

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Rehabilitación de Ecosistemas Forestales
Clave de la asignatura:	FOH-1030
SATCA¹:	1-3-4
Carrera:	Ingeniería Forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero forestal; el desarrollo de habilidades y actitudes para contribuir a través de propuestas de recuperación y restauración ecológica la solución de problemas en el campo de desempeño profesional.

El egresado será capaz de diseñar propuestas de rehabilitación de ecosistemas forestales con visión social, económica y ambiental, buscando elevar la calidad de vida de los dueños y poseedores de los recursos forestales, sin comprometer la sustentabilidad de los mismos.

La asignatura de rehabilitación de ecosistemas forestales, proporciona los elementos teóricos y prácticos para el control de la erosión y rehabilitación de los ecosistemas forestales deteriorados o impactados por las actividades humanas o fenómenos naturales.

Intención didáctica

La asignatura proporciona al alumno los elementos teóricos y prácticos para aplicar los mecanismos de rehabilitación de ecosistemas forestales y está organizada en cinco temas.

El primer tema establece los conceptos básicos, de ecosistemas, cuenca y lo que implica el ciclo hidrológico en los ecosistemas forestales.

El segundo tema aborda los conceptos relacionados a los fenómenos de escurrimiento superficial, los factores que en el intervienen y sus efectos como la erosión.

El tercer tema, clasifica las formas de erosión y los efectos en los ecosistemas, y las estimaciones de pérdidas de suelo.

En el tema cuatro, se establece las técnicas de control de erosión hídrica, como el uso de la vegetación a través de cultivos y barreras vivas entre otras; construcción de terrazas, presas.

El tema cinco constituye la base del conocimiento del marco para establecer las técnicas de control de la erosión eólica.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.</p>	<p>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.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.</p>	<p>Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: La Zona Maya.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.</p>
<p>Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.</p>	<p>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.</p>
<p>Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica.</p>	<p>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.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los principios teóricos y prácticos para el diseño de propuestas de rehabilitación y restauración de ecosistemas forestales contemplando los aspectos social, económico y ambiental.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza adecuadamente la erosión hídrica y eólica con el fin de revertir el daño al recurso suelo. • Capacidad de analizar y plantear soluciones a los problemas de la migración, pobreza, marginación, etc. con base en los paradigmas que conforman la sociología rural. • Aplica la legislación que norma el manejo de los recursos forestales. • Utiliza medidas tabulares y gráficas para la organización y presentación de datos. • Promueve el desarrollo de la cultura de manejo sustentable de los recursos forestales. • Maneja elementos básicos de silvicultura, viveros y plantaciones forestales. • Maneja software de SIG y Estadística.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Aspectos generales	1. Definiciones. 1.1. Restauración ecológica 1.2. Ecología de la restauración 1.3. Rehabilitación 1.4. Remediación 1.5. Reconstrucción 1.6. Construcción 1.7. Rehabilitación ecológica 1.8. Composición y estructura del ecosistema. 1.8.1. Composición 1.8.1.1. Biodiversidad 1.8.1.2. Tipos de diversidad 1.8.2. Estructura 1.8.2.1. Distribución horizontal 1.8.2.2. Distribución vertical
2	Estimación de la erosión	2.1 Definición de erosión. 2.2 La erosión y sus agentes. 2.3. Factores que determinan la tasa de erosión. 2.4. Tipos de erosión. 2.5. Formas de la erosión 2.4.1. Clasificación. 2.4.2. Erosión hídrica.

	<ul style="list-style-type: none"> 2-4-3. Por salpicamiento. 2.4.4. Laminar y en canalillos. 2.4.5. Por cárcavas. 2.4.6. Pedestales y pináculos. 2.4.7. Por caída o remontante. 2.4.8. Remoción masal. 2.5. Erosión Eólica. <ul style="list-style-type: none"> 2.5.1. Daños causados por la erosión eólica. 2.5.2. Factores que influyen en la ubicación y las tasas de erosión eólica. 2.5.3. Factores de erosionabilidad. 2.5.4. Factores de erosividad. 2.6. Mecánica del proceso erosivo por acción del viento. <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1 Fuerzas en el umbral del movimiento. 2.6.2. Naturaleza del movimiento de las partículas. 2.6.3. Remoción del suelo por acción del viento. 2.6.4. Transporte. 2.6.5. Deposición 2.7. Tasa de erosión permisible. 2.8. Variación temporal y espacial de la erosión. 2.9. Repercusión de la erosión del suelo en las propiedades físicas y químicas 2.10. Agentes de la erosión 2.11. Mecanismos de la erosión hídrica 2.12. Erosión por la gota de lluvia 2.13. Erosión por escurrimiento 2.14. Formas de la erosión hídrica 2.15. Estimación de la pérdida de suelo por erosión <ul style="list-style-type: none"> 2.15.1. Por medición directa 2.15.2. La ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS). 2.15.3. Por estimación numérica (la EUPS) <ul style="list-style-type: none"> 2.15.3.1. Usos y limitaciones de la EUPS 2.15.3.2. Índices de erosividad de la lluvia 2.15.3.3. Cálculo de los factores de la EUPS
--	---

