

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manejo y Conservación del Agua
Clave de la asignatura:	DCC-1018
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Desarrollo Comunitario

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Desarrollo Comunitario, los conocimientos, habilidades y herramientas para aplicar los aspectos relevantes en la administración del agua, poner en práctica las tecnologías en su aprovechamiento y conservación, así como implementar proyectos que promuevan la sustentabilidad y el desarrollo de la comunidad, haciendo un uso eficiente de la misma, en las poblaciones y áreas de riego.

Puesto que esta materia es de aplicación práctica, vinculada con desempeños profesionales; se inserta en la segunda mitad de la trayectoria escolar, debido a que el estudiante ya cuenta con conocimientos básicos de física, matemáticas, edafología y ecología, para integrarlos en el manejo y conservación de este vital líquido.

Se sugiere que en el proyecto integrador realicen encuestas en la comunidad donde se detecten lugares que puedan estar contaminando el agua, exista erosión hídrica o bien donde se pueda mejorar el uso del agua.

Intención didáctica

El programa se organiza en cinco temas, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura; en el primero de ellos, se observa la importancia y ciclos del agua; se favorece el desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis, además de que el estudiante toma conciencia de la importancia del agua en todos los procesos de la vida.

En el segundo tema se caracteriza el manejo integral de las cuencas para dar una visión de conjunto, se estudia la erosión, importancia de la vegetación y restauración de cuencas; se recomienda se realicen algunas prácticas de restauración del suelo, como el composteo y aplicación de métodos y técnicas para evitar la erosión.

En el tercer tema se observan las técnicas de captación del agua, dividiéndolas en aguas superficiales, subterráneas y meteóricas. Aquí se puede fomentar la creación de nuevas

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

ideas y se puede realizar como práctica la construcción de filtros de agua para captación pluvial.

En el tema cuatro se estudian los sistemas de aprovechamientos de agua; se abordan los temas de sistemas de riego, clasificándolos y mostrando las características para su mejor uso; se recomienda que construyan un sistema de riego para que apliquen los fundamentos teóricos en la práctica, además de trabajar en equipo.

En el último tema se estudian las aguas residuales y se propone la construcción de filtros biológicos para que después de recolectar las aguas residuales pueden tratarse y así adquirir destrezas tecnológicas.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Se sugiere una actividad integradora, que inicie desde el primer tema, que permita aplicar los conceptos estudiados y aplicarlo a una comunidad. Esto da un cierre a la materia mostrando la utilidad para el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en temas de materias posteriores.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chicontepec, Cintalapa, Comitán, Conkal, Pátzcuaro, San Miguel El Grande y Zongolica.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e

		Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chicontepec, Comitán, Conkal, Pátzcuaro y Zongólica.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chicontepec, Cintalapa, Comitán, Conkal, Pátzcuaro, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Valle del Guadiana, Teposcolula y Zongólica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque y Valle del Guadiana.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Explica y maneja las técnicas de conservación y optimización del agua, como elemento esencial para la sobrevivencia.
Analiza y orienta la toma de decisiones para eficientar el uso del agua con base en los conocimientos adquiridos.

5. Competencias previas

Explica las funciones del agua en los seres vivos.
Describe las causas de la erosión hídrica.
Analiza la importancia del agua en los ecosistemas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Presencia e importancia del agua	1.1 Ciclo hidrológico. 1.1.1 Descripción del ciclo hidrológico. 1.1.2 Medición de las componentes del ciclo hidrológico. 1.1.3 Distribución del agua en el mundo y en México. 1.1.4 Importancia del recurso hídrico.
2	Manejo sustentable de cuencas	2.1 Cuenca. 2.1.1 Definición de cuencas. 2.1.2 Tipos de cuencas 2.1.3 Morfología de las cuencas. 2.2 Conservación y recuperación de cuencas. 2.2.1 Factores que influyen en el deterioro de una cuenca. 2.2.1.1 Erosión. 2.2.1.2 Explotación irracional de las fuentes de agua y consecuencias. 2.2.1.3 Contaminación de cauces y acuíferos. 2.2.2 Factores que permiten la conservación y recuperación de la cuenca. 2.2.2.1 Biotecnias de restauración de cuencas. 2.2.2.1.1 Control de desmontes y el uso del fuego. 2.2.2.1.2 Reforestaciones. 2.2.2.1.3 Manejo del suelo. 2.2.2.1.4 Tecnicas orgánica. 2.2.2.2 Presas de azolves. 2.2.2.3 Cultura y sensibilización para el uso racional y responsable del agua.
3	Técnicas de captación	3.1 Aguas superficiales 3.1.1 Tomas directas 3.1.2 Presas 3.1.2.1 Almacenamiento 3.1.2.2 Derivación 3.1.3 Represas 3.1.4 Galerías filtrantes 3.1.5 Cajas captadoras de manantiales

