

USO DE HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO SUBSUPERFICIAL Y VERTICALES PARA POSTRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN UNIDAD ESCOLAR DE LA DICIVA

Juárez García Luis Eduardo (1), González Barbosa Ricardo (2)

1 [Licenciatura en ingeniería Ambiental, División de Ciencias de la Vida] | [eduestre_70@hotmail.com]

2 [Departamento Ambiental, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato – Salamanca, Universidad de Guanajuato] | [gonzalezbarric@gmail.com]

Resumen

Actualmente el tratamiento de agua es de gran importancia para proteger al ambiente y la salud de la población, el presente trabajo se centra en la evaluación de remoción de DQO y SST en una planta de tratamiento con humedales de flujo sub-superficial y flujo vertical. La DQO se realizó a través en un colorímetro y los sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles, sólidos totales y sólidos totales volátiles se utilizó la metodología marcada por la norma NMX-AA-034-SCFI-2015. la mayor eficiencia de remoción se observa en el humedal de flujo su superficial.

Abstract

Currently the water treatment is of great importance to protect the environment and the health of the population, the present work focuses on the evaluation of removal of COD and SST in a treatment plant with sub-surface flow and vertical flow. The COD was carried out through a colorimeter and the total suspended solids, suspended solids volatile, total solids and total volatile solids was used the methodology marked by the standard NMX-AA-034-SCFI-2015. The highest removal efficiency is observed in the surface wetland.

Palabras Clave

Sólidos ; Tratamiento ; Remoción ; Muestra ; Evaluación

INTRODUCCIÓN

Actualmente el tratamiento de agua es de gran importancia para proteger al ambiente y la salud de la población, el presente trabajo se centra en la evaluación de remoción de DQO y SST en una planta de tratamiento con humedales de flujo sub-superficial y flujo vertical. Destacando el desempeño en el tratamiento de agua residual en la División de Ciencias de la Vida, con el propósito de estabilización de la planta de tratamiento de agua residual de la DICIVA.

La primera operación en este tratamiento está diseñada para la eliminación de sólidos de gran tamaño que podrían afectar a la operación, en el reactor ocurre la digestión anaerobia. Los microorganismos anaerobios emplean las sustancias orgánicas como fuente de alimento, logrando su degradación, Los humedales de flujo subsuperficial horizontal están conformados por una lámina impermeable, suelo, grava además de raíces y rizomas que pueden ser carrizo. Durante el flujo de agua se determina que el agua tenga un contacto con las zonas aeróbicas, anóxicas y anaeróbicas. La zona aerobia se encuentra alrededor de las raíces y rizomas de las plantas, se debe tener en cuenta que los organismos que degradan la materia orgánica se encuentran alrededor de las raíces. [1]

“Se define como humedales de flujo libre o superficial aquellos sistemas en los cuales el agua está expuesta a la atmosfera, Un humedal artificial de flujo está diseñado específicamente para el tratamiento de algún tipo de agua residual, o su fase final de tratamiento, y está construido típicamente en forma de un lecho o canal que contiene un medio apropiado”. Los humedales FS remueven en forma confiable la DBO, la DQO y los SST, y con tiempos de retención suficientemente largos también pueden producir bajas concentraciones de nitrógeno y fósforo. [2]

Se ha publicado distintos trabajos de investigación en relación a la evaluación de DQO, DBO Y SST, se reporta un porcentaje de remoción de 49% de

remoción de DQO y 87% de remoción de SST en un humedal artificial. [3], Algunos autores informan una eficiencia de remoción de 97.8% de DQO y , 97.7% de SST en un humedal de flujo superficial con tiempos de retención hidráulica de 5.5 y 7.5 días[4] . EL Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias menciona en humedal de flujo superficial un porcentaje de remoción de DQO de 74.9%. [5]

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la evaluación de DQO y sólidos presentes en agua en cuatro puntos de la planta de tratamiento de la DICIVA, las muestras fueron tomadas del cárcamo de entrada, reactor, salida humedal de flujo superficial y laguna de la planta.



Imagen 1: Cárcamo



Imagen 2: Reactor



Imagen 3: Salida de humedal



Imagen 4: Laguna

- Para determinar los sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles, sólidos totales y sólidos totales volátiles se utilizó la metodología marcada por la norma NMX-AA-034-SCFI-2015 utilizando un volumen de muestra seleccionado de 10ml.



Imagen 5: Mufia con muestras de SST Y SSV



Imagen 6: Filtración de muestra ST Y STV

- Para determinar los sólidos sedimentales se utilizó un cono imhoff donde se tomaba un litro de muestra se colocaba en el cono, se dejaba reposar por una hora y se medía la cantidad de sólidos presentes.