		<p>2.16. Método de varillas marcadas. 2.17. Cubicación de cárcavas. 2.18. Parcelas de escurrimiento. 2.19. El factor de erosividad por la precipitación pluvial, R.</p>
<p>3</p>	<p>Técnicas de control de la erosión hídrica</p>	<p>3.1. La vegetación forestal como protectora del suelo y del agua. 3.2. Prácticas mediante el uso de vegetales. 3.2.1. Abonos verdes. 3.2.1.1. Objetivos. 3.2.1.2. Plantas que pueden utilizarse como abonos verdes. 3.2.1.3. Cuándo y cómo se incorporan. 3.2.1.4. Cantidad de materia orgánica que aportan los abonos verdes. 3.2.2. Cultivos en fajas. 3.2.2.1. Ventajas. 3.2.2.2. Tipos de fajas. 3.2.2.3. Diseño de las fajas. 3.2.3. Cultivos de cobertera. 3.2.3.1. Objetivos. 3.2.3.2. Desventajas. 3.2.3.3. Utilización de los cultivos de cobertera. 3.2.3.4. Cultivos de cobertera en plantaciones arbóreas y arbustivas. 3.2.3.5. Cultivos de coberterarecomendables. 3.2.4. Reforestación. 3.2.4.1. Elección de especies. 3.2.4.2. Preparación del terreno para la plantación. 3.2.4.2.1. Cepa común. 3.2.4.2.1. Sistema español. 3.2.4.2.2. Zanja ciega. 3.2.4.2.3. Zanja trinchera. 3.2.4.2.4. SistemaNezahualcóyotl. 3.2.4.2.5. Sistema Gradoni.</p>



		<p>3.2.4.2.6. Suavización de taludes y pastización.</p> <p>3.2.5. Barreras vivas.</p> <p>3.2.6. Cuencas vivas.</p> <p>3.2.7. Control en taludes.</p> <p>3.2.8. Entarimados.</p> <p>3.2.9. Control de visión en riveras.</p> <p>3.3. Prácticas mecánicas.</p> <p>3.3.1. Principios generales al optar por obras mecánicas de protección.</p> <p>3.3.2. Surcado al contorno.</p> <p>3.3.3. Construcción de zanjas.</p> <p>3.3.3.1. Diseño de un canal de terrazas.</p> <p>3.3.3.2. Acequias de ladera.</p> <p>3.3.3.3. Canal empastado.</p> <p>3.3.3.4. Zanjas de absorción.</p> <p>3.3.4. Construcción de terrazas.</p> <p>3.3.4.1. Clasificación de las terrazas.</p> <p>3.3.4.2. Diseño de terrazas.</p> <p>3.3.4.3. Trazo, construcción y conservación de las terrazas.</p> <p>3.3.5. Prevención de cárcavas y conservación de caminos forestales.</p> <p>3.3.5.1. Bordos de tierra.</p> <p>3.3.5.2. Presas de morillos.</p> <p>3.3.5.3. Presas de malla.</p> <p>3.3.5.4. Presas de piedra acomodada.</p> <p>3.3.5.5. Cuneteo.</p>
4	Técnicas de control de la erosión eólica	<p>4.1. Cubierta vegetal.</p> <p>4.2. Métodos de labranza.</p> <p>4.3. Cortinas rompevientos.</p> <p>4.4. Fijación de dunas.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Aspectos generales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza conceptos de restauración y rehabilitación de ecosistemas Forestales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrolla la habilidad de investigar en 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza investigación documental Aplicar técnicas de análisis grupal que permitan reflexionar a los participantes sobre el deterioro de los recursos naturales. Participa en discusiones de análisis

