



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



ESCUELA  
NACIONAL  
de CIENCIAS  
de la TIERRA

**Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra**

**Programa**

Análisis y Manejo de Cuencas

<b>Clave</b>	<b>Semestre</b> 6º, 7º u 8º	<b>Créditos</b> 9	<b>Campo de conocimiento:</b> Ciencias de la Tierra	
			<b>Etapas de formación:</b> Avanzada	
<b>Modalidad</b>	Curso(X) Taller ( ) Lab( ) Seminario() Otras		<b>Tipo</b>	T ( ) P ( ) T/P ( X )
<b>Carácter</b>	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )		<b>Horas: 6</b>	
<b>Duración</b>	16 semanas		<b>Semana</b>	<b>Semestre</b>
			Teóricas: 3	Teóricas: 48
			Prácticas: 3	Prácticas: 48
			Total: 6	Total: 96

**Seriación**

Ninguna ( X )

Obligatoria ( )

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

**Objetivo general**

Analizar los métodos y herramientas para desarrollar esquemas de manejo sustentable del agua subterránea en el ámbito de la cuenca, considerando los recursos hídricos sin cantidad y calidad del agua, y su interacción con los aspectos económicos, sociales, legales y ambientales.

**Objetivos particulares:**

Discutir la relación entre crecimiento económico y las necesidades energéticas.

Examinar el panorama de la matriz energética en el mundo.

Distinguir el papel que desempeñan los aspectos geopolíticos en el ámbito energético.

Analizar el contexto del sector energético en México, así como su política pública.

**Índice temático**

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	6
2	Cuencas hidrológicas en México	6	6
3	Principios de manejo sustentable del agua subterránea	9	9
4	Diseño de redes de monitoreo de aguas subterráneas	6	6



<b>5</b>	Derechos del agua	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	Aplicación de modelos de agua subterránea	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	Uso y conjunto de agua superficial-agua subterránea	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Subtotal</b>		<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Total</b>		<b>96</b>	

<b>Contenidos temáticos</b>	
<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
1	1. Introducción 1.1. Antecedentes históricos del manejo del agua. 1.2. Manejo sustentable y manejo sostenible del agua. 1.3. Interacción agua y ambiente. 1.4. Interacción agua y sociedad. 1.5. Recursos de uso común. 1.6. Acción colectiva.
2	2. Cuencas hidrológicas de México 2.1. Cuencas hidrológicas de México. 2.3. Estado actual de los acuíferos de México.
3	3. Principios de manejo sustentable del agua subterránea 3.1. Rendimiento permanente o sustentable en el largo plazo. 3.2. Uso eficaz del almacenamiento subterráneo. 3.3. Invasión salina. 3.4. Preservación de la calidad del agua subterránea. 3.5. Preservación de los ambientes acuáticos o humedales. 3.6. Uso integrado del agua.
4	4. Diseño de redes de monitoreo de aguas subterráneas 4.1. Objetivos del monitoreo. 4.2. Diseño de redes de monitoreo. 4.3. Parámetros de monitoreo. 4.4. Frecuencia de monitoreo. 4.5. Responsabilidad del monitoreo.
5	5. Derechos de agua 5.1. Formas de apropiación de los derechos de agua. 5.2. Transferencia de derechos de agua. 5.3. Afectación a derechos de terceros. 5.4. Mercados de derechos de agua.
6	6. Aplicación de modelos de aguas subterráneas 6.1. Modelos de simulación. 6.2. Modelos de optimización. 6.3. Modelos de asignación.



	6.4. Integración de modelos.
7	7. Uso conjunto agua superficial-agua subterránea

<b>Estrategias didácticas</b>	
Lecturas	
Trabajo en equipo	
Aprendizaje basado en problemas	
Prácticas de laboratorio	
Exposición oral	

<b>Evaluación del aprendizaje</b>	
Participación en clase	
Exposición de temas	
Trabajos y tareas	
Exámenes parciales	

<b>Perfil profesiográfico del docente</b>	
<b>Título o grado</b>	Licenciatura o Posgrado en Ingeniería, Física o áreas afines. Nivel mínimo de Maestría.
<b>Experiencia docente</b>	Con experiencia docente de cuando menos dos años en el ámbito de manejo de cuencas.
<b>Otras características</b>	Haber tomado el curso de formación docente impartido por la ENCiT.

<b>Bibliografía básica</b>	
Aparicio-Mijares F. (1994), <i>Fundamentos de hidrología de superficie</i> , Ed. Limusa, México.	
CEPAL, 1994, <i>Políticas públicas para el desarrollo sustentable: La gestión integrada de cuencas</i> , DRNE, Mérida, Venezuela.	
Heano-Sarmiento, J. (1989) <i>Introducción al manejo de cuencas hidrográficas</i> , Universidad Santo Tomás, Bogotá.	
Kuks, S. and Bressers, H. (Eds.) (2004) <i>Integrated Governance and Water Basin Management Conditions for Regime Change and Sustainability</i> , Series: Environment & Policy, Vol. 41, <i>Kluwer Academic Publishers</i> , Dordrecht.	
Svendsen, M. (2005) <i>Irrigation and River Basin Management: Options for Governance and Institutions</i> , CABUI Publishing, Londres.	

<b>Bibliografía complementaria</b>	
Basterrechea, M. (1993) <i>Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos de manejo de cuencas hidrográficas para eventual financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo</i> , Memorias del Taller Latinoamericano de extensión en Cuencas Hidrográficas. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica de Manejo de Cuencas Hidrográficas, F.A.O. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Acariqua, Venezuela.	
Bifani, P. (1981) <i>Medio ambiente y desarrollo</i> , Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Guadalajara.	
Custodio, E. y Llamas, M. R., (1996) <i>Hidrogeología subterránea</i> , Omega. Barcelona.	



García-Nájera, J. M. y Ayerbe-Valles J. M., (1962) <b>Principios de Hidráulica Torrencial, su aplicación a la corrección de torrentes y corrección de aludes</b> , Ministerio de Agricultura de España, Madrid.
Gregersen, H. M., Brooks K. N., Dixon, J. A., Hamilton L. S., (1988) <b>Pautas para la evaluación económica de proyectos de ordenación de cuencas</b> , Guía FAO Conservación No. I6 -FAO-SIDA, Roma.
Higashi, M. and Burns, T., (1991) <b>Theoretical Studies of Ecosystems</b> , The Network Perspective. Kyoto, Japan.
Jorgensen, S., 1988) <b>Fundamentals of Ecological Modelling</b> , Copenhagen, Denmark.
Mintegui-Aguirre, J. A. y López-Unzú, F., (1990) <i>La ordenación agrohidrológica en la planificación</i> , Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria.
Prego, E. J. (1988) Erosión actual de la República Argentina, conclusiones y recomendaciones, En: <b>Prosa el deterioro del ambiente en la Argentina</b> , Pág. 187-190. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires. La agricultura sostenible y la contaminación con herbicidas, Agricultura Sostenible. INTA, Publicación número 6. Nuevas prioridades en la agricultura de los países desarrollados, 1990, Agricultura Sostenible, INTA, Publicación número 3.
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <b>Red de cooperación técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas</b> , Santiago, 1988.

