

# DISTRIBUCIÓN DE LA VELOCIDAD DE LÍQUIDO EN UN REACTOR DE 2850 m<sup>3</sup>, EMPLEADO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Calixto Ortega M., Arcadio Madrazo C. Berenice Zapién E., Mercedes Calderón G., Carlos Orozco A., Ma. Lourdes Moreno R., Sergio García S.

Departamento de Bioingeniería. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN (UPIBI-IPN).

Av. Acueducto s/n, La Laguna-Ticomán. 07340, México, D. F. Fax: 7296000 ext. 56305.

sgarcia@acei.upibi.ipn.mx

Palabras clave: *Velocidad de líquido, concentración de oxígeno disuelto, DQO.*

**Introducción.** La velocidad del líquido es un parámetro que indica el nivel de agitación y contribuye a la transferencia de los compuestos hacia todo el volumen del reactor, para tener una distribución homogénea de todos los componentes y de todas las fases presentes en él. En reactores de tanque agitado, de volúmenes menores a 5 L, es posible lograr una distribución homogénea. Por el contrario, al aumentar el volumen del reactor es más difícil de alcanzar dicha distribución, debido a que la energía requerida para agitar y mezclar al líquido es transmitida principalmente en la zona de los agitadores, dejando a las zonas alejadas con menor disipación de energía que genera menor turbulencia (1).

En este trabajo, se midió la velocidad del líquido en diferentes zonas de un reactor de 2850 m<sup>3</sup>, relacionándose con las concentraciones de oxígeno disuelto y de DQO en esas zonas.

**Metodología.** El reactor utilizado tiene un diámetro de 24 m y una altura de 5 m. Tiene 5 difusores, 4 colocados a 90° uno del otro y cada uno a una distancia de 8 m del centro. El otro difusor está en el centro. La velocidad del líquido se calculó a partir del ángulo que formaron el cordón de una esfera sólida, de 12 cm de diámetro, sumergida en el líquido, con el cordón de un plomo. Los puntos de medición fueron en la superficie del líquido y a cada metro de profundidad, hasta llegar al fondo del reactor. En cada nivel, se midieron 120 puntos. Con el ángulo y el peso de la esfera, calculamos la fuerza ejercida por las corrientes de líquido. Con ella y la estimación del coeficiente de arrastre en función del número de Re (2) y por iteraciones, conocimos la velocidad del líquido.

**Resultados y discusión.** En la figura 1, se muestra la distribución de velocidades del líquido en la superficie del reactor. En las zonas de aireación existen las mayores velocidades, de 0.75 a 0.90 m/s, disminuyendo al alejarse 3 m de ellas, a valores de 0.6 a 0.75 m/s. Dentro de estas zonas, las concentraciones de oxígeno disuelto y de DQO son de 1.0 mg/L y 40 mg/L, respectivamente. También existen zonas con velocidades de líquido bajas, de 0.15 m/s, donde las concentraciones de oxígeno disuelto y de DQO son de 0.3 mg/L y 38 mg/L, respectivamente. En las otras 4 profundidades, también hay zonas con diferentes velocidades de líquido y diferentes concentraciones de oxígeno disuelto y de DQO.

Éstos parámetros, también son diferentes en zonas localizadas sobre una línea vertical y a diferentes profundidades. La concentración de oxígeno disuelto en diferentes zonas del reactor, alcanza valores desde 0.06 mg/L hasta 1.2 mg/L. Los resultados experimentales obtenidos con técnicas sencillas, permiten explicar el desempeño del reactor local y globalmente, y constituyen una base de datos para desarrollar modelos de hidrodinámica y transferencia de masa.

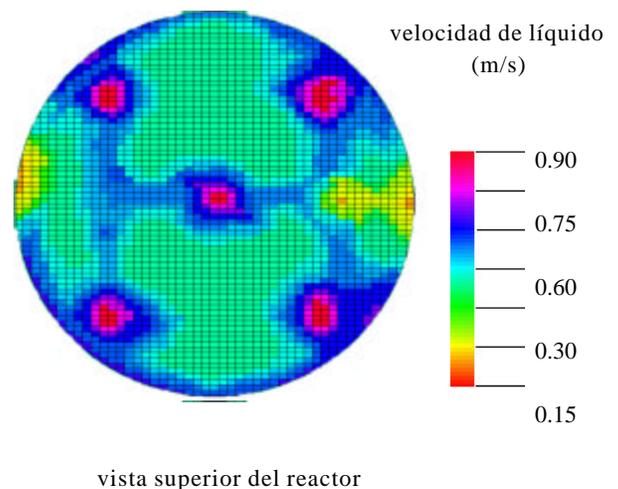


Fig. 1. Distribución de velocidades de líquido en la superficie del reactor de 2850 m<sup>3</sup>.

**Conclusiones.** La velocidad del líquido en el reactor fue desde 0.15 m/s a 0.90 m/s. A mayores velocidades de líquido, la concentración de oxígeno disuelto fue la máxima, de 1.2 mg/L, mientras que a bajas velocidades de líquido, la concentración de DQO fue también la máxima. Estos resultados permiten un mejor conocimiento del desempeño del reactor.

**Agradecimientos.** A la CGPI y COFAA del IPN por apoyo recibido y a la Planta de Tratamiento de Aguas Negras de San Juan Ixhuatepec S.U., por permitirnos utilizar su reactor.

**Bibliografía.**

1. Winkler, M. A. (1990). Problems in fermenter design and operation. En: *Chemical Engineering Problems in Biotechnology*. Winkler M. A. Critical Reports on Applied Chemistry. Vol. 29. 222-350.
2. Kryzing, F. (1992). *Fluid Dynamics for Chemical Engineers*. Prentice Hall, USA. 240-268.