		<ul style="list-style-type: none"> 3.1.6 Jagüeyes 3.1.7 Ollas de agua 3.2 Superficiales (subálveas y freáticas) <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Galerías filtrantes 3.2.2 Puyones 3.3 Aguas subterráneas <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Pozos tipo noria 3.3.2 Pozos profundos 3.4 Aguas meteóricas <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Techos de casa 3.4.2 Ollas de agua 3.4.3 Pozos de absorción
4	Sistemas de aprovechamiento agua	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Definición y partes generales de un sistema de aprovechamiento de agua. 4.2 Sistema de agua potable. <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Descripción. 4.2.2 Partes principales que lo constituye y su función de estas. 4.2.3 Dotación. 4.3 Sistemas de riego. <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 Definición y tipos de riego. 4.3.2 Partes principales que lo constituye y su función de estas. 4.3.3 Demanda de agua para riego. <ul style="list-style-type: none"> 4.3.3.1 Plan de cultivos. 4.3.3.2 Uso consuntivo. 4.3.3.3 Lamina de riego. 4.3.3.4 Intervalos de riego.
5	Aguas residuales: tratamiento y disposición final	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Recolección, conducción y disposición de aguas residuales. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Partes principales que integran un sistema de recolección y conducción aguas residuales y función. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1.1 Albañal 5.1.1.2 Subcolector 5.1.1.3 Colector 5.1.1.4 Emisor. 5.1.1.5 Estructuras de inspección <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1.5.1 Pozo de visita común 5.1.1.5.2 Pozos de caída endosada. 5.1.1.5.3 Pozos especiales. 5.1.1.5.4 Estructura de desfogue. 5.1.2 Plantas de tratamiento de aguas residuales. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.2.1 Tipos más comunes.

		<p>5.1.2.2 Partes generales que la integran y su función.</p> <p>5.1.3 Calidad requerida del agua tratada para su vertido final en los cuerpos naturales receptores.</p>
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Presencia e importancia del agua	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s): Explica la importancia que reviste el agua en los procesos metabólicos en los seres vivos y la situación que guarda este vital líquido a nivel regional y mundial.</p> <p>Genéricas: Busca, analiza y sintetiza información.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Trabaja en equipo.</p> <p>Usa de tecnologías de información y comunicación.</p> <p>Aplica conocimientos teóricos en la práctica.</p> <p>Se comunica de forma oral y escrita, adecuadamente.</p>	<p>Llevar a cabo investigaciones documentales y discutir la importancia del uso del agua.</p> <p>Dibujar y describir el ciclo hidrológico.</p> <p>Realizar trabajo de campo que le permitan reconocer las condiciones del recurso hídrico en su región.</p>
Manejo sustentable de cuencas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s): Describe las características de una cuenca y la importancia de su manejo en la conservación del recurso hídrico.</p> <p>Desarrolla controles para evitar la erosión hídrica.</p>	<p>Detectar las características de una cuenca.</p> <p>Esquematizar una cuenca hidrográfica.</p> <p>Investigar los métodos existentes para controlar problemas de erosión hídrica.</p> <p>Desarrollar un prototipo innovador para</p>

