

<b>Nombre de la UAC:</b> <b>Ingeniería de Sistemas Agrícolas</b>	<b>Objetivo general:</b> Conocer y aplicar los métodos de la ingeniería para analizar y evaluar los sistemas agrícolas considerando un uso eficiente del agua y la energía, mediante un enfoque integral	<b>Nivel</b>			
		Inductivo	Formativo	Especialidad	Integral
<b>Clave:</b> FEISH-27				% Teoría	% Práctico
<b>Consecuente de:</b> Agrohidrología		Antecedente de: N/A		50	50
<b>Congruencia con el perfil de egreso:</b>	Conocimientos	Los componentes de un sistema. Las interrelaciones que conforman un sistema funcional.			
	Habilidades	Capacidad de abstracción para transformar dispositivos aislados en un sistema funcional. Síntesis. Trabajo en equipo			
	Actitudes y Valores	Propositiva, en un contexto de innovación			
<b>Introducción:</b> La producción agrícola en México se ha incrementado en la última década, debido principalmente al desarrollo tecnológico. Se estima que de los 20 millones de hectáreas que se cultivan sólo seis millones son de riego. El valor de la producción de las cosechas obtenidas bajo riego alcanza el 50% del valor total de la cosecha Nacional. Lo anterior implica que en las áreas irrigadas la productividad es hasta 2.6 veces la obtenida en las áreas temporales. Por otro lado, se estima que el 34 % del volumen del agua utilizada proviene de aguas superficiales y el 66% de los mantos subterráneos. En lo referente a la conducción se calculan pérdidas de un poco más de 40% del agua por lo que se traduce en deficiencias de aplicación a los cultivos favorecida también por aplicación de láminas de riego deficientes y épocas inoportunas de suministro.					
<b>Objetivos específicos del curso</b>			<b>Al finalizar este curso el estudiante (competencias):</b>		
1.- Describir los sistemas agrícolas y la interacción con el recurso hídrico			Conocerá la función del agua y energía en un sistema agrícola		
2.- Establecer parámetros para el diseño de sistemas agrícolas, con base a la ingeniería y las plantas			Diagnóstico funcional en un sistema agrícola integral		
3.- Construir sistemas agrícolas con un sentido físico-biológico			Evaluar el desempeño de un sistema agrícola en su entorno productivo		
4.- Plantear soluciones para el abasto hídrico de cultivos, optimizando la inversión, la operación y le mantenimiento			Seleccionará el tipo, materiales y componentes de un sistema de riego que de funcionalidad a un sistema Agrohidrológico.		
5. Llevar a cabo la gestión de una zona de riego			Conocerá los criterios para el establecimiento, gestión y evaluación de una zona de riego		
<b>Contenido temático</b>					
<b>Mes 1</b>					
<b>Semana 1</b>					
<b>UNIDAD 1: Ingeniería de Sistemas agrícolas</b>					
<b>Objetivo específico: Establece la importancia de la ingeniería en un sistema agrícola en el contexto mundial, nacional y local desde el punto de vista ingenieril</b>					
<b>Tema 1. Introducción</b>					
<b>1.1</b>	Marco de Referencia: El sistema				
<b>1.2</b>	Definición del Sistema agrícola				
<b>1.3</b>	Ingeniería de sistemas agrícolas				
<b>Semana 2</b>					

