



**UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE
DURANGO**

Facultad de Ciencias Forestales

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Plan de Estudios:

***Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y
Ambientales***

Agosto de 2017

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO
DIRECTORIO

M.I. Oscar Erasmo Návar García
Rector

M.E.C. María de Lourdes Nápoles Orrante
Secretario General

C.P. Manuel de Jesús Martínez Aguilar
Subsecretario General Administrativo

C.P.C., Lic. y M.I. Eleazar Ramos Varela
Contralor General

M.A. Jesús Job Reza Luna
Tesorero General

M.D. Rafael Mier Cisneros
Abogado General

M.C. Osvaldo García Saucedo
Subsecretario General Académico

M.A. Claudia Nora Salcido Martínez
Director de Desarrollo y Gestión de Recursos Humanos

Lic. Rolando Ramírez MaClean
Director de Comunicación Social

Director de Servicios Escolares

M.C. Martha Elia Muñoz Martínez
Directora Institucional de Posgrado e Investigación

DIRECTORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

M.A. Eusebio Montiel Antuna

Director

Dr. Raúl Solís Moreno

Secretario Académico

C.P. María Cristina Ibarra Leyva

Secretaria Administrativa

Dr. Miguel Ángel Pulgarin Gámiz

Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

Responsables de elaboración

Dr. Miguel Ángel Pulgarin Gámiz

Dr. Daniel José Vega Nieva

MC. Arnulfo Meléndez Soto

Dr. Pablito Marcelo López Serrano

Dr. Raúl Solís Moreno

M.A. Jaime Briseño Reyes

Dr. Marín Pompa García

Colaboradores

Dr. Carlos Antonio López Sánchez

Dr. José Ángel Prieto Ruiz

M.C. José Elías Chacón De La Cruz

M.C. Carlos Gandarilla Morales

Dr. Luis Armando De La Peña Arellano

CONTENIDO

	Página
1.- DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	1
INTRODUCCIÓN.....	2
2.- OBJETIVOS.....	4
2.1.- Objetivo del Plan de Estudios.....	4
3.- MISIÓN Y VISIÓN.....	5
3.1.- Misión.....	5
3.2.- Visión.....	5
4.- POLÍTICAS, METAS Y ESTRATEGIAS.....	6
4.1.- Políticas Institucionales.....	6
4.2.- Metas del programa.....	6
4.3.- Políticas.....	9
5.- ANTECEDENTES.....	10
5.1.- Formación posgraduada.....	10
5.2.- Políticas de evaluación de los programas de posgrado de calidad por organismos externos.....	12
6. JUSTIFICACIÓN.....	12
6.1.- Pertinencia del programa.....	12
6.2.- Estado del arte.....	15
6.3.- Pertinencia social.....	18
6.3.1.- Sector social en Durango.....	18
6.3.2.- Sector forestal en México.....	19
6.3.3.- Sector forestal en Durango.....	21
6.3.4. La problemática ambiental.....	22
6.4.- Pertinencia académica.....	24
6.4.1.- Marco técnico-científico de Geomática Aplicada a Recursos Forestales y al Ambiente.....	25
6.4.1.1.- Fotogrametría.....	26
6.4.1.2.- Teledetección.....	27
6.4.1.3.- Geodesia.....	28
6.4.1.4.- Sistemas de información geográfica.....	29
6.4.1.5.- Cartografía en entornos web.....	30
6.4.1.6.- La tercera dimensión.....	31
7.- FUNDAMENTACIÓN.....	33
7.1.- General.....	33
7.2.- Políticas.....	34
7.2.1.- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	34
7.1.2.- Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.....	35
8.- DEMANDA DEL PROGRAMA.....	38
8.1.- Demanda real.....	38
8.2.- Demanda potencial.....	38
9.- PROCESO EDUCATIVO.....	40
10.- PERFILES.....	43
10.1.- Perfil de ingreso.....	43
10.2.- Requisitos de ingreso.....	43
10.3.- Requisitos de permanencia.....	44
10.4.- Perfil de egreso.....	44
10.5.- Requisitos de egreso.....	46

11.- PLAN DE ESTUDIOS.....	47
11.1.- Organización del plan de estudios.....	47
11.2.- Objetivos curriculares.....	51
11.3.- Estructura y Mapa curricular.....	52
11.4.- Cursos optativos.....	56
11.5.- Créditos del programa.....	56
11.6.- Duración del programa.....	56
12.- NORMATIVIDAD Y ORGANIZACIÓN ACADÉMICO ADMINISTRATIVA.....	57
12.1.- Consejo académico del programa.....	57
12.2.- Cuerpos académicos.....	57
12.3.- Grupos académicos.....	58
12.4.- Comité tutorial.....	60
12.5.- Vinculación del programa.....	61
13.- ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	64
14.- INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS FINANCIEROS.....	66
15.- SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	68
16.- LITERATURA CITADA.....	70
17.- ANEXOS.....	73
17.1.- Instrumento para empleadores.....	73
17.2.- Instrumento para empleados y estudiantes.....	74
17.3.- Interpretación de resultados.....	76
17.4.- Desarrollo sintético de los cursos.....	79
17.5.- Recomendaciones de la evaluación de pares del PNPC.....	113

1.- DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

1.1 Datos Básicos	
Nivel	Maestría
Denominación del título	Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales
Orientación del programa	Profesionalizante
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Forestales
Tipo de programa	Presencial Escolarizado
Total de créditos	95
Duración	24 meses
Tiempo para la obtención del grado después de terminar los créditos	6 meses
Inscripción al programa	Anual
Periodos de ingreso	Agosto
Fecha de aprobación por el Consejo de Estudios de Posgrado	03 de diciembre de 2013
Fecha de aprobación por la H. Junta Directiva de la Universidad Juárez del Estado de Durango	16 de enero de 2014

INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Estudios se aprobó por la Honorable Junta Directiva de la UJED el--, obedece a una serie de recomendaciones realizadas por el Comité de Pares en la Evaluación para su ingreso al Padrón Nacional de Programas de Calidad de la CONACyT, realizada en junio de 2015. Incluye todas las recomendaciones observadas en dicha evaluación (anexo 17.5).

