

## MODELOS MATEMÁTICOS DE DENSIDAD VARIABLE. APLICACIÓN A LOS PROCESOS DE INTRUSIÓN DE AGUA DE MAR. MODELO SEAWAT

El curso tendrá lugar durante los días 23 y 24 (mañana) de abril de 2012 en Alicante, con videoconferencia en Almería, Granada, Madrid y Málaga, según el siguiente programa:

<b>Coordinador</b>	José Manuel Murillo Díaz	INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA
<b>Profesorado</b>	Daniel Gómez Francisco Javier Elorza Terneiro Antonio Vela Guzmán	SCHLUMBERGER UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

### PROGRAMA

- 1** Introducción al problema de intrusión de agua salina
  - Definición de la intrusión del agua salina
  - Causas naturales y artificiales
  - Efectos de la heterogeneidad y controles en la migración de agua salina
  - Cambios de densidad y sus efectos en el campo de flujo
- 2** Métodos de simulación
  - Modelos de interfaz brusca
  - Modelos de interfaz variable
- 3** Modelos numéricos de densidad Variable: principios, códigos, ventajas y limitaciones
  - Elementos finitos
  - Diferencias finitas
- 4** Introducción al SEAWAT
  - Formulación
  - Condiciones de borde
  - Parámetros de entrada
  - Visualización en 2-D y 3D con Visual MODFLOW
  - Ejemplos prácticos usando SEAWAT y Visual MODFLOW
  - Simulación de la intrusión sin efectos de densidad variable
  - Simulación de la intrusión con efectos de densidad variable
  - Simulación de la infiltración de salmuera en un acuífero libre
  - Mitigación de la intrusión salina: pozos de bombeo, pozos de recarga, zanjas de infiltración
  - Simulación de un sistema de Recarga/Extracción (Acuífero Storage/Recovery) en un acuífero salobre.
- 5** Presentación de estudios de caso
  - Florida (SEAWAT)
  - México (SEAWAT/ECLIPSE)

- Caso en España (FEFLOW)
- Minera de Aluminio en Jamaica (Infiltración de desechos densos en medio fracturado (FEFLOW))
- Acuífer Storage/Recovery en acuífero heterogéneo salino – Abu Dhabi

## **INSCRIPCIÓN**

El precio de la inscripción será de 150 € para cualquiera de las sedes. Se deberá solicitar por correo electrónico dirigido a Gerardo Ramos (g.ramos@igme.es), indicando: Nombre, Apellidos, correo electrónico, titulación, empresa, teléfono y dirección.

## **Idioma**

El curso se impartirá en español excepto la clase de Daniel Gomes que se impartirá en inglés

## PROCESOS HIDROGEOQUÍMICOS ASOCIADOS A LA INTRUSIÓN MARINA

El curso tendrá lugar durante los días 26 y 27(mañanas) de abril de 2012 en Alicante.

<b>Coordinador</b>	Claus Kohfahl	INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA
<b>Profesorado</b>	Nuria Boluda Botella Carlos Ayora Ibáñez  Iñaki Vadillo Pérez Claus Kohfahl	UNIVERSIDAD DE ALICANTE CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS UNIVERSIDAD DE MÁLAGA INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

### PROGRAMA

- 1** Sesión 1
  - Correcciones para cálculos de solubilidad: actividad y especiación
  - Cálculo de la especiación / saturación de aguas dulces y marinas utilizando el software PHREEQCI
  - Procesos de intercambio catiónico en intrusión marina. Ecuaciones de intercambio. Cálculo de la composición del intercambiador con PHREEQCI
- 2** Sesión 2
  - Estudios de intrusión marina en columnas de laboratorio
  - Determinación de parámetros hidrodinámicos
  - Análisis de procesos reactivos en intrusión marina.
- 3** Sesión 3
  - Mezcla de aguas y corrosión de carbonatos
  - Influencia de la química de la aguas extremo
  - La importancia del transporte de masa en la mezcla en intrusión marina
  - "karst hidrotermal", otro caso de mezcla?
- 4** Sesión 4
  - Isótopos de agua y de carbón: :  $^{18}\text{O}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  and  $^{14}\text{C}$ . Procesos de mezcla e interacción agua –roca
  - Identificación de diferentes orígenes de salinidad:  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ,  $^{11}\text{B}$ ,  $^{34}\text{S}$
  - ¿Cuándo se produjo la intrusión marina?:  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{H}$ , Tritio-Helio, CFC
- 5** Sesion 5
  - Modelación de difusión multicomponente de agua marina en sedimentos de agua dulce
  - La importancia de reacciones hidroquímicos para el cálculo de la densidad y el número de Rayleigh.
- 6** Sesion 6
  - La importancia de reacciones químicas en el flujo de densidades variables: Ejercicios con PHT3D-SEAWAT.

## **INSCRIPCIÓN**

El precio de la inscripción será de 150 €.

Se deberá solicitar por correo electrónico dirigido a Gerardo Ramos (g.ramos@igme.es), indicando: Nombre. Apellidos, correo electrónico, titulación, empresa, teléfono y dirección.

## **Idioma**

El curso se impartirá en español