



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2003**

**Programa de Estudios:**

**Sistemas de Tratamiento de Agua**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2003**

Unidad de aprendizaje **Sistemas de Tratamiento de Agua** Clave **L31253**

Carga académica	3	2	5	8
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica **1 2 3 4 5 6 7 8 9**

Seriación	Ninguna	Ninguna
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

T.S.U. en Arboricultura 2012	<input type="checkbox"/>	Agrónomo en Floricultura 2004	<input type="checkbox"/>
Agrónomo Industrial 2003	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

T.S.U. en Arboricultura 2012	<input type="text"/>
Agrónomo en Floricultura 2004	<input type="text"/>
Agrónomo Industrial 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

El tratamiento de aguas residuales (doméstica o industrial, etc.) incorpora procesos físicos químicos y biológicos, los cuales tratan y remueven contaminantes físicos, químicos y biológicos introducidos por el uso humano cotidiano del agua. El objetivo del tratamiento es producir agua ya limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente, y un residuo sólido o fango también convenientes para los futuros propósitos o recursos. Desde un enfoque fundamentalmente técnico, se describe la necesidad de incorporar la dimensión ambiental del recurso hídrico para asegurar la conservación, la calidad y el uso racional del agua. En este sentido, se muestran los posibles usos, el establecimiento de criterios de calidad, la asignación racional del agua y el diseño de modelos de conservación del recurso, entre otros.

En este sentido la unidad de aprendizaje sistemas de tratamiento de aguas se ha planteado como necesaria en la formación del estudiante de Ing. Agrónomo Industrial. Con base a las necesidades educativas consideradas en el plan de estudios de esta licenciatura, la presente unidad de aprendizaje se fundamenta en el desarrollo de competencias en el discente para la sensibilización y ejecución de las actividades de sistemas de tratamiento de agua, a partir de los cuales el discente podrá al finalizar la unidad el reconocimiento. Lo cual coadyuvará en la formación de profesionales de la agronomía capaces de hacer propuestas en los diferentes sistemas del ambiente especialmente en aquellos vinculados con la agroindustria.

Por esta razón se han propuesto cinco unidades de competencia, la primera trata de los conceptos relacionados con los sistemas de tratamiento de aguas, y la distribución de la misma a nivel mundial, país y en el Estado de México. La segunda se refiere al sistema de tratamiento de aguas residuales, físico químico y biológico de aguas residuales; en la tercera se establecen los tipos de tratamientos de aguas residuales como tanque séptico, tanque imhoff, lecho de secado, humedal artificial, pozo de absorción o percolación, sistema del destino final del agua tratada. La cuarta se aborda las alternativas del diseño para el tratamiento de aguas residuales para una población de 100 personas, instalación de un humedal artificial o biofiltro; en la quinta se aborda la operación, mantenimiento y manejo de lodos en; tanque séptico, tanque imhoff, lecho de secado, humedal artificial, métodos de tratamientos de lodos y extracción de lodo.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Integral</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Ecología y Parasitología</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Optativa</b>

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar integralmente profesionistas capaces de:

- Estudiar, analizar, interpretar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción agropecuaria en los ámbitos nacional e internacional.
- Participar en la forma de decisiones para afrontar con éxito la planeación, diseño y operación de la producción agropecuaria.
- Proponer esquemas de vinculación y organización entre los agentes responsables de la planeación, producción, distribución y comercialización de los productos agropecuarios.
- Coadyuvar en esquemas de consolidación de valores y actitudes de observancia en la operación-recepción de los servicios agropecuarios.
- Asesorar el uso racional de los recursos naturales y tecnológicos para la producción agrícola con un enfoque holístico y sustentable.
- Gestionar programas y servicios de apoyo social que fortalezca el desarrollo rural integral.
- Generar tecnologías de producción agropecuaria compatibles con los recursos disponibles, favoreciendo la generación de empleos y el arraigo del productor.
- Identificar oportunidades de inversión elaborando proyectos, técnica, económica y financieramente factibles.
- Organizar a los productores en figuras asociativas que les permita acceder a los distintos tipos de crédito y beneficios ofertados por las instituciones oficiales y privadas y canalizar sus propias iniciativas de desarrollo.
- Adoptar tecnologías de conservación y/o recuperación de los recursos naturales utilizados para la producción agropecuaria, evitando el deterioro del ambiente.



- Recomendar las figuras asociativas que fomenten la integración de tierras de uso agrícola para el desarrollo de proyectos rentables de beneficio social.