En México al igual que en otros países la sociedad evoluciona hacia las sociedades del conocimiento en los que la educación es considerada de manera unánime como el elemento primordial para su desarrollo. En la segunda década de este Siglo XXI, se deben avanzar y alcanzar los estándares internacionales en educación y en especial el posgrado, ya que en ella se generan grandes conocimientos y tecnologías que incidirán en el desarrollo de la nación.

La Universidad Juárez del Estado de Durango, participa a través de sus unidades académicas con planes y programas educativos ofertados con pertinencia para los sectores estratégicos regionales, locales y nacionales. Por su parte la Facultad de Ciencias Forestales aporta sus fortalezas académicas al desarrollo de los sectores forestal y ambiental en especial con una propuesta curricular basada en tendencias nacionales e internacionales tanto en lo académico como en lo científico-tecnológico, para formar posgraduados que dominen las tecnologías geoespaciales que garanticen la obtención y tratamiento de información geográfica con mejor precisión para la formulación de proyectos profesionales de impacto social y económico para los servicios profesionales que oferten y para fortalecer los planes y programas de los distintos órdenes de gobierno.

De esta manera se hace realidad la vinculación de la universidad con los usuarios y empleadores de profesionales de los sectores forestal y ambiental participando ambas partes en el proceso formativo y que ofrezcan oportunidades de crecimiento y consolidación institucional.

Este programa incide en los grandes retos que afronta la educación nacional en materia de posgrado, entre ellos la pertinencia y calidad en los procesos educativos y niveles de aprendizaje; integración y funcionamiento del sistema educativo; cobertura y equidad, entre otros (SEP, 2010).

La incorporación del componente del conocimiento, cuidado y protección del medio ambiente ha sido una de las tareas que se ha venido realizando de manera sistemática en colaboración interinstitucional entre la Secretaría de Educación Pública y la SEMARNAT; de igual manera ocurre con el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos forestales con el fin de propiciar el desarrollo social, incorporando el

avance tecnológico en la búsqueda de soluciones a las diversas problemáticas, sin perder el enfoque heterogéneo y complejo del espacio rural y urbano en el marco de la globalización.

El núcleo y cuerpo académico está conformado por académicos de alto nivel, provenientes de varias Universidades como; Nuevo León, Durango, San Luis Potosí, Instituto Tecnológico de Durango, Chapingo y del extranjero (Estados Unidos, España y Alemania). El propósito del programa es formar a los profesionales tanto en el entendimiento conceptual de las disciplinas que sustentan a la Geomática Aplicada a Recursos Forestales y al Ambiente como en su correcta aplicación práctica. El programa tiene una clara orientación profesional (técnico-científica) que lo diferencia de otras ofertas disponibles en el entorno nacional.

Las problemáticas forestales y ambientales actuales requieren de un estudio de mayor nivel de profundidad y con visión multidisciplinaria. La geomática, como conjunto de ciencias que integran los medios para la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de información geográfica, constituye una herramienta adecuada y fundamental para el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos forestales, así como en la gestión y conservación del medio ambiente.

En nuestro país, si bien existen carreras de posgrado que están orientadas al manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos forestales y al ambiente, pocos se centran en la aplicación de la geomática. Por ello esta propuesta es relevante y pertinente.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Institucional

El **Plan de Desarrollo Institucional de la UJED 2013-2018**, incluye 12 ejes estratégicos en su propuesta. El número dos se refiere a la Investigación y Posgrado como base del desarrollo social integral: Investigación, innovación tecnológica y estudios de posgrado como factores de desarrollo social integral sostenible. Además dicho plan integra políticas y programas transversales que implementados en su oferta educativa facilitan y promueven la calidad educativa.

La Facultad de Ciencias Forestales se compromete con la mejora de la oferta de posgrado con programas de calidad y con ello contribuir al logro en este indicador de trascendencia institucional.

El Plan de Desarrollo de la FCF 2012-2018, establece el compromiso de ofertar programas educativos de calidad acordes con el desarrollo social, económico y político en atención a la demanda de profesionistas que requieren desarrollar, actualizar y profundizar en el avance científico tecnológico para la solución de problemas reales en su campo laboral.

2.2. Objetivos del Plan de estudios

Objetivo general del programa

Formar recursos humanos de alto nivel profesional en Geomática que apliquen conocimientos de tecnología geoespacial de vanguardia para generar propuestas de solución a los problemas de los Recursos Forestales y Ambientales, mediante proyectos aplicados al manejo y la conservación de los mismos, en beneficio del entorno natural, social y productivo.

Objetivos específicos

1. Formar Capital Humano en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales con alto nivel profesional.
2. Utilizar técnicas y herramientas de vanguardia para el análisis geoespacial aplicado al manejo y conservación de los recursos forestales y del ambiente.
3. Desarrollar proyectos aplicados que permitan el manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales.
4. Contar con LGAC pertinentes para coadyuvar a la solución de problemas relacionados con los Recursos Forestales y Ambientales mediante la geomática aplicada.

3. MISIÓN Y VISIÓN

3.1. Misión

La Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales de la FCF de la UJED forma posgraduados, capaces de aplicar técnicas geomáticas para mitigar y buscar soluciones a la compleja problemática de los recursos forestales y del medio ambiente, con enfoque de sustentabilidad.

3.2. Visión

El Programa de Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales en el mediano plazo es líder en el norte del país formando posgraduados con reconocida calidad profesional y pertinencia, por el Padrón Nacional de Programas de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y por los campos laborales del manejo y conservación de recursos forestales y el ambiente. Además por la aplicación de tecnologías geoespaciales en la solución de problemas, para ofrecer un alto impacto tecnológico en el desarrollo económico y social del contexto estatal, nacional e internacional.

