



# AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INTELIGENTE FUZZY DE UN REACTOR UASB VÍA WIRELESS CON LABVIEW



Omar Rico-Ascención, Agustín Cabrera-Llanos, Guadalupe Ramírez-Sotelo  
 1 Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN, Av. Acueducto s/n Barrio la Laguna Ticomán, México D. F. 07240. Depto. de Bioprocesos, Lab. de Electrónica  
 E-mail: acabrerall@ipn.mx

## INTRODUCCIÓN

Los reactores UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) se pueden aplicar a una amplia variedad de tipos de tratamientos de aguas residuales. En estos reactores es muy importante realizar una serie de tratamientos adecuados al efluente antes de ingresarlo al reactor, estos pueden consistir en la eliminación de aceites y grasas, y lo que nos interesa en este trabajo; el ajuste del nivel de pH, lo cual brinda la capacidad o el rendimiento de convertir la materia orgánica biodegradable en una fuente de biogás valorizable. La aplicación eficaz de un control en estos tipos de reactores nos ayuda a mejorar el rendimiento de la generación de biogás, al poder aplicar un control adecuado para el manejo óptimo del pH, al aplicar un control de tipo inteligente, en este caso un control difuso, nos brinda la opción de controlar adecuadamente las variables de importancia en el reactor, aplicando la experiencia del experto en las reglas de inferencia que aplicaran el control y las acciones adecuadas para la realización del control difuso. Todo este control está diseñado en la plataforma de LabVIEW, lo cual permite obtener los datos manera Wireless de nuestra tarjeta myRIO implementada e ingresarlos a nuestro control difuso mediante la interfaz entre el ordenador y la tarjeta myRIO

**Palabras Clave:** Reactor UASB, pH, Automatización, Control Difuso, LabVIEW

## METODOLOGÍA

El sistema general de control para el prototipo medidor de pH se muestra en la Figura 1. Por otra parte, el algoritmo utilizado para la automatización del proceso, se muestra en la Figura 3.

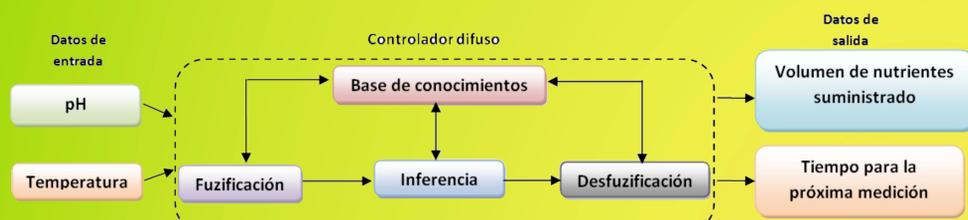


Figura 1. Esquema general de un reactor RAFA

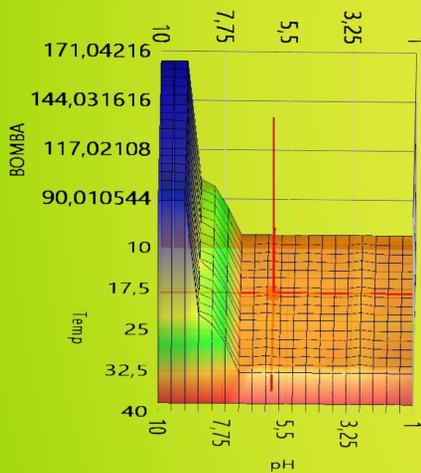


Figura 2. Superficie de respuesta que representa la inferencia entre las funciones de membresía