<b>Tema 2. Importancia del agua en los sistemas agrícolas</b>	
<b>2.1</b>	El agua como bien escaso y necesario
<b>2.2</b>	Agricultura sustentable
<b>2.3</b>	Uso eficiente del agua, enfoque ingenieril
<b>2.4</b>	Uso eficiente del agua, enfoque Agronómico
<b>Semana 3</b>	
<b>Tema 3. Bases para la selección del sistema agrícola</b>	
<b>3.1</b>	Tipos de sistemas
<b>3.2</b>	Ventajas y desventajas
<b>3.3</b>	Teoría en la selección del sistema
<b>3.4</b>	Requerimientos específicos
<b>Semana 4</b>	
<b>Tema 4. Materiales y componentes</b>	
<b>4.1</b>	Especificaciones técnicas
<b>4.2</b>	Especificaciones normativas
<b>Mes 2</b>	
<b>UNIDAD 2: Hidráulica en los dispositivos de riego</b>	
<b>Objetivo específico: Que el alumno conozca los conceptos hidráulicos y los principios que rigen el movimiento de agua en canales y tuberías.</b>	
<b>Semana 5</b>	
<b>Tema 1. Conceptos implicados</b>	
<b>1.1</b>	Energía de posición
<b>1.2</b>	Energía Cinética
<b>1.3</b>	Energía de presión
<b>1.3</b>	Energía total
<b>1.4</b>	Conducción de agua en canales y tuberías
<b>1.5</b>	Pérdidas de carga por fricción
<b>Semana 6</b>	
<b>Tema 2. Métodos de aforo en dispositivos de sistemas agrícolas</b>	
<b>2.1</b>	Orificios
<b>2.2</b>	Tuberías
<b>2.3</b>	Canales
<b>2.4</b>	Emisores para riego
<b>2.5</b>	Bombas
<b>Semana 7</b>	
<b>Tema 3. Hidráulica de canales abiertos</b>	
<b>3.1</b>	Determinación de la sección óptima
<b>3.2</b>	Recubrimiento de canales
<b>3.1</b>	Tirante crítico
<b>Semana 8</b>	
<b>Tema 4. Sistemas de conducción en tuberías</b>	
<b>4.1</b>	Conducción a presión

<b>4.2</b>	Conducción a superficie libre
<b>2.3</b>	Dimensionamiento de la red
<b>Mes 3</b>	
<b>UNIDAD 3: Diseño y evaluación del sistema de riego</b>	
<b>Objetivo específico: Capacitar a los alumnos en el diseño, operación y evaluación de sistemas de riego por gravedad, aspersión y goteo que le permitan lograr una mayor eficiencia en el uso del agua y los recursos.</b>	
<b>Semana 9</b>	
<b>Tema 1. Clasificación de los sistemas de riego</b>	
<b>1.1</b>	Riego por gravedad
<b>1.2</b>	Riego Presurizado
<b>1.3</b>	Cabezal de bombeo
<b>Semana 10</b>	
<b>Tema 2. Diseño del sistema de riego por gravedad</b>	
<b>2.1</b>	Caudal máximo no erosivo
<b>2.2</b>	Longitud máxima del surco
<b>2.3</b>	Ancho de melga
<b>2.4</b>	Tiempo riego
<b>2.5</b>	Uniformidad en la distribución de riego
<b>Semana 11</b>	
<b>Tema 3. Diseño del riego presurizado</b>	
<b>3.1</b>	Tipos de riego a presión
<b>3.2</b>	Componentes del sistema de riego
<b>3.3</b>	Diseño agronómico
<b>3.4</b>	Diseño hidráulico
<b>Semana 12</b>	
<b>Tema 4. Diseño del equipo de bombeo</b>	
<b>4.1</b>	Dimensionamiento del equipo de bombeo
<b>4.2</b>	Selección de la bomba
<b>4.2</b>	Funcionamiento electro-mecánico
<b>Mes 4</b>	
<b>UNIDAD 4: Gestión de grandes zonas de riego</b>	
<b>Objetivo específico: Capacitar a los alumnos en la operación, gestión y evaluación de grandes zonas de riego que le permitan lograr una mayor eficiencia en el uso del agua y los recursos.</b>	
<b>Semana 13</b>	
<b>Tema 1. Planeación de zonas de riego</b>	
<b>1.1</b>	Introducción a la economía de los recursos hídricos
<b>1.2</b>	Planificación del riego
<b>1.3</b>	Servicio de riego
<b>Semana 14</b>	
<b>Tema 2. Manejo de zonas de riego</b>	
<b>2.1</b>	Disponibilidad potencial del agua
<b>2.2</b>	Volúmenes comprometidos

