



## MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

### I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Suelos
Programa Educativo:	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
Nivel educativo:	Licenciatura
Eje curricular:	Recursos Naturales
Asignatura:	<b>Manejo Integral de Cuencas</b>
Clave:	2251
Créditos:	7.5
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-práctico
Prerrequisitos:	Hidrología, Uso Agrícola de la Tierra
Nombre del profesor:	Dr. Mario R. Martínez Menes
Ciclo escolar:	2008/2009
Año:	6°
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	3.0
Horas práctica/semana:	2.0
Horas Tiempo Independiente:	2.5
Horas totales del curso	120.0

### II. INTRODUCCIÓN

El curso de Manejo Integral de cuencas se ubica en segundo semestre de sexto año de la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables.

Este curso es integrativo, tiene una relación vertical con materias como Edafología, Hidrología y Uso Agrícola de la Tierra. Se desarrolla mediante las exposiciones por parte del profesor, el alumno hace investigación documental y presenta conclusiones frente al grupo.

Se evalúa al alumno mediante exámenes escritos, tareas y su participación en la exposición.



### III. PRESENTACIÓN

Los recursos naturales en diferentes partes de México han sido sometidos a diferentes usos y prácticas y manejo, de acuerdo con la presión de la población, lo que ha originado en algunos casos el uso sostenido de los recursos y algunos otros la degradación y la inhabilidad para satisfacer las crecientes demandas de la población.

Ante esta situación, es necesario desarrollar sistemas de manejo de los recursos naturales en diferentes regiones, que permitan dar uso racional de los mismos y realizar un ordenamiento de la agricultura, de las actividades forestales y del pastoreo, para regular los usos del agua, con la participación directa de los productores. Ley de Aguas nacionales 1992 y Ley Forestal 1993.

Para realizar estas acciones, se recomienda la ordenación de cuencas para atender la conservación del suelo y el agua mediante el trabajo ordenado y el uso racional de zonas de cultivo, manejo de pastizales, manejo de áreas forestales, reforestaciones, control de cárcavas y de avenidas, así como el establecimiento de prácticas y obras de conservación del suelo, agua y vegetación que permita garantizar el uso sustentable de los recursos y satisfacer las demandas de la población.

Para lograrlo es recomendable realizar el manejo integral de cuencas, que se entienda como la planeación del uso de los recursos naturales en una unidad de drenaje, que permita aprovechar y proteger los recursos naturales para obtener una producción óptima y sostenida.

La PLANEACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES para su uso sustentable en una cuenca, debe interpretarse como el establecimiento de programas de desarrollo regional en concordancia con la naturaleza y donde participen directamente los productores y los gobiernos locales. Esto permitirá definir los criterios de manejo de la vegetación, el diseño de programas de manejo y uso del suelo y agua; y determinar así la habilidad de la cuenca para proveer de bienes y servicios a la población.

Consecuentemente el objetivo del curso, será preparar a los estudiantes para identificar las cuencas, analizar los procesos hidrológicos que se desarrollan en las mismas, identificar la importancia de la hidrología en el diseño de obras hidráulicas como presas de almacenamiento, sistema de control de inundaciones, control de la calidad de agua así como balances de agua y la relación causa - efecto de las obras y prácticas del manejo de los recursos naturales.

A nivel de cuenca, se tratará de conocer las interpretaciones que existen entre las partes altas y bajas de las cuencas, que permitan planear y desarrollar a mediano y largo plazo el uso sustentable de los recursos naturales, y evitar así la degradación de los mismos.

Finalmente, se tratará de determinar analizar y cuantificar los costos y beneficios de las prácticas y programas del manejo integral de cuencas en diferentes regiones del mundo y del país.



## VII. METODOLOGÍA

Este curso teórico–práctico será cubierto con clases donde se desarrollarán los temarios correspondientes, apoyados con información documental, medios audios visuales y lecturas revisión de bibliografía especializada. La parte práctica será cubierta con interpretación y uso de materiales cartográficos, la medición y evaluación de los recursos naturales en las cuencas, el uso de sistemas de información geográficos por medios computacionales, el uso de modelos hidrológicos para la planeación y del manejo de los recursos naturales, la realización de visitas de campo para evaluar las eficiencias técnicas y económicas de las prácticas y obras de conservación de recursos naturales en diferentes cuencas de México.

## IV. OBJETIVO GENERAL

Identificar las características físicas de las cuencas, para analizar los procesos hidrológicos que se desarrollan en las mismas.

