



INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES TIPO SBR

Hugo Enrique Martínez¹, Consuelo Cruz Gómez¹, Violeta Valera², Claudia Calvario² y Cherif Ben Youssef¹

¹ Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas;

² Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Carr. Pachuca-Tulancingo km. 4.5, C.P. 42076, Pachuca Hgo., México

Fax: (771) 717 2000, ext. 6732; e-mail: cherif@uaeh.reduaeh.mx

Palabras clave: instrumentación virtual, SBR, aguas residuales

Introducción. Los procesos biológicos que utilizan reactores discontinuos de alimentación secuenciada (*Sequencing Batch Reactor*; SBR) son procesos de cultivos microbianos mixtos en suspensión. Sin embargo, a diferencia del proceso de lodos activados clásico, el cual está orientado en relación al espacio, el proceso SBR se orienta respecto al tiempo [1], ya que tanto el flujo de influente como el volumen del reactor son variables, siguiendo una estrategia de funcionamiento previamente establecida.

Un ciclo de un sistema SBR se divide en cinco fases: llenado, reacción, decantación, vaciado y un tiempo muerto. La duración de cada una de las fases determina el comportamiento general del sistema. Debido a la importancia que tiene en éstos procesos la planeación de los ciclos de trabajo, es necesario contar con un sistema confiable de instrumentación de la planta, especialmente en las etapas de desarrollo e investigación.

En este trabajo se presenta el desarrollo de un sistema de instrumentación virtual de un reactor piloto que permite la automatización de ciclos de trabajo de un reactor SBR. Este sistema se implementó para el desarrollo de técnicas de control y supervisión de procesos SBR.

Metodología. Se realizó la instrumentación de un reactor piloto de 2 litros de capacidad, el cual incluye una válvula de control de la aeración, un agitador magnético, sensores de pH y nivel máximo, una bomba de precisión para el control de entrada de influente y una bomba para el drenado del reactor. La instrumentación virtual se realizó a través del software LabView 7 de National Instruments [2] utilizando la tarjeta de adquisición de datos (DAQ) NI-PCI-6024E del mismo fabricante.

Resultados y discusión. Se realizó una interfase de potencia para salidas digitales controladas por relevador, una interfase de aislamiento (optoacoplada) para las salidas analógicas y una interfase con amplificadores de instrumentación para la medición de las sondas.

Se desarrolló una interfaz gráfica, a través de la cual se puede operar de manera amigable el reactor piloto, y se programan las tareas que se realizan cada día a la misma hora (ver figura 1). Las tareas que se pueden programar son la alimentación del reactor, el control de la aeración, el encendido/apagado de la agitación y el drenado del efluente.

Así mismo, la interfaz gráfica permite el control del perfil de llenado del reactor a través de la bomba de llenado y la regulación del pH del medio utilizando la sonda de pH. Por otra parte, el sistema de instrumentación virtual

incluye un módulo de registro en archivo de las mediciones y las acciones realizadas sobre la planta, lo que permite un análisis posterior de la operación del proceso.



Figura 1. Interfaz gráfica

El sistema de instrumentación virtual se encuentra en operación, aplicado a un proceso SBR de degradación de fenol. A través de este sistema se estudia el efecto del perfil de llenado del reactor sobre la cinética de degradación de fenol por parte de lodos activados aclimatados [3]. Así, aplicando una velocidad de alimentación constante o creciente en modo exponencial, se ha podido conducir el proceso de biodegradación en condiciones de limitación o de inhibición por el sustrato, respectivamente. El efecto de ambos regímenes en la cantidad de fenol degradado se encuentra actualmente bajo estudio, y permitirá implementar estrategias de control que maximicen la eficiencia del proceso.

Conclusiones. El sistema de instrumentación virtual que se presenta en este trabajo permite la programación de las etapas de un sistema SBR así como el control del perfil de llenado del reactor. Este sistema provee la infraestructura necesaria para el desarrollo de técnicas de control y optimización de sistemas SBR.

Bibliografía.

- Buitrón G. (1993) Biodégradación de compuestos xenobiotiques par un procédé discontinu de type SBR, Tesis doctoral, Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse.
- Lázaro, A. M. y Río, J. (2005). *LabVIEW 7.1: Programación gráfica para el control de instrumentación*. Paraninfo-Thomson Learning, España.
- Ramírez, I., Ben-Youssef C., Weissman J. y Vázquez, G. (2005) Modelling of Phenol Biodegradation Using Mixed Microbial Cultures and Variable Initial Conditions, *WSEAS Transactions on Biology and Biomedicine*, 2(1): 17-21.