4. POLÍTICAS, METAS Y ESTRATEGIAS

4.1 Políticas Institucionales.

De acuerdo con las políticas establecidas en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2013-2018 de la Universidad Juárez del Estado de Durango, se retoman cinco políticas institucionales que darán rumbo a este programa de maestría profesional, así como fortalecer la oferta de programas de posgrado de calidad.

De acuerdo con su impacto estratégico en el desarrollo institucional y del posgrado, se consideran las siguientes políticas:

Políticas Prioritarias del PDI

- Educación altamente competitiva e incluyente, como medio para alcanzar la excelencia académica.
- Internacionalización de la educación superior y la portabilidad del conocimiento en la UJED.
- Investigación científica innovadora para operar y desarrollar procesos de elevado grado de complejidad que atiendan necesidades del entorno.
- Formación de capital humano con responsabilidad social para el desarrollo integral y sostenible de Durango, México y el mundo.
- Articulación con sustentabilidad de innovación las fortalezas de la región (agrícola, pecuaria, minera y forestal) para el mejoramiento de las condiciones de vida de los distintos sectores poblacionales.

Este programa permite incorporarse en los procesos de innovación tecnológica al implementar procesos con tecnología geoespacial para generar proyectos o servicios, relacionados al ámbito laboral y tiene contacto con empresas y dependencias involucradas (SEMARNAT, CONAFOR, SRNyMA, SCT, CONAGUA, PROFEPA, COPLADE, AMD, SECOPE, SEDATU, Prestadores de servicios profesionales, Empresas mineras, Transformadoras, etc.), de esta manera el vínculo entre universidad-empresa se hace realidad.

4.2. Metas del programa

El programa de Maestría en Geomática Aplicada en Recursos Forestales y Ambientales presenta las metas a corto, mediano y largo plazo del programa para lograr los resultados académicos con indicadores cuantitativos y cualitativos.

A corto plazo

- **En eficiencia terminal:**
 - Lograr el 50% de la eficiencia terminal por cohorte generacional.
- **En movilidad:**

- Estudiantes, 30% de movilidad local y nacional por cohorte generacional.
- Profesores, 30% del NAB tenga movilidad local y nacional.
- **LGAC:**
 - Sustentar con proyectos aplicados al manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales pertinentes a las LGAC.
 - Sustentar con productividad académica al manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales pertinentes a las LGAC.
- **Productividad Académica:**
 - **Profesores:** Lograr que el 50% del NAB tenga un producto académico anual en el campo del programa.
 - **Conjunta Profesor-Estudiante:** Lograr el 40% del NAB tenga un producto académico conjunto con estudiantes anual.
- **Vinculación:**
 - Lograr al menos una colaboración académica con Instituciones de Educación Superior Nacionales e Internacionales por año.
 - Lograr al menos 3 vinculaciones con organizaciones en el campo del programa.
 - Lograr financiamiento externo a través de proyectos aplicados el manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales nacionales con la participación de profesores del programa.

Metas a mediano plazo

- **En eficiencia terminal:**
 - Lograr el 60% de la eficiencia terminal por corte general.
- **En movilidad:**
 - Estudiantes, 70% de movilidad nacional e 30% internacional por cohorte generacional.
 - Profesores, 40% tenga movilidad nacional y 10% internacional.
- **Productividad Académica:**
 - **Profesores:** Lograr que el 60% del NAB tenga un producto académico anual.
 - **Conjunta Profesor-Estudiante:** Lograr que el 50% del NAB tenga un producto académico conjunto anual con estudiantes.
- **LGAC:**
 - Sustentar con proyectos aplicados nacionales al manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales pertinentes a las LGAC.
 - Sustentar con productividad académica nacional al manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales pertinentes a las LGAC.
- **Vinculación:**
 - Lograr al menos 3 colaboraciones académicas con Instituciones de Educación Superior Nacionales e Internacionales por año.
 - Lograr al menos 6 vinculaciones con organizaciones en el campo del programa.

- Lograr financiamiento externo a través de proyectos aplicados el manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales nacionales con la participación de estudiantes y profesores del programa.
- Participación de los profesores del NAB en redes nacionales.

Metas a largo plazo

- **En eficiencia terminal:**
 - Lograr el 70% de la eficiencia terminal por corte general.
- **En movilidad:**
 - Estudiantes, 60% de movilidad nacional e 40% internacional por cohorte generacional.
 - Profesores, 50% tenga movilidad nacional y 30% internacional.
- **Productividad Académica:**
 - **Profesores:** Lograr que el 70% del NAB tenga un producto académico anual.
 - **Conjunta Profesor-Estudiante:** Lograr que el 70% del NAB tenga un producto académico conjunto anual con estudiantes.
- **LGAC:**
 - Sustentar con proyectos aplicados nacionales e internacionales al manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales pertinentes a las LGAC.
 - Sustentar con productividad académica nacional e internacional al manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales pertinentes a las LGAC.
- **Vinculación:**
 - Lograr al menos 5 colaboraciones académicas con Instituciones de Educación Superior Nacionales e Internacionales por año.
 - Lograr al menos 5 vinculaciones con organizaciones en el campo del programa.
 - Lograr financiamiento externo a través de proyectos aplicados el manejo y conservación de los Recursos Forestales y Ambientales nacionales e internacionales con la participación de estudiantes y profesores del programa.
 - Participación de los profesores del NAB en redes nacionales e internacionales.

4.3. Políticas

- El programa se atenderá de acuerdo a las políticas educativas vigentes y las recomendaciones de los organismos evaluadores externos, para lograr así la obtención del reconocimiento y la permanencia en el PNPC.
- Los profesores del NAB buscarán el ingreso y pertenencia al SNI, así como a diferentes organizaciones afines a las disciplinas del programa.

- Las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) se establecerán de acuerdo a su pertinencia en relación a los problemas de la sociedad.
- Establecer y mantener un acercamiento sólido con otras dependencias de educación superior que tengan programas de posgrado y LGAC afines.
- Atención al plan de mejora del programa.

