# CENAIM INFORMA

Boletín Informativo No 110 15 de Agosto del 2004

*Por Stanislaus Sonnenholzner, Ph.D.*


## Ensayo de remoción de amonio por mineral zeolita: efecto del radio del soluto (amonio) con respecto al absorbente (zeolita).

En el boletín informativo 107 reportamos la reducción de la capacidad de absorción (intercambio catiónico) del amonio por parte de un mineral de zeolita al incrementarse la salinidad del medio. Un aspecto adicional a considerarse en los cálculos de abosorción es el radio entre la cantidad de absorbente, en este caso zeolita, y la concentración del soluto a removerse (amonio). La concentración de equilibrio de una sustancia disuelta (soluto) en un sistema conteniendo un absorbente puede ser estimado mediante isotermas de abosorción. Este método consiste en medir la concentración de equilibrio del soluto resultante al ser mezclado con varias cantidades de absorbente en un tiempo determinado. Los datos de masa del soluto absorbido por unidad de masa de absorbente con respecto a la concentración de equilibrio del soluto resultante es graficado y los coeficientes de equilibrio determinados a través de la relación matemática de la curva. Existen varios modelos que describen estas relaciones, entre estas las más conocidas son las isotermas de absorción de Freundlich y Langmuir. En el laboratorio de calidad de agua del CENAIM se realizó un segundo experimento para determinar la reducción de ion amonio ($NH4^+$) en contacto con varios pesos de zeolita.

### Metodología

Se prepararon soluciones de amonio con cloruro de amonio en concentración de 50 mg N-Amonio Total/L en agua destilada. Zeolita en pesos de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0, 12.5 y 15.0 g fueron adicionados a cada uno de los envases de politetileno de 250 mL de capacidad conteniendo la solución de amonio (50 mg/L). Se preparó además un control sin adición de zeolita (0 g). Cada tratamiento fue realizado por triplicado. Los envases conteniendo la zeolita y solución de amonio fueron agitados por el lapso de 24 horas en un agitador mecánico horizontal. La concentración de amonio al inicio y término (24 horas) del ensayo fue medido espectrofotométricamente. La zeolita con granulometría promedio de 1.8 mm fue proporcionada por la Facultad de Ingeniería de Ciencias de la Tierra de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

### Resultados

En la figura 1 se puede apreciar que la concentración inicial de N-Amonio Total (50 mg $L^{-1}$) decrece con el incremento de zeolita. Sin embargo este decrecimiento es de tipo exponencial y no lineal, lo cual se traduce en una menor abosorción de amonio por unidad (g) de zeolita al aumentar el contenido de zeolita (Tabla 1). Cuando se agrego sólo un gramo de zeolita la remoción de N-Amonio Total por gramo de zeolita fue de 1.53 mg $g^{-1}$, sin embargo al adicionar 10.0 g de zeolita la remoción fue de 0.91 mg $g^{-1}$. Estas relaciones revelan que los absorbentes son más eficientes cuando existe una elevada concentración del soluto relativo a la cantidad de absorbente. De ahí que la eficiencia del absorbente debe ser sacrificada para mantener una baja concentración de equilibrio (Cf).


### Agradecimiento

El experimento fue conducido por la Dra. Vanessa Riofrío del Laboratorio de Calidad de Agua y Suelos del CENAIM.


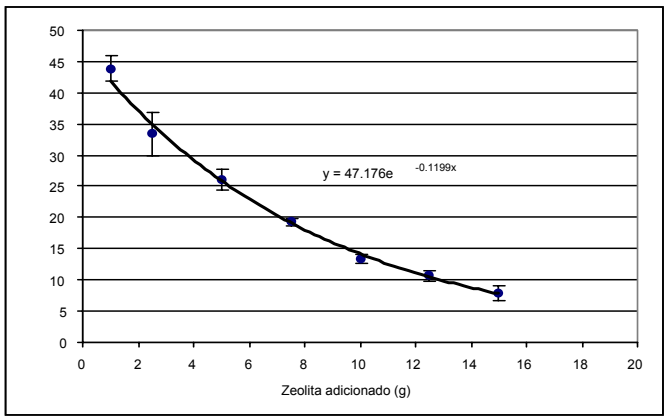


Figura 1. Relación de concentración de N-Amonio Total resultante al adicionar zeolita en diferentes pesos a envases de 250 ml conteniendo una concentración inicial de N-Amonio Total de 50 mg/L.

Tabla 1. Absorción de N-Amonio Total por gramo de zeolita adicionado a una solución de N-Amonio Total de concentración inicial (Ci) de 50 mg $L^{-1}$. X es la masa de N-Amonio Total absorbido y se obtiene al restar la concentración resultante despues del proceso de agitación (Cf) de la concentración inicial (Ci) multiplicado por el volumen del recipiente en L (0.25).

| Zeolita (m) (g) | Cf (mg $L^{-1}$) | X (mg) | X/m (mg $g^{-1}$) | Ci/m (mg $L^{-1}$ $g^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 1.0 | 43.86 | 10.96 | 1.53 | 50.0 |
| 2.5 | 33.45 | 8.36 | 1.47 | 20.0 |
| 5.0 | 26.10 | 6.52 | 1.19 | 10.0 |
| 7.5 | 19.27 | 4.81 | 1.02 | 6.7 |
| 10.0 | 13.46 | 3.36 | 0.91 | 5.0 |
| 12.5 | 10.67 | 2.67 | 0.79 | 4.0 |
| 15.0 | 7.99 | 2.00 | 0.70 | 3.3 |