



PUESTA EN MARCHA DE UN REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE EMPACADO CON LECHO DE LODOS (RAFAELL)

Gabriela Zafra Jiménez¹, José Guadalupe Vian Pérez², Sergio Esteban Viguera Carmona¹, Alejandra Velasco Pérez²,
1. Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, División de Ingeniería Química y Bioquímica, Ecatepec de Morelos C. P. 55210, (zafraj@yahoo.com.mx, gzafra@tese.edu.mx).
2. Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba C.P. 94349,

Palabras clave: metano, residuos sólidos, productividad metanogénica.

Introducción. La digestión anaerobia de residuos sólidos orgánicos urbanos (RSOU) es afectada por su compleja estructura física y composición química. Las tecnologías anaerobias existentes difieren fundamentalmente en términos de parámetros hidráulicos y necesidades energéticas, por lo que son interesantes las tecnologías que sustentan su configuración en las características bioquímicas de la digestión anaerobia, por ejemplo separación de fracciones lenta y rápidamente biodegradables, mejoramiento de la eficiencia de hidrólisis y control de la etapa acidogénica [1]. El RAFAELL, tiene una configuración, que favorece las características descritas renglones arriba [2].

El objetivo de este trabajo fue poner en marcha un RAFAELL y evaluar su desempeño durante esta etapa en términos de su productividad de metano.

Metodología.

Se inició la operación del reactor de 24 L de volumen de operación. Fue inoculado con 6 L de lodo anaerobio floculento previamente adaptado (actividad metanogénica $0.39 \pm 0.06 \text{ g DQO}_{\text{CH}_4} \cdot \text{g}^{-1} \text{SV} \cdot \text{d}^{-1}$). Se empacó el reactor con residuos sólidos urbanos orgánicos vegetales RSUOV. La carga orgánica aplicada al sistema se incrementó entre cada lote de alimentación y el intervalo ensayado fue de 0.66 a $2.5 \text{ g SV} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$. Durante la operación del reactor (100 d) se monitoreó la concentración de sólidos volátiles en el influente y efluente del reactor, la concentración de ácidos grasos volátiles AGV, el pH y el biogás. La fracción de metano en el biogás fue determinada por cromatografía de gases.

Resultados. La eficiencia de remoción de sólidos volátiles en el RAFAELL fue buena (67% en 12 días de tiempo de retención de sólidos). En la Figura 1 se observa que la productividad de metano en el RAFAELL $^{-1} \text{SVd}^{-1}$,

Al incrementar la carga orgánica el sistema mostró descenso en el pH hasta 5, consecuencia de la

acumulación de AGVs, por arriba de $40 \text{ meq AGV} \cdot \text{L}^{-1}$, al incrementar la carga orgánica al reactor (Figura 2).

Fig. 1. Productividad metanogénica en el RAFAELL respecto a la carga orgánica.

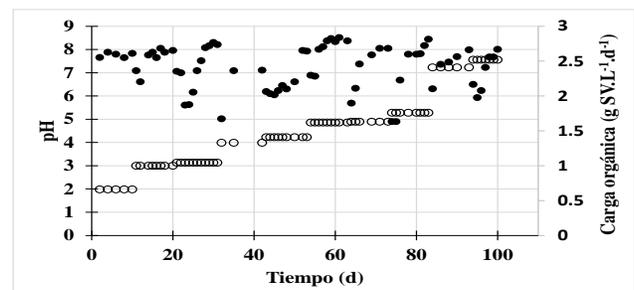


Fig. 2. Comportamiento del pH (●) con respecto a la carga orgánica (○).

Para controlar este efecto se adicionó NaHCO_3 en una relación $1 \text{ g NaHCO}_3 : 1 \text{ g DQO}$, logrando valores estables de pH entre 7 y 7.8.

Conclusiones. El RAFAELL es más eficiente en cuanto a la producción de metano $0.53 \text{ L}_{\text{CH}_4} \cdot \text{g}^{-1} \text{SV}$ sobre otros sistemas similares en el intervalo de carga orgánica ensayado. Es necesario establecer la máxima carga que puede soportar el reactor además de que se requiere un sistema de control de pH efectivo.

Agradecimiento. Agradecemos apoyo de beca CONACYT.

Bibliografía

- Fernández F., M. Fernández, P.A. García. 2002. Criterios para la selección de tecnología de digestión anaerobia de residuos sólidos. Latin American Workshop and Symposium on anaerobic digestion. Mérida, Yucatán, México.
- Field J., R. Sierra, G. Lettinga (1986) Ensayos Anaerobios, Process of on Wastewater Anaerobic Treatments. Valladolid Spain.
- van Lier. 2012. III curso internacional de tratamiento anaerobio de aguas residuales industriales con reactores UASB-GSB. CITRA, UNESCO, IHE.
- Montalvo S., L. Guerrero. 2003. Tratamiento anaerobio de residuos. Valparaiso. Universidad Técnica Federico Santa María.