<b>2.3</b>	Conservación de los recursos
<b>2.4</b>	Costos y tarifas de riego
<b>Semana 15</b>	
<b>Tema 3. Manejo de Zonas de riego bajo condiciones de sequía</b>	
<b>3.1</b>	Conservación de la zona de riego
<b>3.2</b>	Mantenimiento de estructuras hidro agrícolas
<b>3.3</b>	Administración y gestión de la zona de riego
<b>3.4</b>	Planes de sequía en zonas de riego
<b>Semana 16</b>	
<b>Tema 4. Evaluación de las zonas de riego</b>	
<b>4.1</b>	Técnicas de información aplicadas a la evaluación de zonas de riego
<b>4.2</b>	Mejoramiento de la operación de zonas de riego
<b>4.3</b>	Alternativas en el manejo de la zona de riego
<b>Semana 17</b>	Reposición de sesiones, Proyectos y Evaluaciones finales
<b>Semana 18</b>	
<b>Semana 19</b>	
<b>Semana 20</b>	
Trámites académicos-administrativos.	
<b>Bibliografía</b>	
<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
Palacios, V. E. y Exebio A. G. 2010. La operación de los sistemas de riego como apoyo de las técnicas de información. Bba. Mexico. 133pp	Moya Talens J.A. Riego localizado y Fertirrigación. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España
IMTA. 1997. Manual para el diseño de zonas de riego pequeñas. Departamento de Irrigación, UACH, Chapingo, México.	Reyes Sánchez J., S. Pérez Nieto, F. García Herrera, R. Martínez elizondo, M. Carrillo García, J. R. Sánchez Bravo, V. Angeles Montiel, y F. R. Hernández Saucedo. 2003. Fundamentos y Sistemas de Riego por Gravedad. IX Curso Internacional de Sistemas de Riego. Volumen I. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.
Medina San Juan J. A. 1993. Riego por goteo. 3ª. Edición. Editorial Mundiprensa, Madrid, España	Rodríguez Supo F. 1982. Riego por Goteo. A.G.T. Editor.
Montalvo López T. 1995. Riego localizado, Diseño e Instalaciones. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Autónoma de Valencia, Valencia España.	Vega Gutiérrez Juan D. 1982. Uso y manejo del agua. ITESM. Monterrey N.L. México.
Reyes S. José y Sánchez B. Rafael. 1992. Funcionamiento hidráulico de sistemas de riego presurizado, Sistemas portátiles de riego por aspersión, Sistemas de riego por pivote central. Curso Internacional de Riego, UACH. Chapingo, México	Vuelvas Cisneros M.A., Arreola Tostado J.M., y Chacón Martínez R. 1993 Estrategia Integral Uso Racional del Agua, INIFAP, Celaya Gto.
<b>Criterios de evaluación:</b>	
Tareas	X
Examen Parcial	X
Examen Final	X
Trabajo de Investigación	
Prácticas de laboratorio	
Proyecto Final	X
Otros:	

<b>Requisitos para acreditar la Unidad de Aprendizaje:</b>	
1. Estar inscrito oficialmente como estudiante de posgrado IMTA.	
2. Haber aprobado las asignaturas que son pre-requisito de ésta.	
3. Aparecer en el acta de calificaciones	
4. El promedio de la asignatura deberá ser igual o mayor a 7.	
5. Cumplir con todas las actividades que el profesor proponga al inicio del curso.	
<b>Requisitos para impartir la Unidad de Aprendizaje:</b>	
1. Haber cursado y terminado un posgrado en áreas de ingeniería y/o ciencias de la tierra	
2. Tener probada experiencia en la impartición de clase frente a grupo	
3. Comprobar experiencia práctica en los temas específicos de la Unidad de Aprendizaje	
4. Disponibilidad de tiempo	
<b>Perfil docente:</b>	
<b>Disciplina profesional</b>	En el campo de la Hidráulica, Sistemas Ambientales, Agronomía, Hidrología y Meteorología.
<b>Nivel académico</b>	Maestría con al menos 3 años de experiencia, o doctorado
<b>Experiencia docente</b>	Haber impartido clases a nivel posgrado al menos por 1 año
<b>Experiencia profesional</b>	En la dirección de tesis, publicación de artículos, elaboración de informes y prácticas de campo