

**UNIVERSIDAD AUTONONOMA DE CHAPINGO
DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA CONTAMINACIÓN Y TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES**

Datos Generales:

Unidad Académica:	División de Ciencias Forestales
Programa educativo:	Ingeniero en Restauración Forestal
Nivel educativo:	Licenciatura
Área de conocimientos:	Política ambiental
Asignatura:	Contaminación y tratamiento de aguas residuales
Carácter:	Optativa
Tipo de curso:	Teórico-práctico
Clave de la materia:	2594
Prerrequisitos:	Contaminación ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental
Nombre del profesor:	
Horas teoría/semana:	3
Horas práctica /semana:	1
Total de horas del curso:	64

Resumen didáctico:

El curso de contaminación y tratamiento de aguas residuales, se imparte en el segundo semestre de sexto año a la carrera de Ingeniero en Restauración Forestal.

El curso esta relacionado horizontalmente con el curso economía del deterioro ambiental y verticalmente con los cursos contaminación ambiental, evaluación de impacto ambiental y política y legislación ambiental.

El curso es de carácter teórico y práctico con una formación básica e integradora en diversas modalidades cátedra, clase programada, trabajo de curso, trabajo investigativo, seminario y prácticas de campo.

Presentación:

El agua es un recurso de volumen relativamente constante dentro del ciclo evaporación-condensación- evaporación. Durante muchos años se considero como un recurso infinito, pero en la actualidad se sabe que su disponibilidad es limitada.

Nuestro país enfrenta una disminución acelerada de la disponibilidad de agua en las zonas más pobladas y una creciente contaminación de los recursos hídricos susceptibles de utilizarse como fuente de abastecimiento.

El crecimiento demográfico del país ha propiciado un aumento en la extracción y consumo del vital líquido; lo cual ha ocasionado una mayor generación de aguas residuales, las que al ser descargadas sin tratamiento en los cuerpos receptores, perjudican sus usos legítimos y disminuyen su potencial de aprovechamiento.

La contaminación biológica y química de las aguas es un problema de gran magnitud. La Comisión Nacional del Agua (CNA) ha identificado 20 cuencas que merecen atención prioritaria por las grandes descargas que se vierten en ellas, destacan las de los ríos Lerma, San Juan, Balsas, Panuco, Nazas y Bravo.

Objetivos:

Objetivos Generales:

Conocer y relacionar los conceptos básicos que permitan el conocimiento sobre la problemática actual del agua en México, su contaminación, control de la calidad, manejo del agua, mecanismos de la purificación natural, y los procesos al tratar aguas residuales con la finalidad de valorar mas este recurso.

Objetivos Particulares:

1. Analizar su distribución, aprovechamiento y almacenamiento para su uso racional.
2. Analizar la calidad y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con la finalidad de conocer los impactos contaminantes provocados por la actividad antropogénica.
3. Analizar la disposición de las aguas residuales y sus tratamientos convencionales para conocer e implementar las nuevas tecnologías en las diversas regiones del país.

Contenido:

Unidad 1.0 Introducción (3.0 hrs.)

- 1.0 Importancia
- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Definiciones
- 1.3 Terminología

Unidad 2.0 Recursos hidrológicos del país (3.0 hrs.)

- 2.1 Distribución del agua
- 2.2 Presencia del agua en la atmósfera
- 2.3 Localización de volúmenes de escurrimiento
- 2.4 Aprovechamiento del agua pluvial
- 2.5 Aprovechamiento del agua subterránea

Unidad 3.0 Calidad del agua (4.5 hrs.)

- 3.1 Parámetros físicos
- 3.2 Parámetros químicos
- 3.3 Parámetros biológicos
- 3.4 Requerimientos de calidad para su uso y reuso

Unidad 4.0 Contaminación de cuerpos de agua naturales y artificiales (6.0 hrs.)

- 4.1 Ciclos biogeoquímicos
- 4.2 Procesos químicos
- 4.3 Procesos físicos
- 4.4 Sistemas acuáticos ante descargas de contaminantes

Unidad 5.0 Contaminación de mantos acuíferos (6.0 hrs.)

- 5.1 Fuentes de contaminación
- 5.2 Propiedades físicas y químicas del suelo
- 5.3 Tipos de acuíferos
- 5.4 Transporte de contaminantes
- 5.5 Métodos de biorremediación

Unidad 6.0 Aguas residuales (7.5 hrs.)

- 6.1 Origen
- 6.2 Aspectos
- 6.3 Los sólidos de las aguas residuales
- 6.4 Los gases disueltos
- 6.5 Composición biológica

- 6.6 Estado de las aguas residuales
- 6.7 Cambios químicos de las aguas residuales

Unidad 7.0 Disposición de las aguas residuales (9.0 hrs.)