5. ANTECEDENTES

5.1. Formación Posgraduada

La formación académica de posgrado constituye un conjunto de procesos de adquisición de capacidades que posibilitan a los graduados universitarios alcanzar un nivel cualitativamente superior desde el punto de vista profesional y científico. (Ruiz, I. M., 2009).

De acuerdo con la autora antes citada, su objetivo es la formación postgraduada con una alta competencia profesional y avanzadas capacidades para la investigación científica, técnica y humanística.

Los programas de maestría de orientación profesionalizante, por su parte, tienen como propósito la profundización de conocimientos y competencias en un área o campo profesional, generalmente en términos de especialización en un dominio o conjunto de dominios dentro de dicha área o disciplina. El desarrollo y profundización en los conocimientos y competencias en el área o campo profesional por medio de estos programas deberían manifestarse principalmente por medio de la realización por los participantes en dichas maestrías de un trabajo final original de carácter profesional, con arreglo a distintas modalidades. Entre dichas modalidades tendríamos la de un reporte de proyecto de intervenciones y/o trabajos aplicados, la de generación de un modelo o prototipo, la de un trabajo de revisión sistemática y crítica del estado del arte del ejercicio profesional en los dominios relevantes del área o campo profesional de acuerdo a cada programa, y la de realización de un estudio de orden práctico de acuerdo a las tradiciones y estándares imperantes en las respectivas disciplinas o áreas del saber, entre otras modalidades alternativas (Sánchez, 2008), para este programa se ha optado por un proyecto terminal y su propósito central es ser un trabajo de obtención de grado que implica principalmente la aplicación de técnicas o conocimientos demostrando el dominio del saber y del saber hacer.

5.2. Políticas de evaluación de programas de posgrado de calidad por organismos externos

La UJED en su PDI actual incluye políticas para la evaluación de los programas de posgrado de Calidad por organismos externos, tal es el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) creado por convenio entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), en el año 2013 tiene como misión “fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, que dé sustento al incremento de las capacidades científicas, tecnológicas, sociales, humanísticas y de innovación del país”.

Este programa otorga un reconocimiento público a los programas de posgrado de las instituciones de educación superior y centros e institutos de investigación, por su

calidad, incluyendo aquellos programas de maestría que atienden demandas de específicas para ampliar las habilidades y conocimientos en un área o disciplina del sector productivo.

Uno de los objetivos principales que tiene el programa de Maestría de Geomática a Recursos Forestales y Ambientales es ingresar al PNPC.

6. JUSTIFICACIÓN

6.1. Pertinencia del programa.

El programa de Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales en su diseño ha considerado las necesidades sociales, económicas y políticas de los diferentes organismos, dependencias e instituciones.

El Núcleo Académico Básico (NAB) y los miembros de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, tomaron en cuenta las tendencias y necesidades emanadas de diversos eventos académicos, científicos y políticos de orden estatal, nacional e internacional, como el XXIV Congreso Mundial de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) efectuado en octubre de 2014 en Salt Lake City, Utah, USA, la Conferencia Internacional de Geografía y Medio Ambiente (CIGMA 2013), efectuado en septiembre de 2013 en la ciudad de México (ONU y el INEGI), la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial de Norteamérica (NASA). En estos eventos de carácter internacional participan estudiantes y profesores con proyectos de investigación.

Las anteriores instancias refirieron conocimientos y competencias asociadas en el área de la geomática aplicada, las cuales quedan incluidas en los siguientes grandes temas: Bosques y cambio climático; conservación de la biodiversidad y uso sustentable de los recursos naturales; servicios ambientales forestales; productos forestales y procesos de producción para un futuro más verde; tecnologías emergentes en el sector forestal; bosques, comunidades, salud humana y seguridad ambiental.

Por otra parte se ha considerado el Programa Estratégico Forestal para México al 2025 y el Programa Estratégico Forestal para Durango al 2030, los que refieren en sus estrategias la Utilización de tecnologías de la información y geomática para la captura y procesamiento de información (Percepción Remota, GPS, GIS, Bases de datos, fotogrametría, pág. 125) para mejorar el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, a la Agenda Prioritaria en Ciencia, Tecnología e Innovación incorporada a los programas sectoriales, a las Áreas Científico-Tecnológicas que serán impulsadas y la Estrategia Transversal en las Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación para hacer más efectiva la inversión de los recursos públicos dirigidos al estudio de los recursos naturales y el medio ambiente en materia de Manejo, Conservación y Aprovechamiento Forestal, Conservación de Ecosistemas, Ordenamiento Ecológico General y Cambio Climático, entre otros.

En México, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) establece que el país debe contar con diversos instrumentos para fortalecer la política nacional en materia forestal. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) es uno de ellos.

La integración del INFyS se realizó con base en la información cartográfica de uso del suelo y vegetación a escala 1:250,000 serie IV del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la cual se fundamenta en imágenes de satélite SPOT del año 2007.

En el año 2000 la Universidad Nacional Autónoma de México actualizó la cartografía de uso del suelo y vegetación serie II escala 1:250,000 del INEGI con base en imágenes Landsat (ETM 7) registradas entre noviembre de 1999 y mayo de 2000.

El trabajo levantado en campo dentro del INFyS 2004-2009, en el cual participaron cerca de mil 500 técnicos profesionales (forestales, agrónomos, biólogos, ecólogos, entre otros) en todo el país. La información base y generada por el INFyS, como la descripción del levantamiento de campo, imágenes de satélite, información dasométrica de los recursos forestales, entre otras, se pueden consultar en el documento Manual y procedimientos para el muestreo de campo del Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009 en la página www.conafor.gob.mx. También se pueden encontrar las imágenes, cartografía, cartas de vegetación y uso de suelo, etcétera, en las ligas: www.cnf.gob.mx/emapas y www.cnf.gob.mx/infys.

