



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA
PROGRAMA DE ACTIVIDAD ACADÉMICA



Nombre de la asignatura: **Hidrología Isotópica**

Clave:	Semestre (s): 1 () 2 (X) (Semestre en el que se imparte)	Campo de Conocimiento: I Geofísica de la Tierra Sólida () II Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación, Percepción Remota (X) III Geología () IV Ciencias Ambientales y Riesgos () V Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias. ()	Disciplina: Aguas Subterráneas	No. Créditos: 8
La materia se imparte: Durante el semestre (X) En el intersemestre ()	Horas		Horas por semana	Horas al semestre
Tipo: Teórico-Práctica (X) Teórica ()	Teoría: 32 (Número de horas)	Práctica: 32 (Número de horas)	4	64
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin seriación (**x**) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente: Se recomienda tener nociones o haber cursado materias básicas afines a hidrología (superficial o subterránea) o hidrogeoquímica.

Actividad académica subsecuente: Se recomienda que el alumno curse posteriormente la materia de modelación hidrogeoquímica

OBJETIVO GENERAL: Proporcionar el conocimiento necesario para medir, aplicar e interpretar resultados isotópicos asociados con fenómenos hidrológicos, para lo cual se tratarán temas que abarcan desde la toma de muestra, análisis y correlación con otras variables hidrológicas que permitan dar respuesta a diversos fenómenos relacionados con el ciclo hidrológico.

Al finalizar el curso, el alumno habrá desarrollado capacidades para aplicar la técnica de trazado isotópico en sistemas hidrológicos de diversas características y complementar sus trabajos de investigación.

Índice Temático (temas teóricos)

Unidad	Tema	Horas
1	Isótopos en el Ciclo Hidrológico	10
3	Isótopos en la atmósfera	10
4	Isótopos en agua superficial	10
5	Isótopos en agua subterránea	10
Total de horas:		40
Suma total de horas:		40

Índice Temático (temas prácticos, para materias teórico-prácticas)		
Unidad	Tema	Horas
2	Métodos de medición	10
5	Trabajo de campo y procesamiento de información	14
Total de horas:		24
Suma total de horas:		64

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	1.1.Ciclo del agua 1.2 Estructura atómica y nuclear 1.3 Abundancia y fraccionamiento de los isótopos estables 1.4 Variaciones de la abundancia producida mediante procesos naturales
2	2.1 IRMS 2.1.1 Dual Inlet 2.1.1.1 Líneas de vacío Oxígeno 18 2.1.1.2 Líneas de vacío Hidrógeno 2 2.1.2 Continous Flow 2.1.2.1 Gas Bench 2.1.2.2 H-Divice 2.1.2.3 TC – EA 2.1.2.4 Flash 200 2.2 SIRIS 2.2.1 LGR 2.2.2 Picarro 2.3 Tratamiento de la muestra en el laboratorio 2.3.1 Determinación de tipo de muestra y condiciones químicas de la misma, para su análisis 2.3.2 Selección de método de análisis isotópico 2.4 Ejemplos y ejercicios
3	3.1 Agua en la atmósfera 3.2 La atmósfera 3.3 Metodología isotópica 3.4 Efectos isotópicos observados en la precipitación 3.5 Ejemplos y ejercicios
4	4.1 Agua superficial 4.2 Conceptos y modelos básicos 4.3 Ríos 4.4 Otros reservorios 4.5 Ejemplos y ejercicios
5	5.1 Agua subterránea 5.2 Hidrogeología y propiedades de los acuíferos 5.3 Muestreo de agua subterránea: métodos y precauciones 5.4 Ejemplos y ejercicios
6	6.1 Planificación y desarrollo de campañas de campo 6.2 Visita al campo 6.3 Interpretación de resultados 6.4 Ejemplos y ejercicios

Bibliografía Básica:

Clark, I. y P. Fritz (1997), Environmental isotopes in Hydrogeology, CRC. Press, 350 p.

Kendall, C y J.J. McDonnell (Eds), 1998, Isotope tracers in catchment Hydrology, Elsevier Science B.V., Amsterdam, 839 p.

Mook, W.G. (ED.)(2002), Isótopos ambientales en el ciclo hidrológico. Principios y aplicaciones. Series Guías y Manuales, nº 1, IGME. Madrid, 596 p.

Bibliografía Complementaria:

Artículos científicos

Informes Técnicos/científicos

Consultas en Internet

Metodología de la enseñanza:

Exposición oral (X)

Exposición audiovisual (X)

Ejercicios dentro de clase (X)

Ejercicios fuera del aula (X)

Seminarios ()

Lecturas obligatorias (X)

Trabajo de Investigación ()

Prácticas de taller o laboratorio (X)

Prácticas de campo (X)

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales (X)

Examen final escrito (X)

Trabajos y tareas fuera del aula (X)

Exposición de seminarios por los alumnos (X)

Participación en clase (X)

Asistencia (X)

Seminario ()

Otras: Tareas, seminarios, reportes de prácticas, exámenes parciales, examen final. ()