Identificar la importancia de la hidrología en el diseño de obras hidráulicas para señalar la causa–efecto del manejo de los recursos naturales sobre la cuenca.

## IV. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### Capítulo 1. Introducción (3 h)

#### Objetivo

Caracterizar el estudio de cuencas para comprender la importancia de este ecosistema.

#### Contenido

- 1.1 Estrategias de manejo de cuencas y respuestas a problemas
- 1.2 Una perspectiva global del manejo de cuencas
- 1.3 Estrategias preventivas para el manejo de cuencas
- 1.4 Manejo del recurso agua en las cuencas
- 1.5 La cuenca y el hombre a través del tiempo

### Capítulo 2. La Cuenca como Unidad de Desarrollo ( 8 h)

#### Objetivo

Analizar las características de las cuencas para establecer estrategias de estudio.



## Contenido

- 2.1 Clasificación de cuencas
- 2.2 Delimitación de cuencas
- 2.3 Características físicas de las cuencas
- 2.4 Medición de recursos naturales
- 2.5 Elaboración de mapas y fotomapas

## **Capítulo 3. Proceso Hidrológico y el Uso de Tierra (10 h)**

### Objetivo

Identificar el comportamiento del recurso agua y el uso de la tierra para reflexionar sobre las relaciones que establecen en la cuenca.

### Contenido

- 3.1 El ciclo hidrológico
- 3.2 Balances de agua
- 3.3 Precipitación, infiltración, movimiento de agua y almacenamiento en la cuenca
- 3.4 Erosión y sedimentación en una cuenca

## **Capítulo 4. Manejo de Cuencas para Propósitos Múltiples (12 h)**

### Objetivo

Comparar diferentes estrategias de manejo de cuencas para seleccionar la más adecuada de acuerdo a la situación problema.

### Contenido

- 4.1 Erosión superficial y control de la erosión en cuencas.
- 4.2 Erosión en cárcavas y en masa de suelo en cuencas
- 4.3 Producción de sedimentos en cuencas
- 4.4 Control de la cantidad, calidad y distribución del agua

## **Capítulo 5. Aplicaciones de Manejo de Cuencas (5 h)**

### Objetivo

Enumerar todas las implicaciones de impacto en cuencas para organizar integralmente estrategias de manejo.

### Contenido

- 5.1 Consideraciones institucionales
- 5.2 Aspectos legales
- 5.3 Participación de la población



- 5.4 Análisis de factores socio-económicos
- 5.5 Programas de desarrollo regional

## **Capítulo 6. Planeación y Manejo de Cuencas (8 h)**

### Objetivo

Valorar las estrategias de manejo de cuencas para seleccionar la que tenga más posibilidades de éxito.

### Contenido

- 6.1 Manejo de cuencas de uso múltiple
- 6.2 Planeación e implementación de manejo de cuencas
- 6.3 Objetivos de manejo
- 6.4 Inventario en cuencas hidrográficas
- 6.5 Toma de decisiones de manejo
- 6.6 Implementación del programa de manejo
- 6.7 Evaluación

## **Capítulo 7. La Economía de las Prácticas de Manejo de Cuencas (8 h)**

### Objetivo

Caracterizar el aspecto económico del manejo de cuencas para reflexionar sobre cuál estrategia es la más conveniente.

### Contenido

- 7.1. Efectos económicos y financieros para la toma de decisiones
- 7.2. Etapas en el análisis financiero del proyecto
- 7.3. Identificación y cualificación de bienes y servicios en la cuenca
- 7.4. Análisis de beneficio-costos de programas

## **Prácticas del Curso**

- 1. Análisis de mapas topográficos y aeromapas (3 h)

### Objetivo

Analizar el material más común de uso en el estudio de cuencas para definir sus características.

- 2. Delimitación de una cuenca y sus características físicas

### Objetivo

Caracterizar los espacios de una cuenca para establecer estrategias de estudio.



### 3. Medición de recursos naturales

#### Objetivo

Identificar las características de diferentes tipos de recursos naturales para valorar su comportamiento.

#### 3.1. Estimación de volumen de madera

#### Objetivo

Identificar las características de diferentes tipos de recursos naturales para valorar su comportamiento.

#### 3.2. Estimación de coeficientes de agostaderos y capacidad de carga animal

#### Objetivo

Identificar las características de diferentes tipos de recursos naturales para valorar su comportamiento.

