



## FITODEPURACIÓN DE UN AGUA RESIDUAL EFLUENTE DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA (UPP) MEDIANTE UN HUMEDAL EXPERIMENTAL DE ALCATRACES DE FLUJO SUB-SUPERFICIAL (VSB)

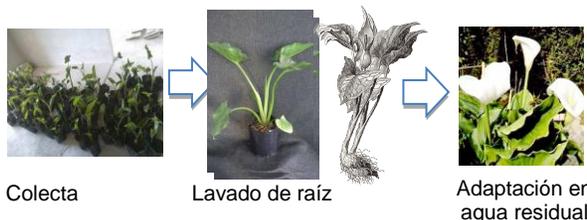
<sup>1</sup>Ubaldo Baños, <sup>2</sup>Pablo González, <sup>1</sup>Ma. de los Ángeles Martínez, <sup>1</sup>Aislinn S. González, <sup>1</sup>Yanire G. Pérez, <sup>1</sup>Citlali A. Álvarez, <sup>1</sup>Flor I. Estrada, <sup>1</sup>Yessenia Sánchez -<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Pachuca, Ingeniería en Biotecnología-Laboratorio de Bioprocesos Ambientales, Zempoala, Hidalgo, C.P. 43830. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Química Aplicada, Laboratorio de Materiales Avanzados, Saltillo, Coahuila, C.P. 25294. ubaroz.79@gmail.com

*Palabras clave: fitodepuración, humedal, materia orgánica.*

**Introducción.** Los impactos ambientales que generan las descargas desmedidas de agua residual de origen industrial, doméstica y municipal a mantos acuíferos, han provocado en el hombre una gran inquietud por disminuir la carga de contaminantes. Para solucionar el problema de contaminación del agua es necesario aplicar sistemas de tratamiento que incluyen procesos físicos, químicos y biológicos. [1] Los humedales tienen como función remover contaminantes del efluente a través de varios procesos físico-químicos y bacteriológicos. Mientras que las plantas tienen dos importantes funciones en estos procesos: suministrar el oxígeno necesario para que estos procesos sean realizados por las propias plantas, o ya sea formándolo por fotosíntesis, y estimulando la degradación de materia orgánica. [2] Se planteó como objetivo determinar la eficiencia fitodepurativa de un humedal de alcatraces con flujo sub-superficial (VSB: *Vegetated Submerged Bed*) para remover materia orgánica contaminante del agua residual efluente de la Universidad Politécnica de Pachuca, Zempoala, Hidalgo.

### Metodología.

#### 1) Adecuación de biomasa vegetal.



Se colectaron 10 plantas de alcatraces (familia: *Aráceae*, género: *Zantedeschia*, especie: *aethiopica*, con rizomas tuberosos) en Xochihuacan Municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo. Se limpiaron y lavaron las raíces con ayuda de agua quitando los excesos de tierra. Posteriormente se colocaron en aclimatación en el agua residual a tratar.

#### 2) Instalación del humedal VSB.



Se fijó una malla metálica (1.5 m de largo) a la tina de PE-HD (200 L de capacidad), se colocaron 10 alcatraces con un peso unitario promedio de 130, agregando como soporte una capa de 6Kg de grava [tamizada a 9.53 mm y lavada con HNO<sub>3</sub> (30%v/v)] y adicionando un volumen de 100 L de agua residual. Se operó en ciclos de 24h. La materia orgánica presente en el AR se determinó como Demanda Química de Oxígeno DQO (método colorimétrico 5220B-APHA[3]) y Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días DBO<sub>5</sub> (método respirométrico 5210B-APHA[3]).

### Resultados.

Con el humedal experimental propuesto después de 30 días de operación se logró una remoción de materia orgánica promedio de 24.18% de DBO<sub>5</sub> y del 20% en de DQO como se observa en la figura 1.

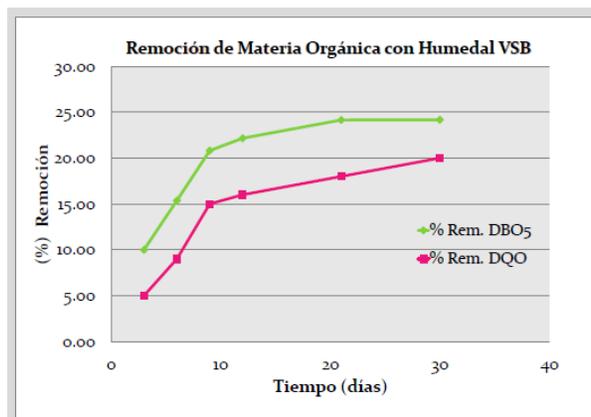


Figura 1. Remoción materia orgánica en agua residual efluente del humedal VSB.

### Conclusiones.

Comparando el valor de DBO<sub>5</sub> del efluente del humedal con el que establece la NOM-001-ECOL-1996, (uso consuntivo en riego agrícola: 200ppm, Recreación: 150ppm), es evidente que la remoción de carga orgánica en términos de DBO<sub>5</sub> (290.4ppm) por el humedal propuesto, aun no cumple el criterio ecológico establecido en la misma. Sin embargo el sistema promete lograr remociones óptimas en períodos de tiempo más prolongados y reproduciendo las condiciones operativas del mismo. Se cree que la eliminación de DBO<sub>5</sub> particulada ocurre rápidamente por sedimentación y filtración de partículas en los espacios entre la grava y las raíces, la DBO<sub>5</sub> soluble es eliminada por los microorganismos que crecen en las raíces y rizomas de las plantas. El humedal de flujo sub-superficial ofrece ventajas en UPP tales como: el bajo consumo de energía, ausencia de olores o insectos e impacto paisajístico positivo.

### Bibliografía.

- 1.- Adriana Gutiérrez-Osorio, M. L.-H.-S.-S. (S.F). *Tratamiento De Aguas Residuales Por Medio De La Instalación Secuencial De Humedales Artificiales*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Biológicas, Cuernavaca Morelos.
- 2.- Oscar Delgadillo, A. C. (2010). *Depuración De Aguas Residuales Por Medio De Humedales Artificiales*. Universidad Mayor De San Simón, Facultad De Agronomía. Cochabamba, Bolivia. Centro Andino Para La Gestión Y Uso Del Agua (Centro AGUA).
- 3.- APHA (2004) Standard methods for the examination of water and waste water 20th edition. American Public Health Association, America Water Works Association and Water Control Federation. Washington DC.