



Universidad Nacional de La Pampa
Secretaría de Investigación y Posgrado

Maestría en Ciencias Hídricas

Curso "Hidroquímica e Hidrogeoquímica"

Docente: Dr. Daniel Martínez

Duración (en horas): 50

Fecha: 9 al 13 de Abril de 2007

Fundamentación:

Los sistemas acuíferos están formados por la interacción de tres fases: una fase sólida constituida por los minerales que conforman la formación geológica acuífera, una fase gaseosa resultado de la difusión de gases atmosféricos o producidos por procesos de degradación de materia orgánica, respiración-fotosíntesis, etc., y por último la fase líquida que es el agua subterránea. Como resultado de la interacción entre las tres fases, el agua subterránea adquiere una composición química que puede ser estudiada bajo los conceptos del equilibrio químico o la cinética química. Esto constituye una herramienta de gran utilidad para la interpretación y análisis de sistemas acuíferos.

Los métodos hidrológicos de estudio presentan algunas limitaciones tales como:

- Imprecisiones en los términos de balance de agua.
- Desconocimiento o imprecisiones de parámetros hidráulicos.
- Definición de la piezometría en áreas complejas.
- Costos de la obtención de parámetros.

Frente a esto, los métodos hidroquímicos tienen algunas ventajas:

- Técnicas relativamente baratas.
- Son métodos independientes de los hidrodinámicos.
- Sirven para definir el sistema de flujo.

Es por esto que el curso sobre hidroquímica e hidrogeoquímica constituye una parte fundamental de un posgrado en ciencias hídricas, al constituir una de las herramientas más usuales para el estudio de la evolución de sistemas hídricos.

Objetivos:

Objetivo general

Introducir al alumno en los principios básicos y fundamentos que permiten relacionar la composición química del agua con su evolución en el ciclo hidrológico y su inter-relación con los sistemas acuíferos.

Objetivos particulares

- Adquirir conocimientos básicos de termodinámica, equilibrio químico y cinética.
- Conocer los principales procesos hidrogeoquímicos en sistemas acuíferos y la evolución hidrogeoquímica de las aguas subterráneas.
- Conocer las principales herramientas de la interpretación hidrogeoquímica.
- Desarrollar aptitudes para la elaboración de modelos hidrogeoquímicos conceptuales y numéricos.
- Introducir los principios básicos de la hidrología isotópica.

Programa del curso:

Módulo 1: Principios de hidrogeoquímica. El ciclo hidrológico y el origen de la composición de las aguas. Procesos que afectan la composición de la recarga. Composición de las aguas subterráneas: Componentes mayoritarios y minoritarios, conceptos y definiciones, valores típicos en distintos ambientes. Conceptos de termodinámica. Leyes de la termodinámica. Energía libre de Gibbs y potencial químico. Su significado práctico en medios naturales. Equilibrio químico y cinética. Ley de acción de masas y constante de equilibrio. Actividad y coeficientes de actividad. Especiación química. Estado de saturación, índice de saturación.

Módulo 2: Procesos hidrogeoquímicos. El sistema del CO₂ en aguas naturales. Equilibrio de carbonatos. Disolución-precipitación mineral. Procesos redox. Concepto de Eh y pe. Diagramas Eh vs pH. Secuencia de los procesos redox en ambientes hidrogeológicos. Sorción, coeficiente de distribución. Intercambio de cationes. Ecuaciones de intercambio. Concepto de fracción equivalente. Orden de selectividad. Cromatografía iónica.

Módulo 3: Datos hidroquímicos, características. Manejo de datos hidroquímicos. Herramientas estadísticas. Diagramas hidroquímicos mas usuales- Relaciones iónicas. Control de la calidad de los datos de muestreo. Toma de muestras de agua subterránea. Tipos de muestreadores. Precauciones en el muestreo. Características de los pozos de muestreo. Muestras representativas.

Determinación de parámetros "in situ". Fundamentos. Temperatura, pH, conductividad eléctrica. Instrumental de medición. Tipos de muestras para diferentes propósitos. Envases y técnicas de conservación adecuadas. Control de la calidad de los análisis químicos. Problemas frecuentes derivados de un muestreo incorrecto.

Módulo 4: Modelos hidrogeoquímicos. Definiciones. Tipos de modelos: inversos y directos. Aplicaciones. Modelos mas difundidos.

Modelos hidrogeoquímicos inversos. NETPATH, características. Datos de entrada. Selección de parámetros. Discusión de la adopción de modelos posibles. PHREEQC. Breve descripción de la evolución del programa. Características generales del PHREEQC a partir de su versión 2.0. Forma de entrada de los datos. Potencialidad del PHREEQC.

Módulo 5: Introducción al estudio de los isótopos ambientales. Isótopos estables y radioactivos. Fraccionamiento isotópico. Concepto de desviación isotópica. Isótopos mas usuales, aplicaciones. Estudios con trazadores.

Aplicaciones de la investigación hidrogeoquímica. Casos de estudio.

Condiciones para tomar el curso:

Los alumnos de la Maestría deberán tener aprobado el curso Elementos de Hidrología Superficial y Subterránea.

Mecanismos de evaluación:

Al finalizar el curso se tomará un examen sobre los contenidos conceptuales de los temas tratados.

Un trabajo final que incluya un tratamiento integral de datos hidroquímicos será el segundo instrumento de evaluación.

Las evaluaciones serán calificadas como aprobado o no aprobado, y será necesaria la aprobación de ambas para la aprobación del curso.

Requerimientos:

Es conveniente que los alumnos cuenten con una calculadora científica.

La cursada es presencial e intensiva y se desarrollará en los siguientes horarios: de 8.30 hs a 12 hs y de 14hs a 18hs.

Sede: Edificio Central de la UNLPam- Cnel. Gil 353 - Santa Rosa. Universidad Nacional de La Pampa.

Costo para alumnos externos: \$300 (PESOS TRESCIENTOS, se puede abonar el primer día del curso)

Inscripción: Hasta el 5 de Abril de 2007

Requisitos para alumnos externos:

* Ficha de inscripción (se puede bajar de Internet y enviarla por correo electrónico)

Documentación a presentar el primer día del curso:

*Fotocopias del DNI

*Fotocopia de Título de Grado: Certificado Analítico y Diploma legalizados (por escribano o por la Universidad que lo expide)

*Currículum vitae

Consultas e Inscripción

Carola Di Nardo

Secretaria

Maestría en Ciencias Hídricas

Universidad Nacional de La Pampa

maestria-hidrica@unlpam.edu.ar

www.unlpam.edu.ar/hidricas