### **Objetivos del núcleo de formación:**

Formar profesionales, enriquecer el propio campo disciplinar de desarrollo generando conocimiento, difundir los avances de cada campo de aplicación para resolver problemáticas socialmente relevantes y generar respuesta a campos emergentes de la formación profesional.

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

- Aprender a relacionar los fenómenos meteorológicos y climáticos de un agroecosistema en el manejo de las plantas cultivadas.
- Comprenderá la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección.
- Aplicara de forma racional los métodos químicos en la protección de los cultivos

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Desarrollar competencias en el discente para que logre la preparación necesaria en el conocimiento de los sistemas de tratamiento de agua, que permitan la optimización y el reuso de los recursos hídricos, ya que al usar aguas residuales para fines acuícolas o de riego se permite que volúmenes importantes de agua limpia o potable se destinen al consumo humano.

### **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

#### **Unidad 1. Introducción.**

**Objetivo:** El discente conocerá los principales conceptos que le permitan posteriormente la comprensión de los requisitos establecidos para revisar anticipadamente diversas acciones humanas al sistema de tratamiento de aguas.

- 1.1 Conceptualización de :
  - Ambiente
  - Fango
  - Biológico
  - Contaminante



## Contaminación Residuo

### **Unidad 2.** Sistema de tratamiento de aguas residuales.

**Objetivo:** Adquirir los conocimientos básicos necesarios para aplicar técnicas de sistemas de tratamiento de aguas residuales originadas por las actividades agrícolas, proponiendo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar la contaminación de agua en sus procesos.

#### 2.1 Etapas de sistemas de tratamiento

Primaria, secundaria y terciaria

#### 2.2 Tratamiento físico químico y biológico

### **Unidad 3.** Tipos de tratamientos de aguas residuales

**Objetivo:** El discente conocerá los diferentes tipos de sistemas de tratamientos de agua.

#### 3.1 Tanque séptico

#### 3.2 Tanque imhoff

#### 3.3 Lecho de secado

#### 3.4 Humedal artificial

#### 3.5 Pozo de absorción o percolación

#### 3.6 Sistema del destino final del agua tratada

### **Unidad 4.** Alternativas de diseño para el tratamiento de aguas residuales.

**Objetivo:** El discente será capaz de elaborar sus propios diseños de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

#### 4.1 Diseño para el tratamiento de aguas residuales como:

Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para 50 personas.

Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para una población de 100 personas.

#### 4.2 Instalación de un humedal artificial o biofiltro

### **Unidad 5.** Operación mantenimiento y manejo de lodos.

**Objetivo:** El discente será capaz de establecer las etapas de operación, mantenimiento y manejo de los lodos residuales.



## 5.1 Operación, mantenimiento y manejo de lodos, humedal artificial, métodos de tratamientos de y extracción de lodos.

### VII. Sistema de Evaluación

Asistencia y reporte de las visitas de campo.....	20
Exámenes parciales (2).....	50
Lectura y exposición de artículos.....	10
Participaciones.....	10
Tareas (investigación).....	10
Total.....	100%

### VIII. Acervo bibliográfico

Herrera, K.I.N. 1998. Factores ambientales y la otra motad del medio ambiente. Ed. Trillas. México. 198p.

Manahan, S. E. 2007. Introducción a la química ambiental. Ed. REVERTE UNAM. México. 725 p.

Sánchez, S. E. y Ortiz, H. Ma. L. 2005. Biociencias. Centro de Investigación en Biotecnología. UAEMor. México. 263 p.

Nebel, J. b. y Wright, R. T. 1999. Ciencias Ambientales, Ecología y desarrollo sostenible. Ed. Pearson Educación. México.

Valverde, T., Cano-Santana, Z., Meave, J. y Carabias J. 2005. Ecología y medio ambiente. PEARSON EDUCACIÓN, México.

Cicerone, S.D., Sánchez-Proañó. P. y Reich, S. 2005. Contaminación y medio ambiente. Colección Ciencia Joven. 1ª. Edición. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Argentina. No. 21.

Smith, R. L. y Smith, T. M. 2006. Ecología. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

Solís, S. L. M. y López, A. J.A. 2003. Principios Básicos de contaminación ambiental. Universidad Autónoma del Estado de México.

Gómez, O. D. 1997. Manual de prácticas y actuaciones agroindustriales. Ed. Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias. Ed. Agrícola Española S.A. Ediciones Mundi Prensa.

Enkerlin, E. C., Cano, J., Garza, R. A. y Vogel, E. 2001. Ciencia Ambiental y Desarrollo sostenible. Thomson Editores, México.