Fuente:<http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/Inventario-Nacional-Forestal-y-de-Suelos.pdf>

En el Sistema Nacional de Información Forestal se detalla el estudio satelital anual del índice de la cobertura forestal, como uno de los instrumentos de la política forestal nacional establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y tiene como objetivo mostrar anualmente el estado de la cubierta forestal.

Otro factor que incide es el concepto de sustentabilidad, por la importancia de **generar indicadores que permitan evaluar de manera oportuna los recursos forestales del país**. El Índice Normalizado Diferencial de la Vegetación, mejor conocido como NDVI por sus siglas en inglés, es un indicador de la cantidad de biomasa o grado de verdor y salud de la cubierta forestal.

Sus principales características son:

- Se basa en **imágenes satelitales de observación de la tierra**, particularmente las tomadas por el sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), datos medidos en campo en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) y cartografía temática de apoyo.
- Se usa el Índice Normalizado Diferencial de la Vegetación (NDVI) que es un algoritmo aprobado por la comunidad científica.
- El indicador se genera a nivel nacional, es comparable anualmente y cumple con los estándares establecidos por el gobierno.
- El producto está diseñado a una escala que permite atender decisiones a nivel estratégico en la política nacional. Fuente:
<http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/infys/estudio-cobertura-forestal>.

El Estado de Durango es el que tiene mayor producción forestal, con más de un 60% de superficie forestal en sus diferentes ecosistemas (INEGI, 2013), con un total de 1.8 millones de m³r anuales y una derrama económica de alrededor de 120 M USD (Verdín, 2006), que genera alrededor del 28.9% de la producción nacional maderable (Madrid y Barrera, 2008). Además, los recursos forestales dan empleo directo a más de 18,000 personas. En 2013, en el estado de Durango se registraron 175 Prestadores de Servicios Técnicos Forestales como personas físicas y 20 como personas morales (SEMARNAT, 2013).

En este contexto, las aplicaciones de Geomática (Sistemas de Información Geográfica, Análisis Espacial, Teledetección), han sido ampliamente utilizadas en la gestión forestal, tanto en la captura, clasificación, extracción y análisis de información, como medio auxiliar para elaboración de inventarios, detección de incendios y obtención de mapas temáticos, entre otras actividades (Frau *et al.*, 2009), por lo que es imprescindible contar con recursos humanos con formación académica altamente especializada en esta ciencia de vanguardia.

Como ejemplo de las aplicaciones de técnicas de Geomática, cabe destacar que en la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018 (CCMSS, 2015), se indica que en los estados de Durango y Chihuahua se tiene la aplicación de los sistemas biométricos dentro de un sistema de apoyo a la toma de decisiones financiado por la CONAFOR, las Asociaciones Regionales de Silvicultores y Gobiernos de los Estados y elaborado por un grupo de trabajo liderado por la Universidad Juárez del Estado de Durango; el Proyecto de actualización, validación y calibración de Sistemas Biométricos se va a realizar a través del Fondo Sectorial CONAFOR-CONACyT y para ello se aplicará la metodología para la clasificación de potenciales naturales para bosques templados desarrollada por Martínez (2008), la cual permite la clasificación de las variables de suelo, clima y relieve utilizando procedimientos espaciales en Sistemas de Información Geográfica (SIG) mediante el uso y clasificación del modelo digital de elevación, la incorporación de variables de suelo con cartografía edafológica y variables climáticas de estaciones meteorológicas del área de influencia de los estados que componen el proyecto.

Es por ello que, a fin de estar a la vanguardia del desarrollo científico y tecnológico en el ramo forestal, la Universidad Juárez, a través de la Facultad de Ciencias Forestales, ha diseñado e implementado el programa de estudios de posgrado, denominado Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales, con el compromiso de atender las necesidades de la sociedad y el sector forestal en Durango y del País.

6.2. Estado del arte

Paralelo a los avances científicos y tecnológicos, hoy día existe un mayor interés por el conocimiento de la Tierra, aunado a una mayor sensibilización por cuestiones ambientales, siendo numerosos los mecanismos puestos en funcionamiento para asegurar la calidad ambiental y las correctas planificaciones territoriales. De ahí la aparición y avance de la Geomática, (una disciplina orientada al conocimiento de la información espacial, comprendiendo desde su captura hasta la difusión final), que facilitan estos procesos y ayudan tanto a corregir los desequilibrios generados en el espacio geográfico como a abordar nuevos estudios y proyectos con éxito. (El Valor de los SIG en la Sociedad. *In* <http://rodbermaps.com/2015/09/25/el-valor-de-los-sig-en-la-sociedad/>). En este sentido, Pacheco *et al.* (2008) mencionan que, en la actualidad, el desarrollo de ésta ciencia ha experimentado un gran avance, con el uso de los Sistemas de Información Geográficos, las nuevas tecnologías y dispositivos para la adquisición, mejoramiento y distribución de la información espacial a los usuarios finales, con un amplio abanico de funciones y aplicaciones, en diferentes disciplinas (Pacheco, H., Cartaya, S., Méndez, W., Carrera, J., & Suárez, C. 2008. La Geomática en la enseñanza de las ciencias en el Instituto Pedagógico de Caracas.).