<p>Genéricas: Busca, analiza y sintetiza información.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Trabaja en equipo.</p> <p>Usa de tecnologías de información y comunicación.</p> <p>Aplica conocimientos teóricos en la práctica.</p> <p>Se comunica de forma oral y escrita, adecuadamente.</p>	<p>evitar la erosión hídrica.</p>
<p>Técnicas de captación</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica (s): Diseña con diferentes técnicas y métodos sistemas de captación y conservación del agua.</p> <p>Genéricas: Busca, analiza y sintetiza información.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Trabaja en equipo.</p> <p>Usa de tecnologías de información y comunicación.</p> <p>Aplica conocimientos teóricos en la práctica.</p> <p>Se comunica de forma oral y escrita, adecuadamente.</p>	<p>Analizar las técnicas de captación y conservación del agua (ej. Presas, techos de viviendas, ollas de agua, etc).</p> <p>Realiza visitas de reconocimiento de algunos sistemas de captación del agua</p>

Sistemas de aprovechamiento agua	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s): Opera y participa en el diseño y construcción de los principales sistemas de riego.</p> <p>Genéricas: Busca, analiza y sintetiza información.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Trabaja en equipo.</p> <p>Usa de tecnologías de información y comunicación.</p> <p>Aplica conocimientos teóricos en la práctica.</p> <p>Se comunica de forma oral y escrita, adecuadamente.</p>	<p>Investigar cuáles son los componentes de un sistema de riego.</p> <p>Identificar los sistemas de riego más eficientes en distintas situaciones. .</p> <p>Participar en el diseño, construcción y operación de los sistemas de riego.</p> <p>Realizar reportes sobre su participación en el diseño, operación y construcción de los sistemas de riego</p>
Aguas residuales: tratamiento y disposición final	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s): Describe los distintos sistemas para recolección de aguas residuales.</p> <p>Identifica plantas de tratamiento de agua con posibilidades de ser usadas en diversos tipos de comunidades</p> <p>Diseña un filtro biológico de aguas grises domiciliarias.</p> <p>Genéricas: Busca, analiza y sintetiza información.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Trabaja en equipo.</p>	<p>Investigar cuáles son los sistemas para recolectar aguas residuales en distintas comunidades de la región.</p> <p>Diagnosticar el tipo de tratamiento de agua más adecuado para las comunidades cercanas.</p> <p>Construir un filtro biológico de aguas grises domiciliarias.</p>

<p>Usa de tecnologías de información y comunicación.</p> <p>Aplica conocimientos teóricos en la práctica.</p> <p>Se comunica de forma oral y escrita, adecuadamente.</p>	
--	--

8. Práctica(s)

<p>Realizar un diagnóstico sobre las condiciones del agua a nivel regional, rural y urbana.</p> <p>Delimitación de una microcuenca.</p> <p>Participar en el programa de capacitación sobre el uso y conservación del agua. Construcción de un filtro biológico para aguas grises domiciliarias.</p> <p>Construcción de un filtro de agua para captación pluvial</p> <p>Instalación de un sistema de riego por goteo y cálculo de la presión respecto a la altura del depósito.</p> <p>Realizar visitas a un distrito de riego.</p> <p>Participar en el programa de capacitación sobre el uso y conservación del agua.</p>

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
--

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar mapas conceptuales, reportes de prácticas en la construcción de sistemas de riego y filtros, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Aguilera C., M. y Martínez E., R. Relación agua – suelo – planta -atmósfera. UACH, Chapingo, México, 1990.
2. Albiac, M. J. Los instrumentos económicos en la gestión del agua en la agricultura, Mundi-prensa. Madrid, 2003.
3. FAO. Riego y drenaje, 3º edición. Editorial Trillas. México, 2006
4. Fuentes, J. L. Técnicas de riego. Muni-prensa. Madrid. 1996.
5. Hidalgo G. Métodos modernos de riego por superficie. Editorial Aguilar, 1ª edición., México, D. F. 1991.
6. García Castilla Ignacio, Gregorio Briones Sánchez. Sistemas de riego, 2º edición, Editorial Trillas, México, 2004
7. López Cárdenas de Llano, Filiberto. Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión, Ministerio de Medio ambiente/ Ediciones Mundi prensa, 2ª edición, Madrid, España, 1998.
8. Martínez E., R. Riego localizado: Diseño y evaluación. Patronato universitario. UACH. Chapingo, México. 2001.
9. Rodler, J. Análisis del agua. 9º edición, Editorial OMEGA, España, 2011