#### 3.3. Uso potencial del suelo

#### Objetivo

Identificar las características de diferentes tipos de recursos naturales para valorar su comportamiento.

### 4. Sistema de información geográfica

#### Objetivo

Analizar el material más común de uso en el estudio de cuencas para definir sus características.

### 5. Procesos de digitalización

#### Objetivo

Analizar el material más común de uso en el estudio de cuencas para definir sus características.

### 6. Elaboración de mapas de cómputo

#### Objetivo

Analizar el material más común de uso en el estudio de cuencas para definir sus características.

### 7. Análisis de un modelo hidrológico a nivel de cuencas

#### Objetivo



Analizar el material más común de uso en el estudio de cuencas para definir sus características.

8. Análisis causa – efecto de proyectos de manejo de cuencas

Objetivo

Analizar el material más común de uso en el estudio de cuencas para definir sus características.

9. Evaluación económica de programas de manejo de cuencas

## V. EVALUACIÓN

El curso de Manejo Integral de Cuencas se evalúa a los integrantes en dos partes:

Parte teórica: **40 %**. La parte teórica se evalúa con la entrega de tareas, exámenes escritos y la presentación de un seminario.

Parte Práctica: **60 %**. La parte práctica se evalúa con la entrega por escrito del reporte de cada práctica y de las salidas al campo.

## VI. BIBLIOGRAFIA

1. Avery, T.E. 1995. Natural Resource Measurements. Mc Graw Hill Co. New York 339 pp.
2. Brooks, N.Y. Fflliott, P.f. Gregersen, H.M. and J.E.Thames, 1999. Hydrology and the Management of Watershed.Lowa State University Press. Ames, Iowa. 332 pp.
3. Comisión Nacional del Agua. 1991. Memorias del Seminario: Conservación de agua y suelo (manejo integral de cuencas)Tlaxcala, México.
4. Cottler H. 2004. El manejo Integral de Cuencas en México.
5. Estrada B,J.W. 1996. Metodología para el manejo integral Conservacionista de una cuenca. Departamento de suelos UACH México.
6. FAO. 1998. Manejo Integral de Cuencas Hidrológicas en América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe Panamá 35 pp.
7. FAO. 1996. Manual de la FAO de ordenación de cuencas hidrológicas. Estabilización de laderas con tratamientos del suelo y la vegetación. Guía FAO Conservación. 13/1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.



8. FAO 1988. FAO Watershed Management Field Manual.- Gully Control. Guía FAO Conservación. 13/2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
9. FAO 1988. FAO Watershed Management Field Manual.- Gully Control Guía FAO Conservación. 13/2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación.
10. FAO 1999. Manual de campo para el manejo de cuencas hidrográficas. Medidas y prácticas para el tratamiento de pendientes. Guía FAO Conservación. 13/3. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
11. FAO 1998. FAO Watershed Management Field Manual. Slope Treatment measures and practices. Guía FAO Conservación. 13/4. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
12. FAO . 1989. FAO Watershed Management Field Manual. Road Design and Construction in Sensitive Watersheds. Guía FAO Conservación 13/5. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
13. FAO 1993. Monitoreo y Evaluación de logros en Proyectos de Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Guía FAO Conservación 24. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
14. Hernández P.C.s. 1988. Manejo Integral de Cuenca Oriente del Valle de México. Tesis Profesional. UACH Chapingo, México.
15. Hernández Pinto. M. A. 1993. Manejo de la Cuenca de San Juan Epatlán Pue. Tesis Profesional. UACH Chapingo, México.
16. Roth G. D. 2002. Meteorología.: Formaciones nubosas y otros fenómenos meteorológicos. Omega. España.
17. Sánchez U.A. 1993. Caracterización de la cuenca Vista Hermosa Pue. Y perspectiva para su manejo Tesis Profesional. UACH- Chapingo, México.
18. SARH 1988. Diagnóstico para el manejo de cuencas. Dirección General de Normatividad Agrícola SARH México 113 p.p.
19. Satterlund D.R. 1993. Wildland Watershed Management. The Roland Press Company. New York 370 p.p.
20. Svendsen M. 2004. Irrigation and river basin management.
21. USDA 1990. Simposio Internacional: Manejo Integrado de cuencas para uso múltiple. Forest service. Rocky Mountain Forest and Range Experiment station Fort Collins General technical Report RM-198 190 p.p.