

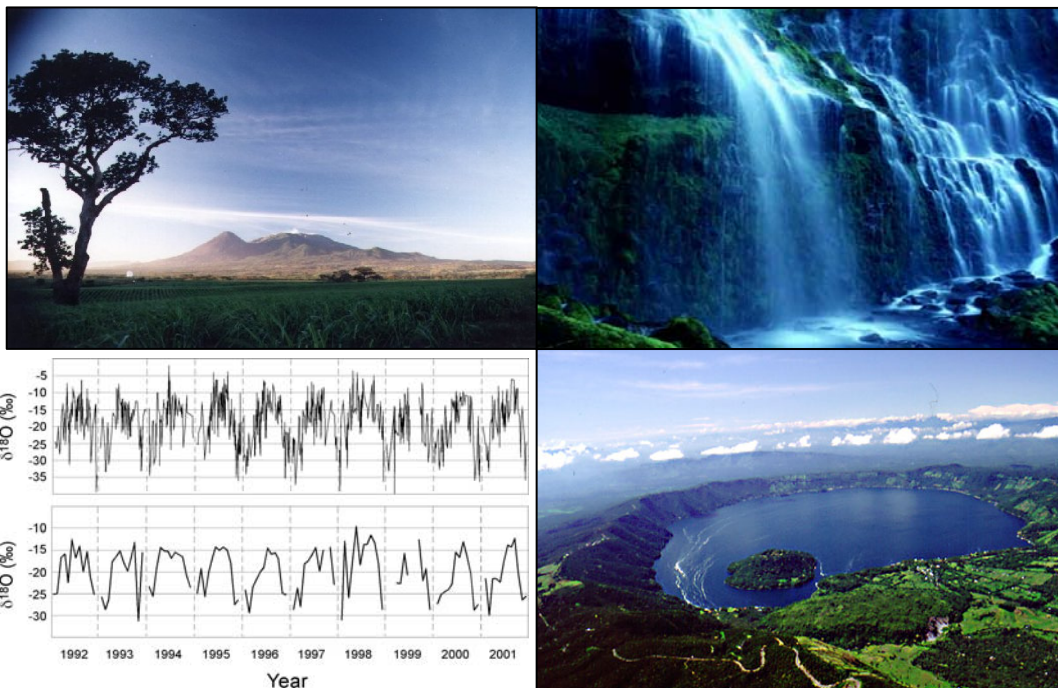


*Red Centroamericana de Manejo de Recursos Hídricos*

**Universidad de El Salvador**

## **Taller I**

### *Aplicaciones de isótopos ambientales y hidrogeoquímica en estudios de recursos hídricos*



**Universidad de El Salvador**  
**Salón el Espino, Biblioteca de las Ingenierías**  
**3-7 de diciembre de 2007**



**Canadian International  
Development Agency**

**Agence canadienne de  
développement international**

**Canada**



## 1. DATOS GENERALES

**Fechas:** 3-7 de diciembre de 2007

**Horario:** 08:00 a 16:30 horas

**Lugar:** Salón de Espino, Biblioteca de las Ingenierías, Universidad de El Salvador

**Contacto:** Ing. Brendan Mulligan, M.Sc.  
tel: (503) 2235-1035 / (503) 2235-1235  
fax: (503) 2225-2506  
email: mulligan@ucalgary.ca

**Instrucciones para Inscribirse:** Llenar la solicitud de inscripción adjuntada y enviarla a Brendan Mulligan.

**Participantes:** Profesionales, estudiantes y funcionarios que desarrollan actividades relacionadas con hidrogeología, hidrogeoquímica y calidad de agua en El Salvador. El taller presentare conceptos científicos en una manera sencilla y accesible pero es recomendado que los participantes tienen un entendimiento básico de hidrogeología.

### 1. OBJETIVOS

- a. Dar a conocer la problemática que puede ser abordada en estudios de recursos hídricos mediante el uso de isótopos ambientales.
- b. Dar a conocer el uso de herramientas hidrogeoquímicas en estudios de calidad de aguas subterráneas.
- c. Dar a conocer las condiciones actuales de los cuerpos de agua en El Salvador a través de casos de estudios.

### 2. CONDUCTORES DEL EVENTO

- a) Ing. Brendan Mulligan – Universidad de Calgary (Canadá).
- b) Ing. Dagoberto Arévalo Herrera – Universidad de El Salvador
- c) Ing. Tania Torres Rivera – Universidad de El Salvador

### 3. INSTRUCTORES INVITADOS (todas las conferencias serán en español)

Dr. Ramón Aravena – Universidad de Waterloo (Canadá)  
Dr. Cathryn Ryan – Universidad de Calgary (Canadá)  
Presentadores locales

### 4. AUSPICIOS

Red Centroamericana de Manejo de los Recursos Hídricos (CARA)  
Universidad de El Salvador  
Universidad de Calgary  
Universidad de Waterloo  
Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI)



## 5. PROGRAMA

### Taller 1: Uso de Técnicas Isotópicas en Estudios de Recursos Hídricos

Instructores: Dr. Ramón Aravena, Universidad de Waterloo con presentadores locales

