

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
ESCUELA DE GRADUADOS

# **DESNITRIFICACIÓN DE VERTIDOS SALINOS CON ALTA CARGA**

The logo of the University of Concepción is a shield-shaped emblem. It features a central yellow field with a red and white design, possibly a book or a similar symbol. The shield is surrounded by a blue border with white stars and a laurel wreath at the bottom.

Tesis presentada para optar al grado  
de Doctor en Ciencias de la  
Ingeniería con mención en Ingeniería  
Química

Patrocinante:  
**Prof. Marlene Roeckel von B.**

Comisión:  
**Dra. Ximena García C.**  
**Dr. Nicolás Bernet**

**Oscar Ignacio Soto Sánchez**

————— 2002 —————

# RESUMEN

Se propone un tratamiento biológico integral para dar solución al efecto de vertidos salinos de alta carga orgánica, amoniacal y sulfatada, provenientes de los procesos industriales pesqueros. Este sistema incluye un proceso conocido como desnitrificación anóxica, donde la materia nitrogenada,  $\text{NO}_3^-$  o  $\text{NO}_2^-$ , es reducida biológicamente a nitrógeno gaseoso ( $\text{N}_2$ ), un gas inocuo.

Se abordó el problema en tres etapas. En la primera, se estudió la cinética de consumo de nitrato y nitrito (desnitratación y desnitritación) en vertidos salinos de alta carga; la interacción entre sustratos; los efectos inhibitorios por parte del amonio y el sulfuro; el efecto de la relación sustrato – biomasa; la estequiometría del proceso y la selectividad frente a fuentes de electrones orgánicas e inorgánicas. Para ello, se adaptó un lodo proveniente de un proceso anaerobio y se realizaron ensayos en discontinuo de un medio sintético con 24 g NaCl/L, a 37°C y pH 7.5. Los datos experimentales de consumo de nitrato y/o nitrito en el tiempo fueron ajustados a la solución numérica de las distintas expresiones cinéticas propuestas. Se determinaron los distintos parámetros cinéticos considerados: la velocidad de crecimiento máxima de la comunidad desnitrificante,  $\mu_m$ ; las velocidades de consumo máximo de nitrato y nitrito,  $k_{\text{NO}_3}$  y  $k_{\text{NO}_2}$ ; las constantes de afinidad para nitrato y nitrito,  $K_{S-\text{NO}_3}$  y  $K_{S-\text{NO}_2}$ ; las constantes de inhibición por nitrito, amonio y sulfuro,  $K_{I-\text{NO}_2}$ ,  $K_{I-\text{NH}_3}$  y  $K_{I-\text{H}_2\text{S}}$ ; la función de inhibición cruzada del nitrito sobre la desnitratación,  $f_1(S_{\text{NO}_2})$ ; y la del nitrato sobre la desnitritación,  $f_2(S_{\text{NO}_3})$ . Adicionalmente, como innovación a la cinética desnitrificante, se propuso una expresión que da cuenta del efecto de la relación sustrato – biomasa ( $S_{\text{NO}_3}/X$ ) sobre el rendimiento celular ( $Y_{\text{NO}_3}$ ), determinándose los parámetros involucrados en este fenómeno: la velocidad máxima de consumo de desecho ( $\Delta r_{\text{NO}_3-\text{max}}$ ) y la constante sustrato – biomasa ( $K_{S/X}$ ).

En una segunda etapa, se estudió el proceso de desnitrificación de un vertido pesquero sintético en un sistema continuo. Se habilitaron tres reactores tipo filtro (reactores A, B y C) de 2.37 L de volumen útil, operados a 37°C y pH 7.5. Los