Es por ello, que en el presente Plan de Estudios, se analiza la aplicación de la Geomática los Recursos Forestales y Ambientales, considerando el estado del arte y tendencias, planteadas en los siguientes puntos:

- CONACyT en la página web de Ciencia y Desarrollo, publica un listado de las instituciones en México que hacen uso de Sistemas de Información Geográfica, en las que se encuentran: INEGI, CENAPRED, IMP y CONAGUA (<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/194/Sistemadeinformacion/popups/InstitucionesSIGMexico.htm>); sin embargo, existen varias otras dependencias que emplean este tipo de tecnología, incluso ofrecen geoportales de información, como : CONABIO, CONAFOR, el Servicio Geológico Mexicano, entre otras. Además de que por ejemplo, el Registro Agrario Nacional (RAN) también pone a disposición los límites ejidales, asentamientos humanos, y otros archivos vectoriales en formato KML para su consulta en Google Earth, en el sitio oficial de datos Abiertos del Gobierno de la República (<http://datos.gob.mx/>) que incluye de igual forma acceso a páginas de gobiernos estatales, que también utilizan esta herramienta.
- A propósito de la celebración a nivel mundial del “Día SIG” (19 de Noviembre), además de destacar el empleo de esta tecnología por diversos países a nivel gubernamental, en el portal JournalMex se comenta que :”... las empresas están utilizando estas tecnologías para definir estrategias en el diseño de las rutas de repartición o monitoreo de vehículos en tránsito.” y “En más de 25 años de desarrollo de SIG, en nuestro país también se han logrado experiencias valiosas y diversas en esta materia, aplicadas en los ámbitos gubernamental, académico y del sector privado.” Ejemplificando con el levantamiento de los Censos Económicos de 2014 de INEGI “para generar y disponer

de un SIG que facilitara los procesos de planeación operativa, la digitalización de la ubicación de las unidades económicas en campo así como el seguimiento del avance del operativo”. [\(https://journalmex.wordpress.com/2014/11/18/estadisticas-a-proposito-deldia-de-los-sistemas-de-informacion-geografica/\)](https://journalmex.wordpress.com/2014/11/18/estadisticas-a-proposito-deldia-de-los-sistemas-de-informacion-geografica/)

- Para el sector forestal, un ejemplo claro de la importancia que tiene este tipo de aplicaciones SIG, se pueden constatar en el documento de CONAFOR para la elaboración de los Estudios Regionales Forestales, donde indica las “Necesidades de información adicional específica para el adecuado desempeño de la UMAFOR, como inventarios forestales regionales, adquisición de imágenes de satélite, material aerofotográfico, estudios de aspectos específicos necesarios (por ejemplo sobre generación de servicios ambientales), Sistema de Información Geográfica SIG, principalmente.” [\(http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5082613\)](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5082613)

- En el informe elaborado por Carpenter y Snell (2013), desarrollado con la finalidad de documentar las tendencias a futuro en el desarrollo de la Geomática con base a los avances actuales, destacan entre otras:
 - “...un creciente número de sensores y, por lo tanto, con mayores volúmenes de datos, producirá un entorno hiperconectado, con un estimado de 50 mil billones de cosas conectadas para 2020. Lo que producirá la ‘omnipresencia’ de la información geoespacial en nuestras vidas, ya que prácticamente todos los datos poseen cierta forma de referencia de localización.” Por lo que resulta vital que se proporcione al alumno el conocimiento de los tipos de sensores utilizados en el monitoreo de los recursos Naturales, así como las herramientas de Internet empleadas para su distribución.
 - También podría crecer el uso de la cuarta dimensión en los próximos cinco a diez años en sistemas de información geográfica, y las empresas de SIG ofrecerán cada vez más la función de “tiempo” como dimensión adicional a las coordenadas convencionales X, Y y Z, esencial en el análisis de los Recursos Naturales.
 - La proliferación de los sistemas de lanzamiento de bajo costo y satélites económicos, con sensores de más bandas múltiples y más poderosas harán bajar los costos y producirán un enorme incremento en el volumen de imágenes de alta calidad. Además de ofrecer mayor cobertura, la mayor frecuencia en la recolección de datos facilitará análisis más dinámicos de áreas remotas, en temas como pérdida de follaje y el uso de suelo.
 - Las aeronaves no-tripuladas (UAVs en inglés) del sector civil podrían utilizarse más como método adicional para la captura de datos y serán un complemento de las imágenes satelitales remotas y por otros medios aéreos. La capacidad de las UAVs de acceder a áreas que de otra manera serían inaccesibles ofrece la posibilidad de llevar mejor información a los tomadores de decisiones.
 - La precisión de los sensores ópticos seguirá aumentando significativamente en los próximos años, y sumarán la capacidad de identificar mejor los rasgos del terreno. También experimentarán mejoras drásticas las resoluciones espacial, espectral y radiométrica, lo que mejorará la identificación de características del suelo y vegetación.

- Los sistemas móviles de mapeo tendrán mejoras que les permitirán capturar y procesar información visual a nivel de la calle, puntos de interés y otros atributos con mayor detalle. Se podrán utilizar más 3D LiDAR y sensores ópticos que facilitarán la generación de conjuntos de datos más amplios y completos.
 - Cabe resaltar lo que se indica en el apartado referente a los “Requerimientos de habilidades y mecanismos de capacitación”:
 - En algunas regiones, se registra una falta de personal calificado que pueda administrar y utilizar, de manera eficiente, la información geoespacial. Así, lo más importante, ahora, es asegurar que se instauren los programas lo más pronto posible para efectos de volver a desarrollar un foro adecuado de estos profesionales para poder apoyar a que estas aptitudes permanezcan dentro del país o de la región.
 - (Carpenter J. y Snell J. Principales autores. Tendencias a futuro en la gestión de información geoespacial: La visión de cinco a diez años. 2013. Publicado por Ordnance Survey a solicitud del Secretariado del Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión Global de la Información Geoespacial.)
- En opinión del Environmental Systems Research Institute (ESRI), que es una de las compañías líderes en el sector de Geomática a nivel mundial, indica en su página web sobre “El poder de los mapas”, lo siguiente:

“En la pasada década, no solo hemos asistido a la transformación de la Web, sino que también ha evolucionado la forma en que las personas acceden y usan la información. Los usuarios utilizan la Web y los smartphones para una compleja gama de actividades en las que aplican información avanzada. En la Web, sistemas como Google Maps han familiarizado a millones de personas con el uso de los mapas on-line. Los mapas son una función estándar en un número cada vez mayor de smartphones y tablets.”
http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n000000_15000000.htm

- Como ejemplo del punto anterior, se puede mencionar el Sistema de Planeación Forestal para bosque templado (SiPlaFor), el cual es un sistema de libre acceso y diseñado para ejecutarse a través de internet y apoyar el proceso de toma de decisiones en la elaboración y ejecución de programas de manejo forestal sustentable en los bosques templados de México, que permite a los tomadores de decisiones la elaboración de programas de manejo forestal flexibles y basados en la mejor información que se tenga disponible.