#### Lunes 3 de diciembre

7:30 am - 8:00 am

*Inscripción*

8:00 am - 8:30 am

*Ing. Mario Roberto Nieto Lovo, Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura*

-Inauguración

8:30 am - 9:30 am

*Ramón Aravena: Conceptos básicos de Hidrológica Isotópica*

-Isótopos estables,  $^{18}\text{O}$ ,  $^2\text{H}$

-Fraccionamiento isotópico

-Procesos que controlan la composición isotópica de la precipitación

9:30 am - 10:00 am Refrigerio

10:00 am- 11:30 am

*Ramón Aravena: Isótopos radioactivos,  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$*

-Teoría y modelos de corrección para  $^{14}\text{C}$

*Ramón Aravena: Aplicación de isótopos ambientales*

-Evaluación de áreas de recarga de acuíferos

-Flujo de aguas subterráneas en acuíferos regionales

11:30 am - 1:00 pm Almuerzo

1:00 pm – 2:30 pm

*Ramón Aravena: Continua: Aplicación de isótopos ambientales*

2:30 pm – 3:00 pm Refrigerio

3:00 pm – 4:30 pm

*Ramón Aravena: Interacción aguas superficiales-aguas subterráneas*

#### Martes 4 de diciembre

8:00 am - 9:30 am

*Ramón Aravena: Aplicación de isótopos ambientales ( $^{15}\text{N}$ ,  $^{18}\text{O}$ ,  $^{34}\text{S}$ ) en estudios de contaminación de aguas subterráneas*

-Fuentes de nitratos y procesos que afectan al nitrato en aguas subterráneas

-Evaluación de atenuación de nitrato en zonas riparianas

-Fuentes de sulfatos y procesos que afectan al sulfato en aguas subterráneas



9:30 am - 10:00 am Refrigerio

10:00 am- 11:30 am

**Ramón Aravena: Continua: estudios en contaminación de aguas subterráneas  
Evaluación e impacto de recarga urbana en aguas subterráneas**

11:30 am - 1:00 pm Almuerzo

1:00 pm – 2:30 pm

**Ramón Aravena: Aplicación de isótopos ambientales en estudios de tranques de rieles (mine tailings)**

2:30 pm – 3:00 pm Refrigerio

3:00 pm – 4:30 pm

**Ramón Aravena: Continúa estudios en contaminación de aguas subterráneas**

### **Miércoles el 5 de diciembre**

8:00 am - 9:30 am

**Ing. Julio Guidos, Lageo S.A.: Aplicación de isótopos ambientales en estudios hidrogeológicos y geotérmicos en El Salvador**

9:30 am - 10:00 am Refrigerio

10:00 am- 11:30 am

**Ramón Aravena: Resumen sobre isótopos ambientales**

11:30 am - 1:00 pm Almuerzo

### **Taller 2: Casos de Estudio Hidrogeoquímicos**

**Instructores: Dra. Cathryn Ryan, Universidad de Calgary con presentadores locales**

1:00 pm – 2:30 pm

**Cathryn Ryan: Procesos geoquímicas que afectan el contenido de nitrato en agua subterránea ubicada bajo campos agrícolas**

2:30 pm – 3:00 pm Refrigerio

3:00 pm – 4:30 pm

**José Roberto Duarte: Mapeo hidrogeológico de El Salvador**

### **Jueves el 6 de diciembre**

8:00 am - 9:30 am

**Brendan Mulligan: Evolución geoquímica y flujo de agua subterránea en un acuífero volcánico**



9:30 am - 10:00 am Refrigerio

10:00 am- 11:30 am

**Dagoberto Arévalo y Laura Hill, UES: Vulnerabilidad de acuíferos en El Salvador**

11:30 am - 1:00 pm Almuerzo

1:00 pm – 2:30 pm

**Cathryn Ryan: Calidad del agua en un río receptor de aguas residuales de origen doméstico**

2:30 pm – 3:00 pm Refrigerio

3:00 pm – 4:30 pm

**Lic. Rubén Salvador Alemán, ANDA: Biofiltros y Filtros Percoladores: Opciones Viables para el Tratamiento de Aguas Negras en Pequeñas Comunidades Rurales Salvadoreñas**

### **Viernes el 7 de diciembre**

8:00 am - 9:30 am

**Cathryn Ryan: Fuentes de arsénico y procesos químicos asociados al agua potable y su relación con la contaminación por aguas residuales de origen doméstico**

9:30 am - 10:00 am Refrigerio

10:00 am- 11:30 am

**Lic. Zulma MENA, SNET, Ministerio de Medio Ambiente: Índices de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas**

11:30 am - 1:00 pm Almuerzo

1:00 pm – 2:30 pm

**Cathryn Ryan: Por definir**

2:30 pm – 3:00 pm Refrigerio

3:00 pm – 4:30 pm

**Ing. Ramón Portillo, CIAN, UES: Por definir**

4:30 pm – 5:00 pm

**Entrega de diplomas**