

LOS HUMEDALES CONSTRUIDOS COMO SISTEMAS DE DEPURACIÓN NATURAL

Herrera Cárdenas Jorge Antonio

Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Prolongación Reforma 168 Barrio de Santiago Mihuacán Izúcar de Matamoros Pue. Teléfono: (243) 436 38 96

Los altos volúmenes de aguas residuales que se generan actualmente sobrepasan la capacidad de las plantas de tratamiento de diversos estados y municipios del país. Lo anterior, aunado a los elevados costos de instalación, operación y mantenimiento de las plantas tratadoras de aguas residuales, ha desencadenado una serie de problemas debido al vertido de aguas no tratadas a los principales cuerpos receptores.

Desde finales del siglo XX se ha trabajado en sistemas de depuración que imitan algunas de las funciones de los humedales naturales. Los humedales naturales son sistemas de transición entre el medio acuático y terrestre, los cuales se denominan pantanos en sistemas epicontinentales (agua dulce) o manglares en ecosistemas marinos.

Dentro de las funciones de estos ecosistemas se encuentran: reservorio de una gran cantidad de especies de animales y plantas acuáticas las cuales precisan de estos lugares para su reproducción, amortiguamiento con lo cual se atenúa el impacto de diversos fenómenos climáticos como los huracanes. Sin embargo, una de las funciones que se van a abordar por ahora, es la depuración de aguas residuales.

Los humedales artificiales tienen la capacidad de regular diversos parámetros como: demanda química y bioquímica de oxígeno, sólidos totales, pH, conductividad eléctrica, metales y algunos microcontaminantes orgánicos (MCO). Todo ello mediante una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en el interior y sobre la superficie de estos sistemas.

Los componentes básicos de un humedal artificial son: plantas, medio poroso y agua. La principal función del medio poroso es servir como soporte para la formación de las comunidades bacterianas las cuales son las responsables de la depuración del agua, A también sirve como regulador de flujo. Las plantas funcionan como un soporte para otro tipo de comunidades bacterianas principalmente aerobias además de que inyectan pequeñas cantidades de oxígeno al sistema y el agua es el vehículo a través del cual se le suministran nutrientes (contaminantes) que sirve como sustrato para las comunidades bacterianas.

En la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros el Dr. Amado Enrique Navarro Frómata ha sido pionero en el estudio de la capacidad de depuración de estos sistemas, evaluando distintos parámetros tales como: diseño hidráulico, carga orgánica, tiempo de residencia hidráulica, tipo de efluente, entre otras variables.

Se ha probado la eficiencia de estos sistemas en la remoción de diversos MCO tales como: estimulantes (cafeína), fragancias (galaxolide y tonalide), fármacos (diclofenaco y naproxeno), desinfectantes (triclosán), plastificantes (bisfenol A), protectores solares

(sunscreen UV₁₅ y PARSOL CMX) y algunos metabolitos de degradación de los detergentes tales como los alquilfenoles etoxilados y dietoxilados.

En la figura 1 se muestran los sistemas de depuración que se instalaron en la planta de tratamiento del municipio, estos sistemas fueron construidos con la finalidad de evaluar el efecto de tres parámetros sobre la eficiencia de remoción, encontrándose que, entre el tipo de planta, tipo de medio poroso y tiempo de residencia hidráulica, solo este último tiene un efecto significativo sobre la variable de respuesta.

Con los sistemas mencionados anteriormente se lograron porcentajes de remoción de hasta un 85% de la carga de cada uno de los contaminantes estudiados.



Figura 1. Humedales construidos instalados en la planta tratadora de aguas residuales del municipio de Izúcar de Matamoros.

Los humedales construidos representan una alternativa de solución para la depuración de agua domesticas en comunidades con un máximo de 2000 habitantes, debido a su fácil manejo y bajos requerimientos energéticos. También son una buena alternativa para la recuperación de sistemas acuáticos contaminados mediante la participación de la sociedad.