

# ELIMINACIÓN DE NITRÓGENO EN AGUAS RESIDUALES

E. Moreno\*, A. Aldana\*\*

IQD Invesquia, [www.iqdinvesquia.com](http://www.iqdinvesquia.com)

\*Licenciado Ciencias Químicas

\*\*Ingeniero de Diseño Industrial

*El nitrógeno es un elemento muy relevante que se encuentra presente en las aguas residuales industriales. Para su depuración (nitrificación-desnitrificación) se pueden utilizar reactores biológicos heterótrofos (convencionales) o autótrofos (annamox).*

Un alto contenido en nitrógeno proveniente de las aguas residuales, puede provocar el crecimiento incontrolado de plantas y algas en los cauces receptores de estas. Como consecuencia, los niveles de oxígeno disuelto bajan haciendo imposible el desarrollo de otras especies como peces, moluscos etc. Para la depuración del nitrógeno disuelto en las aguas residuales se utilizan reactores biológicos diseñados para este fin. En función del tipo de microorganismos que se quieren seleccionar para el tratamiento existen dos tipos de biorreactores: reactores heterótrofos y reactores autótrofos.

### Reactores biológicos heterótrofos

Operan en condiciones de ausencia de oxígeno (anoxia) y necesitan materia orgánica y nitrógeno oxidado previamente para que se complete el proceso. Estos procesos son ampliamente conocidos y sus claves son una buena nitrificación, para lo que hay que mantener unas condiciones de alcalinidad, oxígeno y mezcla específicas en el reactor aerobio.

Existe un segundo paso de desnitrificación donde hay que mantener unas condiciones específicas de pH, ausencia de oxígeno, materia orgánica y mezcla.

### Reactores biológicos autótrofos

Eliminan nitrógeno en condiciones anaerobias y no necesitan materia orgánica, lo que supone una gran ventaja económica cuando el agua residual no aporta carga. El proceso consiste en la fijación y reacción del nitrógeno en forma parcialmente oxidada (nitrito) con el nitrógeno amoniacal, liberando nitrógeno molecular y desnitrificando así las aguas. De este proceso se encargan unos microorganismos planctónicos que tienen esta capacidad. El desarrollo de estos microorganismos requiere unas condiciones muy específicas para su desarrollo y a menudo es necesaria la utilización de membranas de ultrafiltración o relleno de lecho fijo, por lo que suelen ser reactores MBR o MMBR.

### Control del proceso

Durante el proceso de nitrificación / desnitrificación se produce un cambio de pH y de la concentración de los iones nitrato y amonio. Para controlar el proceso se pueden utilizar sensores de pH y potencial redox (OPR), o sensores de ion selectivo de nitrato y amonio. Estos últimos son más precisos pero más caros y lentos debido a que la utilización de sondas potenciométricas de pH, OPR, y O<sub>2</sub> son suficientes para controlar el proceso.

