

PROCESO BIOLÓGICO DE NITRIFICACIÓN

Cintia I.Chacón
Repsol YPF

Resumen del Trabajo:

En el año 1989 se puso en servicio una Planta de Tratamiento con Lodos Activados en Refinería La Plata cuyo diseño contemplaba una concentración de NH_3 en sus influentes muy inferior a la realidad. El diseño tenía en cuenta el efecto de dilución para poder cumplir con los parámetros legales de especificación de vuelco.

A mediados del año 2000 se comenzó a estudiar el tema de Nitrificación con el Asesoramiento de Personal Especializado y se realizó un Plan de Trabajo que se abrió en 2 frentes:

1. Mantener una concentración de NH_3 en los influentes lo más constante posible sin llegar a los límites de toxicidad.
2. Preparar el Sistema Biológico para promover el desarrollo de bacterias nitrificantes.
En el transcurso del estudio se fueron viendo algunos beneficios, se detectaron algunos cuellos de botella y se fueron salvando todas las detectadas.

El resultado es óptimo y mantenemos el proceso de nitrificación con una concentración de NH_3 por debajo del límite legal en el efluente final en forma sostenida.

Objetivos:

Promover el desarrollo sostenido de Bacterias Nitrificantes y mediante su actividad lograr que la concentración de NH_3 de vuelco se encuentre dentro de los parámetros legales.

Desarrollo de la Actividad Bacteriana

El proceso de nitrificación es un proceso biológico que consiste en la oxidación de NH_3 a NO_3^- con formación intermedia de NO_2^- .

Son responsables de este proceso 2 tipos de bacterias:

- 1) NITROSOMAS: Oxidan el Amonio a Nitritos
- 2) NITROBACTERS: Oxidan el Nitrito a Nitratos

Las bacterias nitrificantes son:

- Autótrofas : Utilizan Carbono Inorgánico para la síntesis celular.
- Quimiotótrofas: Obtienen la Energía de reacciones de Oxidación
- Aerobias: Utilizan el O_2 libre.

Los parámetros de control para favorecer la nitrificación son :

- La cantidad de O_2 es alta (4.6 mg O_2 / mg N amoniacal) mayor que la cantidad necesaria para oxidación de DBO. La concentración de OD tiene influencia directa y por lo tanto lineal sobre la velocidad y la tasa de nitrificación. Para que exista una población óptima de bacterias nitrificadoras se debe tener un valor de OD del orden de 4 ppm de O_2 .
- Edad alta de Lodos (Superior a 25 días)
- Requiere 7.14 mg de Alcalinidad / mg N amoniacal. Esto está íntimamente vinculado al control de pH. Este es el factor más decisivo en la eficacia del proceso debido a las posibles oscilaciones del tenor de nitrógeno. A $\text{pH} < 7$ ocurre la inhibición de la actividad de las Nictrobacters mientras que a $\text{pH} > 8.5$ el amonio libre causará la inhibición de las Nitrosomas
- La tasa de producción (“yield”) de las bacterias nitrificantes es muy baja. En condiciones normales es del orden de 0.15 mg / mg N- NH_4 oxidado, por eso la necesidad de la Edad alta de Lodos para darle tiempo de renovación. Cuando los flocos de biomasa se dispersan, las nitrificadoras son las primeras que son llevadas fuera de la biomasa (“ wash-out”)
- Las nitrificadoras se sitúan en el Haz Externo de las colonias formando diminutas colonias. Si en un determinado momento, se incrementa la toxicidad del influente las primeras que sufrirán esta acción son las bacterias nitrificadoras, pues están más expuestas al medio.

Control de Variables en la Unidad :

- **pH**

Control de Laboratorio Central con frecuencia **diaria**. La adición de soda fresca se efectúa en ambas piletas de forma pareja. De acuerdo al valor de pH determinado se regula la carrera de las bombas. Se cuenta con Peachímetro en línea del Pretratamiento y peachímetro portátil como instrumentos de control de campo.

- **O_2 Libre**

Se cuenta con 2 analizadores **en línea** por cada piletta que funcionan en automático en función de alcanzar un valor de set-point deseado.

El sistema de Control provee para cada piletta el agregado de 3 rótámetros. A cada rotámetro se le regula el caudal. La secuencia de PARE y ARRANQUE de cada rotámetro también se setea.

- **Edad de Lodos**

De acuerdo a los ensayos de Sludge Quality semanales se determinan el Inventario de Lodos (IV),Caudales de Descarte (Qd) y Caudales de Reciclo (QR) necesarios para mantener una Edad de Lodos Constante y Objetivo

- **Control de la Toxicidad de Influentes**

Se efectuan ensayos diarios de todos los influentes, sus contaminantes más característicos y del sistema de pretratamiento. En función de las calidades se toman acciones tales como diluciones, reducción de caudal y desvios de corrientes de manera de tener un influente con una carga orgánica lo más estable posible.

Resultados obtenidos:

<u>Parámetro Promedio</u>	Influente	Salida Final	Límite Legal	Eficiencia Remoción
NH3 ppm	55	15	25	73 %
NO ₂ - ppm		7		
NO ₃ - ppm		20		

Cintia I.Chacón

Es Ingeniera Química de la Universidad Nacional de La Plata (1995). Ingresó a REPSOL-YPF al año siguiente para trabajar en Control de Gastión del Dpto Negocios de CILP. Actualmente se desempeña como Ingeniero de Planta del Dpto Energía.