Actualmente tiene integrada la cartografía de los estados de Durango, Chihuahua, Oaxaca, Jalisco, Puebla, y Guerrero. En estos seis estados ya se pueden planear y ejecutar inventarios de manejo. (<http://fcfposgrado.ujed.mx/spf/inicio/acerca.php>)

En la Conferencia Internacional de Geografía y Medio Ambiente (CIGMA), llevada a cabo en el mes de Octubre de 2013, se presentaron avances y perspectivas sobre Geomática, que se aplicaran al estudio de los recursos Naturales, entre ellos se presentan los siguientes:

- El Dr. Kumar Navulur (Director of Next Generation Products in Labs. Digital Globe, USA) en su exposición sobre Geosensores, dio a conocer que:
 - Se espera un incremento de hasta 150 satélites para la observación de la tierra, con una mayor capacidad de resolución de hasta 30 cm.
 - Un incremento en el número de Aeronaves no Tripuladas (UAVs) por lo que habrá un mayor uso de esta tecnología.
 - Omnipresencia de GPS integrado a vehículos, cámaras y celulares
 - Integración de videos con ubicación espacial en cámaras
 - Incremento en la implementación de Información Geográfica Voluntaria en proyectos comunitarios como Cartografía Participativa
 - Incremento en la interoperabilidad al aplicarse estándares del OGC (Open Geospatial Consortium) con Bases de Datos Geoespaciales estructuradas

Presentación Imágenes de Alta Resolución, 9 octubre de 2013.
<http://cigma2013.mx/es/agenda/agenda-9Oct.html>

- Al abordar el tema de fiabilidad de los datos el Dr. Jean-François Mas Causse (Investigador de tiempo completo en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)), indica que:
 - En México la gran mayoría de la cartografía no tiene una evaluación del grado de congruencia entre el mapa y la realidad
 - La evaluación de la fiabilidad de los mapas o imágenes clasificadas aun no hace parte del quehacer de los productores de información espacial.
 - El desarrollo de herramientas completas para realizar estas evaluaciones debería ayudar a la divulgación de estos métodos

Presentación Calidad de Datos Geoespaciales, 7 octubre de 2013. <http://cigma2013.mx/es/agenda/>

- El Geógrafo Antonio F. Rodríguez Pascual (Jefe de Área de Infraestructura de Información Geográfica en el Centro Nacional de Información Geográfica, España) en su participación sobre la importancia de la normalización y estándares en la información geográfica indica:
 - Cada país debe contar con un marco legal para definir los estándares de información
 - La coordinación y normalización de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) es esencial en cada país

Se debe avanzar en la armonización y consenso de las traducciones nacionales de normas ISO19100 Presentación Panorama de la estandarización de la IG. La importancia de los estándares abiertos, 7 octubre de 2013. <http://cigma2013.mx/es/agenda/>

6.3. Pertinencia social

6.3.1.- Sector social en Durango

El Estado de Durango tiene una población de 1, 633,000 habitantes que representa 1.48% de la población nacional total y lo coloca en 24° a nivel nacional. La población está conformada por el 49% de hombres y 51% mujeres, con tasa de crecimiento

promedio anual de su población de 0.9% en el periodo 2000-2010 (INEGI, 2010). La población descrita demanda servicios, alimentación, salud, empleo y educación. En las zonas rurales del Estado habita el 45% del total de la población; no obstante sólo el 16.2% de la población económicamente activa labora en el sector primario, lo que representa 94,850 personas que trabajan en las actividades agrícolas, ganaderas, forestales, pesqueras y de acuacultura. En el Estado de Durango existen 1,025 ejidos con poco más de 122,000 ejidatarios y se registran 17,000 pequeños propietarios. La actividad primaria aporta el 12.5% del Producto Interno Bruto del Estado, un índice muy superior al promedio nacional de 3.9%, en el cual sólo Durango y Sinaloa se encuentran (PED, 2011-2016).

Estas referencias permiten observar la necesidad de atención con profesionales que atiendan e intervengan para incidir en la transformación de la realidad de estos contextos con el desarrollo y ejecución de proyectos de gran impacto fundamentados en estudios aplicando las técnicas geomáticas adecuadas en las comunidades y centros urbanos.

6.3.2.- Sector forestal en México

México cuenta con más de 141 millones de hectáreas de bosques, selvas y áreas con vegetación natural, que representan una importante riqueza ambiental, social y económica (SEDECO, 2003).

Los bosques y selvas en total cubren 55.3 millones de hectáreas, de las cuales el 80% de la superficie forestal es propiedad ejidal y comunal, 15% propiedad privada y 5% es propiedad de la nación. Las áreas forestales en México están habitadas por 12 millones de personas que en su mayoría afectadas por la pobreza extrema y la migración. Estos mexicanos no han sido apoyados en forma consistente para aprovechar racionalmente sus recursos. No se ha fomentado la formación de silvicultores (CONAFOR, 2001).

Sin embargo, la importancia de nuestro país a nivel mundial, se refleja en el hecho de que ha sido clasificado como uno de los cinco países con mayor diversidad biológica en el mundo. Es ampliamente reconocido que los recursos forestales de México, representan un importante potencial para desarrollar actividades productivas competitivas a nivel nacional e internacional. De las 21 millones de hectáreas de bosques y selvas identificadas con potencial comercial maderable, solo siete millones están bajo aprovechamiento autorizado. Los bosques y selvas del país albergan, un gran número de especies maderables y no maderables con alto valor comercial sub-aprovechado. Además el país cuenta con más de ocho millones de hectáreas de terrenos con aptitud forestal, que actualmente se utilizan para fines agropecuarios marginales y que tienen condiciones biofísicas aptas para albergar plantaciones forestales comerciales (SEDECO, 2003).

