con capacitor



Gráfica 2. Comportamiento de CPOLS con caja de resistencias variables



Gráfica 3. Comportamiento de voltaje CPOLS en un periodo de 30 días  
 01/abril/2024 a 30/abril/2024

## Conclusión

Al comparar el desempeño de los HAAE con ambas cajas, se nota que no hay mucha diferencia. Se obtienen resultados y comportamientos similares. Las líneas de las gráficas 1 y 2, representan el comportamiento electroquímico del HAAE CPOLS.

La idea de usar la caja con capacitor fue que las curvas presentarían menor variación, pero no se consiguió, probablemente por la descarga con diferentes rangos de resistencia eléctrica externa. Se sugiere seguir realizando pruebas para mejorar el rendimiento del sistema electroquímico y determinar el mejor rango de resistencias eléctricas externas con el cual hacer la caracterización electroquímica.



## Referencias

[1] Pacheco Ramírez, (2023). Evaluación de Humedales Artificiales Asistidos Electroquímicamente con Diferentes Separadores Entre los Electroodos. Facultad de Química, UNAM.  
 [2] Salinas Juárez, M. G., Tellez Cruz, M. M., Alfaro López, H. M., & Cruz Martínez, H. (2022). Contribuciones destacadas en conversión y almacenamiento de energía (1.a ed.).  
 [3] Luviano-Vigueras, J. (2020). Caracterización electroquímica de celdas de combustible microbianas vegetales para la producción de energía renovable. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química Industrial. México, México: Instituto Politécnico Nacional.