- 7.1 Tratamiento de las aguas residuales
- 7.2 Función del oxígeno disuelto
- 7.3 Demanda bioquímica de oxígeno
- 7.4 Demanda química de oxígeno
- 7.5 Autopurificación
- 7.6 Necesidad de tratar las aguas residuales

Unidad 8.0 Métodos de tratamiento de las aguas residuales (9.0 hrs.)

- 8.1 Tratamiento primario
- 8.2 Tratamiento secundario
- 8.3 Tratamiento terciario
- 8.4 Legislación

Metodología:

La asignatura esta organizada en ocho unidades, las cuales se desarrollan a través de diversas actividades previamente programadas y aplicadas en cada clase. Para la instrumentación de la materia se emplean diversas modalidades como la cátedra, el seminario, clases programadas, trabajo de curso, trabajo investigativo, y las prácticas.

Evaluación:

EXAMENES	TEMAS	PUNTUACIÓN %
Primer parcial	Introducción. Recursos hídricos, Calidad del agua.	20
Segundo parcial	Contaminación de cuerpos de agua. Contaminación de mantos acuíferos. Aguas residuales.	25
Tercer parcial	Disposición de las aguas residuales. Métodos de tratamiento de aguas residuales	35
Seminarios y Otras actividades		10
Prácticas de campo	Una al Instituto Mexicano de Tecnología del agua. Cuernavaca Morelos.	10
	TOTAL	100

Nota: Los alumnos que tengan el 15% de inasistencias en el curso, presentarán examen extraordinario. Asimismo los que no alcancen el 80 de calificación promedio, presentarán examen global.

Bibliografía:

Arana, M. O. E. 1996. Tratamiento de aguas residuales para recurso agrícola, la industria y urbana. Tesis Doctoral. Pacific Western University. U.S.A.

Ayús, J. C. et al 2007. Agua electrólitos y equilibrio ácido-base. España. 650 p.

Cabrera, E. H. 2003. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el Botho. Municipio de Cardonal, Hgo. Tesis de Licenciatura. UACH. México.

Cifuentes, E., Blumenthal, U. J., Ruiz-Palacios, G., Bennett, S. and Peasey, A. 1994. Escenario epidemiológico del uso agrícola del agua residual: el valle del mezquital, México. Salud Pública. México, 36(1), 3-9.

Cortés, J. 1989. Caracterización microbiológica de las aguas residuales con fines agrícolas. Informe del estudio realizado en el valle del mezquital. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Jiutepec, México.

Departamento de Sanidad del Estado de Nueva York. 1996. Manual de tratamiento de aguas negras. Ed. Limusa. México, D.F.

Duran, C. R. et al. 1992. Efecto de las aguas residuales en la agricultura. Tesis U.A.CH.

Duran G., A. 2006. El valle del Mezquital. Una deuda histórica del desarrollo. Tesis de Maestría. Chapingo, México.

Faustino, M.S. 2009. Aguas del mundo. España. 128 p.

Fundacion Heinrich Boll. 2006. La gota de vida. Hacia una gestión sustentable y democrática del agua. 400 p.

Gordón, M. F. et al. 1996. Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales. Ed. Limusa. México. D.F.

Gordón, M. F. et al. 1997. Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales. Ed. Limusa, México, D.F.

Gutierrez. E. et al 2002. Aguas de uso y consumo. España 584 p.

Maskew Fair, G., Geyer, J.C., Okun, D. 2002. Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales. México. Limusa.

Morales, M. H. 1995. Tratamiento de aguas residuales. Tesis U.A.CH.

Rivas, M. G. 1978. Tratamientos de aguas residuales. 2ª. Ed. Caracas, Venezuela.

Rodier, J. 1981. Análisis de las aguas (aguas naturales, aguas residuales, agua de mar). Ed. Omega, S. A. Barcelona. España. 1059 p.

Romero, A. H. 1994. Estudio de caso (valle del mezquital). Taller regional para las américas sobre aspectos de salud, agricultura y ambiente, vinculadas al uso de aguas residuales. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Jiutepec, México.

San Miguel D. 2004. Agua. Método para aprender, dominar y disfrutar sus secretos. España. 96 p.

Sánchez, V. A. 1987. Conceptos elementales de hidrología forestal, agua, cuenca y vegetación. Universidad Autónoma Chapingo. México. 49 p.

Seoanez, C, M. 1999. Aguas residuales: Tratamiento por humedales artificiales. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.

Seoanez, C. M. 1999. Aguas residuales urbanas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.

Schultz, C. 1990. Tratamiento de aguas superficiales para países en desarrollo. Limusa. México, D. F. 391 p.

Tebbutt, T.H.Y. 1994. Fundamentos de control de la calidad del agua. Departamento de Ingeniería Civil. Universidad de Birmingham. 2° reimpresión. México. Limusa.

Vásquez, M.E. 2004. Metales pesados en suelos mejorados con biosólidos procedentes de una planta de tratamiento de aguas residuales. Tesis Licenciatura UACH. México.

Actualización: 2011