

# REACTOR DE LECHO MÓVIL PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES

Julio César Orantes Ávalos y Simón González Martínez  
 Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México  
 Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F.  
 Tel. +52-5622-3330, Fax +52-5616-2164, e-mail: [sgm@pumas.iingen.unam.mx](mailto:sgm@pumas.iingen.unam.mx)

**Palabras clave:** biopelícula, lecho móvil, agua residual

**Introducción.** Las biopelículas adheridas a materiales suspendidos dentro de tanques para tratamiento de aguas residuales han dado buenos resultados para tratar aguas residuales municipales e industriales (Gebara, 1999). Los reactores híbridos han tomado una creciente importancia en los últimos años ya que la combinación de microorganismos suspendidos y películas fijas mejora la remoción de materia orgánica y la sedimentación de los lodos. (Tyagi y Vembu, 1990). Éste tipo de reactores disminuyen los problemas de difusión (Lazarova y Manem, 1994). En el presente estudio se analiza el comportamiento de un reactor aerobio de lecho móvil usando como material de soporte un material plástico comercial que ofrece una alta densidad de área para el desarrollo de biopelículas en el tratamiento de aguas residuales municipales.

**Metodología.** Se utilizó un reactor piloto con un volumen útil de 900 litros. La operación fue semicontinua para lograr los caudales necesarios y controlar la operación. El material de soporte de la biopelícula fue un ducto corrugado de polietileno de alta densidad de 3/8 de diámetro y con una densidad de área superficial de 590 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. El área total expuesta al crecimiento de los microorganismos fue de 140 m<sup>2</sup> ocupando un volumen del 27% del reactor. Se trabajó con seis cargas orgánicas entre 2.8 y 43.3 g/m<sup>2</sup>·d y TRH de 0.86 a 8.05 h. Durante la etapa de experimentación se determinaron los siguientes parámetros: DQO<sub>tot</sub>, DQO<sub>sol</sub>, DQO<sub>sed</sub>, SST, SSF, SSV, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub> y sólidos en la biopelícula.

**Resultados y discusión.** El material de soporte utilizado dio buenos resultados para el desarrollo de organismos heterótrofos, pero no para autótrofos. Presentó una buena adherencia de los microorganismos con abundancia de organismos filamentosos favoreciéndose así el transporte de nutrientes. Se puede afirmar que el sistema alcanzó el equilibrio entre estabilidad física y actividad biológica recomendado por Melo y Vieira (1993). La remoción de la DQO después de sedimentación disminuye al aumentar la carga orgánica y se mantiene entre 56 y 81% correspondiendo a valores entre 25 y 83 mg/l. En la remoción de la DQO disuelta se obtuvieron valores entre 36 y 71% con valores del efluente entre 18 y 57 mg/l (ver tabla 1). La masa de sólidos adheridos claramente aumenta con la carga orgánica tendiendo a un valor máximo (figura 1). Estos últimos indican que el TRC disminuye al aumentar la carga orgánica. Los coeficientes de rendimiento van de 0.12 a 0.39 kg<sub>ST</sub>/g<sub>DQO</sub>, lo cual indica una baja generación de lodos en comparación con los procesos de tratamiento tradicionales.

Tabla 1. Resultados generales.

| CO<br>(gDQO / m <sup>2</sup> d) | TRH<br>(h) | TRC<br>(días) | DQO <sub>sed</sub><br>(mg/l) |    | DQO <sub>sol</sub><br>(mg/l) |    |
|---------------------------------|------------|---------------|------------------------------|----|------------------------------|----|
|                                 |            |               | Remoció<br>n<br>(%)          |    | Remoció<br>n<br>(%)          |    |
| 2,8                             | 7,63       | 19,3          | 25                           | 79 | 18                           | 71 |
| 6,9                             | 5,72       | 5,8           | 41                           | 81 | 30                           | 67 |
| 12,3                            | 2,86       | 3,9           | 57                           | 71 | 35                           | 59 |
| 15,8                            | 1,91       | 3,2           | 66                           | 61 | 41                           | 52 |
| 21,6                            | 1,14       | 2,6           | 57                           | 57 | 36                           | 48 |
| 43,3                            | 0,82       | 1,7           | 83                           | 56 | 57                           | 36 |

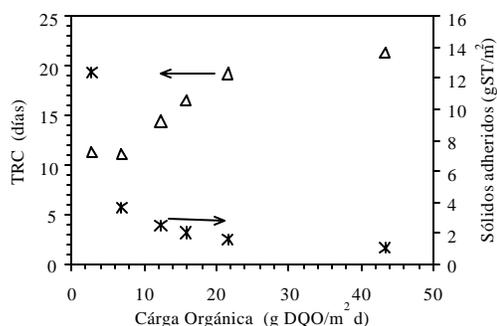


Figura 1. Sólidos adheridos al soporte y tiempo de retención celular (TRH).

## Conclusiones

1. El material de soporte seleccionado permitió una buena adherencia de los microorganismos.
2. Las condiciones para la nitrificación no fueron favorables, aún bajo cargas orgánicas bajas. Esto se debe a los bajos tiempos de regeneración de la biopelícula.
3. La remoción de DQO y SST disminuyen al aumentar la carga orgánica.
4. La producción específica de lodos es baja comparada con otros sistemas convencionales.

## Bibliografía

1. Gebara, F. (1999) Activated sludge biofilm wastewater treatment system. *Wat.Sci.Technol.* 33-1,230-238.
2. Lazarova, V. y Manem, J. (1994) Advances in biofilm aerobic reactors ensuring effective biofilm activity control. *Wat.Sci.Technol.* 29-10/11, 319-327.
3. Tyagi, R.D. y Vembu, K. (1990) Wastewater treatment by immobilized cells. *CRC Press, Inc.* USA.
4. Vieira, M., Melo, L. y Pinheiro, M. (1993) Biofilm formation: hidrodinamic effects on internal diffusion and structure. *Biofiling.* 7, 67-80.