Imagen 7: Cono imhoff con muestra

- La DQO se realizó a través de un colorímetro donde se tomaban 2ml de muestra colocándola en un vial y calentándolas a una temperatura de 150°C durante dos horas, al final del periodo de calentamiento se dejaba enfriar por 20 minutos para poder leer en el colorímetro.



Imagen 8: Viales DQO



Imagen 9: Colorímetro

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de Sólidos suspendidos totales, Sólidos suspendidos volátiles, obtenidos se pueden observar en la tabla 1 se observa una disminución de valores de sólidos en el proceso y la mayor remoción se observa en el humedal de flujo subsuperficial.

Los valores de la DQO se encuentran en 2206.5 mg/L a la entrada de la planta, 1012.75mg/L a la salida del humedal de flujo subsuperficial y 1256.5mg/L en la laguna.

Se obtuvo una remoción de 54.1% de DQO en la salida del humedal de flujo subsuperficial, y una remoción de DQO de 43.06% en la laguna.

Se logra eliminar un 99.6 % de sólidos sedimentales en el reactor, 99.7% en la salida del humedal de flujo subsuperficial y 93.2% en la laguna.

Tabla 1: puntos de muestreo y parámetros medidos

Parámetros de medición SST, SSV,ST,SV,DQO, Y Sólidos suspendido	Media de 4 muestras					
	Puntos de muestreo	SST	SSV	ST	SV	DQO
1. Cárcamo	325 mg/L	275mg/L	1175mg/L	325mg/L	2206.5 mg/L	24.6ml
2. Reactor	300mg/L	225mg/L	1775mg/L	825mg/L		.1ml
3. Humedal de flujo subsuperficial	275mg/L	250mg/L	1250mg/L	475mg/L	1012.75mg/L	.067ml
4. Laguna	475mg/L	425mg/L	1600mg/L	875mg/L	1256.5mg/L	1.66ml

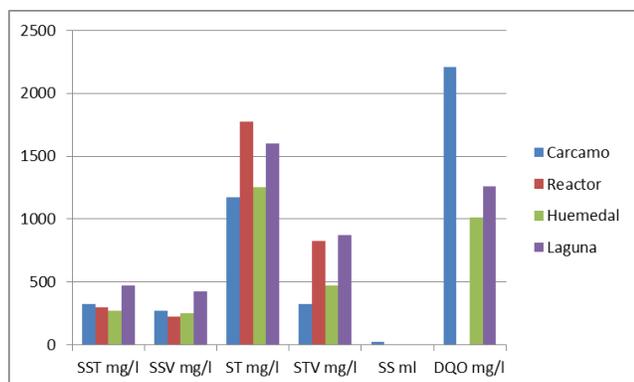


Imagen 10: puntos de muestreo y parámetros medidos

En la imagen 10 se muestran los gráficos de altas como bajas de sólidos y DQO, se puede observar la eficiencia de remoción de los parámetros medidos en los puntos de muestro en las diferentes operaciones unitarias del proceso de tratamiento de aguas residuales, la eliminación es mejor en el humedal de flujo subsuperficial que en las demás operaciones de este proceso.

CONCLUSIONES

- En los puntos muestreados el de mayor remoción de SST y SSV es el Humedal de flujo subsuperficial
- En la laguna tenemos un aumento de los parámetros medidos, esto se puede debe a que la laguna está expuesta a la intemperie
- Los humedales tienen un papel importante en el proceso de tratamiento logrando una remoción de la DQO entre 43% y 54%.
- En todos las operaciones unitarias se tiene una muy buena eliminación de solidos suspendidos

AGRADECIMIENTOS

A el Dr. Ricardo González Barbosa, así como a las instalaciones de la DICIVA de la UNIVERSIDAD DE GUANAJUTO CAMPUS IRAPUATO – SALAMACA por el apoyo proporcionado para realizar este verano de investigación científica.

REFERENCIAS

[1] González Díaz O. (1996). Metodología para el diseño de humedales con flujo subsuperficial horizontal. INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL. VOL. XXXII, No. 1, p. 61-70

[2] U.S. EPA. (2000). Humedales de flujo subsuperficial. Folleto informativo de tecnología de aguas residuales. EPA 832-F-00-023, US EPA OWM, Washington, DC.

[3] Buitrago galindo, k.l. (2015). Evaluación de las condiciones actuales de la planta de tratamiento de aguas residuales san mateo del municipio de cachipay, cundinamarca. universidad militar nueva granada.

[4] Solís silva, r., lópez ocaña, g., bautista margulis, r.g., hernández barajas, j.r. & romellón cerino, m.j. (2016). evaluación de humedales artificiales de flujo libre y subsuperficial en la remoción de contaminantes de aguas residuales utilizando diferentes especies de vegetación macrófita. interciencia 41(1), 40-47.

[5] Inifap. (2014). humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales provenientes de granjas porcícolas. folleto técnico núm. 7 isbn: 978-607-37-0325-3