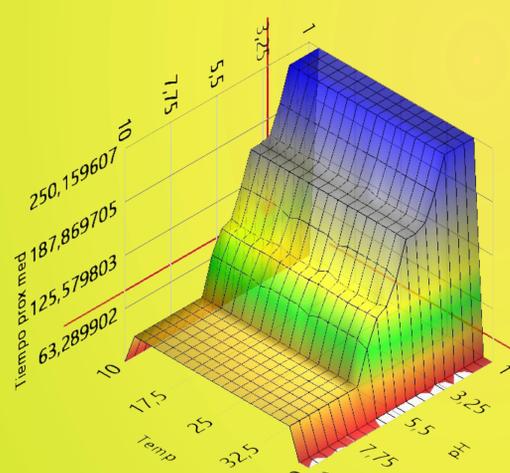


Figura 3. Diagrama de flujo del algoritmo programado

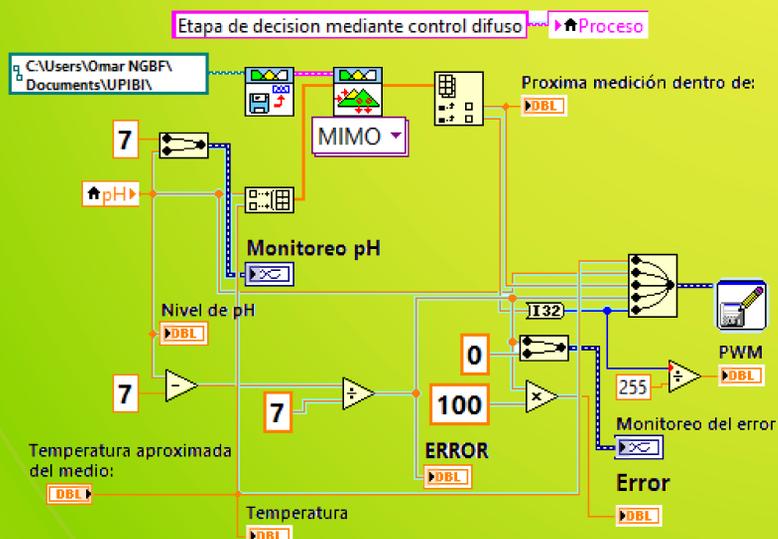


Figura 4. Programación a bloques del control difuso, en LabVIEW

## RESULTADOS



Figura 5. Interfaz diseñada para el monitoreo del proceso.

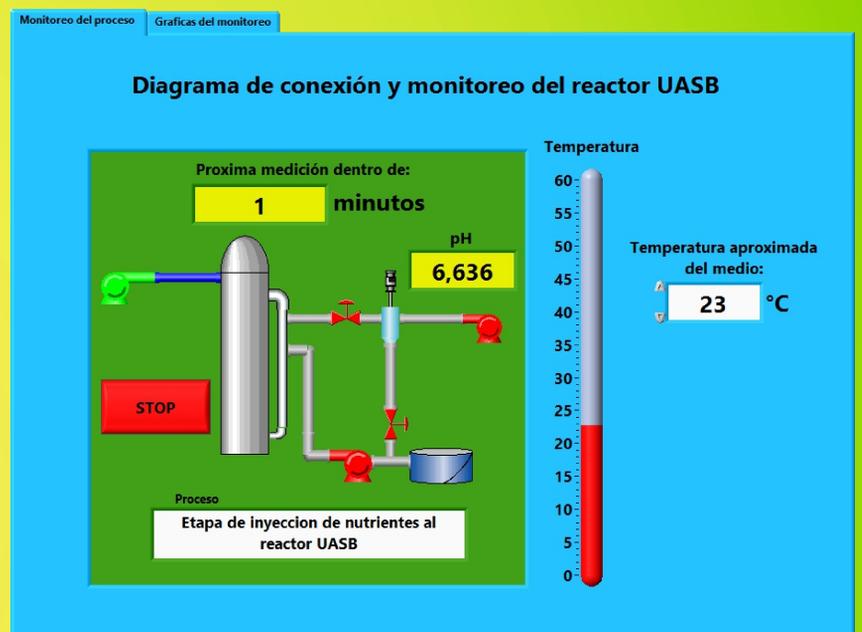


Figura 5. Interfaz diseñada para las gráficas del monitoreo.

## CONCLUSIONES

El sistema que se diseñó para la automatización y monitoreo en un reactor UASB con técnicas Fuzzy, permite que el control y la acción sea realizada de manera semejante a la que el operario realizaba, debido a que en las reglas de inferencia del sistema Fuzzy están programadas las reglas con la experiencia y acciones dadas por el expertis. El control, sentido y transmisión de las variables del sistema de manera Wireless mediante la tarjeta myRIO, nos permite realizar un seguimiento y monitoreo a distancia del sistema y de las acciones llevadas a cabo durante el proceso de medición y control del mismo sistema, así como de las variables sensadas y su error durante el proceso de control.

## REFERENCIAS

- [1] Wallenius J., Uksulainen T., Salonen K., Rautio J., & Eerikäinen T., The effect of temperature and pH gradients on Lactobacillus Rhamnosus gene expression of stress-related genes. Bioprocess and Biosystems Engineering, Springer-Verlag 2011.
- [2] Aguilar R., Soto G., Neria M. I., Monitoreo en línea de un biorreactor continuo empleando observadores de modo deslizante. AMIDIQ 1665-2738, Año/Vol. 5 num. 1., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, D. F. México, 2006.
- [3] Ferreyra A., Fuentes R., Sacristán E., Control Difuso una alternativa para aplicaciones de alta precisión. MEMORIAS SOMI XIII CONGRESO DE INSTRUMENTACIÓN, Sociedad Mexicana de Instrumentación, A. C., Ensenada, B. C. N., México, 1998.
- [4] Avellaneda A., Mondragón N., Ibarra O., Ramírez M. G. & Cabrera A. Regulación de la temperatura en tiempo real, empleando un sistema difuso en la plataforma LabView. IX Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico, CIINDET. UPIBI-IPN, 2011