diversos medios de información prácticas comunes en la restauración y rehabilitación de los ecosistemas.	grupal.
2. Estimación de la erosión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica las formas y los efectos de la erosión en que esta se presenta en los ecosistemas forestales. Aplica metodologías para hacer estimaciones de las pérdidas de suelo en los ecosistemas forestales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Emplea metodologías con las que determina perdidas del suelo y los efectos provocados en los ecosistemas forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión bibliográfica de los métodos de estimación de la pérdida de suelo en ecosistemas. Realizar prácticas de campo para estimar la pérdida de suelo por erosión. Informar, mediante un reporte de los resultados obtenidos en las prácticas de campo.
3. Técnicas de control de la erosión hídrica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseña propuestas de rehabilitación a través del manejo de las técnicas de control de la erosión hídrica. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica técnicas en el control de la erosión hídrica en ecosistemas forestales de su entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar acerca de las técnicas de control de la erosión hídrica. Realizar prácticas de campo para controlar la erosión hídrica de los ecosistemas forestales. Generar un reporte de los resultados obtenidos de la práctica de campo.
4. Técnicas de control de la erosión eólica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseña propuestas de rehabilitación a través del manejo de las técnicas de control de la erosión eólica. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica técnicas en el control de la erosión eólica en ecosistemas forestales de su entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar los métodos y técnicas de control de la erosión eólica. Realizar prácticas de campo para mitigar la erosión eólica de los ecosistemas forestales. Generar un reporte de los resultados obtenidos de la práctica de campo.

8. Práctica(s)

- Visitas a áreas de ejidos o comunidades que cuenten con obras preestablecidas para rehabilitación de ecosistemas forestales.
- Prácticas de rehabilitación de suelos en ecosistemas forestales.
- Prácticas de conservación de suelos, aguas y paisaje
- Cálculo del escurrimiento superficial
- Estimación de la erosión.

9. Proyecto de asignatura

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:

- **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

- Reportes escritos, actividades de investigación, análisis y discusión grupal.
- Apuntes
- Exámenes escritos.
- Reportes de prácticas de campo.
- Desarrolla de manera práctica, un estudio de caso, donde haga propuestas de rehabilitación y restauración ecológica de ecosistemas forestales.

11. Fuentes de información

1. Camp, W. G., Daugherty T. Manejo de Nuestros recursos Naturales. Paraninfo. 1999. 400 pp.
2. Gryn, H. y Heinke, G. Ingeniería ambiental. Editorial PrenticeHall, Hispanoamericana. México. 1999.
3. Pesson, P. Ecología Forestal. Editorial Muni – prensa. 1974. 393 pp. Supr. S. H., Barnes B. Ecología Forestal. 1980. 690 Pp.
4. S.W. Buol, F.D. Hole, R.J. McCracken. Génesis y clasificación de suelos. Editorial Trillas. 1986.
5. Instructivo técnico de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Serie agricultura suelos. Editorial. Fideicomiso instituido en relación con la agricultura “FIRA”. 1987.
6. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Análisis químico para evaluar La fertilidad de suelo. Universidad Autónoma Chapingo. México. Publicación especial No 1.1987.
7. Gandoy, B. W. Manual de laboratorio para el manejo físico de suelo Departamento de suelos. Universidad Autónoma Chapingo. México. 1992.
8. Secretaria de Agricultura y Recursos Humanos. Manual de conservación del suelo y del agua. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México. 1991.
9. Buckman, H. O. y N. C. Brandy. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Editorial UTEHA. México. 1994.
10. Colegio de Postgraduados. Manual de conservación del suelo y del agua. Chapingo. México. 1991.
11. Fitzpatrick, E, A. Suelos: Su formación, clasificación y distribución. Editorial C.E.C.S.A. México. 1984.
12. Hudson, N. Conservación de Suelos. Editorial Reverse S.A. 1982.
13. Aparicio, M. F. J. Fundamentos de hidrología de superficie. Editorial Limusa. México. 1993.
14. Brooks, K. N., Folliott P.F., Gregersen H.M., and J.L Thames. Hydrology and management of watersheds. Iowa State University Press. AMES. U.S.A. 1991.
15. Campos, A.D.F. Procesos del ciclo hidrológico. Volumen 1, tomos 1 y 2. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. 1980.
16. Carmona, A.H. Watershed planning, underlying concepts. Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas. Mérida. Venezuela. 1994.
17. C.F.E. Manual de Diseños de Obras Civiles. Comisión Federal de Electricidad. México. 1980.
18. C.P – S.A.R.H. Manual de Conservación del Suelo y Agua. Colegio de Postgraduados – Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Montecillos. México. 1991.
19. Rodríguez, T. F. Elementos del Esgurrimiento Superficial. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo. México. 1981.
20. Sánchez, S.R.F.J. Hidrología Hidrogeología. Universidad de Salamanca. España. <http://web.usal.es/~javisan/hidro/hidro.htm> 15 de marzo del 2006.
21. SEP-SEIT-DGETA-ITF No 1. Hidrología de Cuencas. Notas de clase. Instituto Tecnológico forestal No 1. Pueblo Nuevo, El Salto, Durango. Dgo. México. 1995.
22. Springall, R. Curso de Hidrología Superficial. División de estudios de postgrado.



Facultad de Ingeniería. U.N.A.M. México. 1980.

23. Ven te Chow. Manual de Hidrología Aplicada. New York: McGraw-Hill, 1990.

24. Mojica, Iván H. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 1975.