Según el Plan Nacional Forestal (PNF), algunas de las principales fortalezas de la industria forestal mexicana son:

- La posición geográfica respecto al mercado demandante del mundo.
- Los incrementos tanto en el bosque natural como en plantaciones están considerados como altos en comparación con el resto del mundo, principalmente para especies de clima templado.
- Algunas técnicas de extracción son bien adaptadas en bosques naturales utilizando la corta selectiva, extrayendo volúmenes pequeños por hectárea, que se apegan a la necesidad social de generar mano de obra.
- Los trabajadores pueden ser capacitados con facilidad.
- Bajo costo de mano de obra.
- Disponibilidad de materia prima en bosques templados.
- Buena calidad de madera proveniente de bosques templados y tropicales.
- Posibilidad de expansión de la industria de muebles para exportación.
- Posibilidad de expansión de la industria basada en plantaciones forestales.
- La tecnología utilizada en las industrias de celulosa y del papel es comparable a la usada en países desarrollados.
- Precio razonable de energía utilizada en los procesos de transformación.

Sin embargo, también se mencionan varias debilidades:

- La extracción y el transporte de madera tienen diferentes obstáculos, algunas técnicas son atrasadas y el parque de maquinaria, en su mayoría, es obsoleto. Los productores y contratistas no ganan lo suficiente para renovar su tecnología porque la productividad es baja y los costos son altos.
- Los trabajadores están sujetos a un alto riesgo de accidentes laborales.
- Algunas prácticas de extracción causan degradación y erosión del suelo en las áreas de saca, dificultan la optimización del valor de la madera y representan una pérdida económica, tanto para los productores primarios como para la industria de la transformación.
- Los sistemas actuales no permiten un aumento de la producción en términos significativos. El control de la calidad de la madera puede incrementar el valor agregado.
- La optimización de las técnicas de troceo es una opción todavía poco utilizada en México, lo que se refleja en una pérdida económica del valor potencial de trozas de largas dimensiones.
- La falta de sincronización de la cadena productiva resulta en pérdidas volumétricas y cualitativas de la materia prima para la industria.
- La falta de seguridad del flujo de abasto motiva un almacenamiento no óptimo. Los beneficios económicos de la cadena productiva no son significativos.
- Un problema importante del aprovechamiento en la industria forestal es su limitada competitividad en el mercado internacional.

De acuerdo con SEMARNAT, en el país existen 8,903 industrias forestales, de las cuales se tiene una capacidad instalada de procesamiento de 28.9 millones de m³ y se utilizan

solamente 8.7 millones de m³r, por lo que se tiene una capacidad ociosa del 70% de la capacidad instalada. Si analizamos la capacidad ociosa de la industria forestal y la contrastamos con la falta de producción para cubrir la demanda nacional nos encontramos con una cobertura del 30% de las necesidades de productos forestales en México, lo que significa que el volumen de importaciones es casi tres veces el volumen de producción del país (Financiera Rural, 2008).

Los factores que inciden en la pérdida de los recursos forestales son complejos. Sin embargo, se reconocen como las principales presiones la conversión de las tierras forestales a otros usos (agrícolas, ganaderas o urbanos), la extracción tanto legal como ilícita de productos forestales (maderables y no maderables), los incendios forestales, las plagas y las enfermedades forestales (SEMARNAT, 2009).

Como resultado de lo antes mencionado, la industria mexicana en su conjunto se caracteriza por su alta fragmentación, baja inversión, pequeña escala, modesta tecnología, bajo valor agregado y una pobre rentabilidad, a excepción de la industria papelera que se ha distanciado de lo forestal y casi no depende del bosque (SEDECO, 2003).

6.3.3.- Sector forestal en Durango

La silvicultura es uno de los pilares de la economía duranguense, debido a su tradición arraigada y de enorme potencial que representan las 4, 400,000 hectáreas que conforman el 25% de los recursos forestales nacionales. El Estado de Durango ocupa el primer lugar nacional en la exportación de madera de pino, con más de 2, 000,000 de m³ de madera en rollo en promedio anual. En lo que respecta a maderas coníferas, destaca la producción de madera de pino con más del 85% de la producción de maderables y el encino con casi 13%.

En el Estado de Durango se invierten recursos los cuales son destinados a apoyar proyectos de desarrollo forestal viables con fines de conservación, restauración, diversificación productiva, investigación y manejo forestal sustentable, no solo en las áreas de bajo aprovechamiento, sino atendiendo áreas prioritarias como son: la zona indígena, el semidesierto, las quebradas y las áreas de transición de la meseta de los bosques. La riqueza forestal de Durango es muy grande y está extendida a lo largo de gran parte de su territorio. Los municipios donde ésta actividad es mayor son: Canelas, Guanaceví, Mezquital, Otáez, Pueblo Nuevo, San Dimas, Santiago Papasquiario, Tepehuanes, Topia, Vicente Guerrero y Durango. Los municipios que destacan por tener la industria forestal más importante del Estado son Santiago Papasquiario y Pueblo Nuevo, en estos municipios se encuentran uniones de ejidos que tienen conjuntamente alrededor de 1, 300,000 hectáreas arboladas (SEDECO, 2010).

De acuerdo con la información obtenida podemos mencionar las principales fortalezas y debilidades de este sector en Durango:

Fortalezas:

- Gran cantidad de recursos forestales.
- Existencia de instituciones educativas y de investigación de gran calidad.
- Existencia de equipos y laboratorios para realizar pruebas de calidad de la madera.
- Calidad y durabilidad de la madera en bruto (propiedades físico-mecánicas, resistencia, durabilidad).

Debilidades:

- En México existe un marco jurídico regulatorio no alineado con los objetivos del PEF-2025 y que dificulta el desarrollo sustentable del bosque.
- Falta de integración entre este sector y la industria del mueble.
- No existe la “cadena de confianza”.
- Muchas empresas muebleras no tienen ningún contenido de madera que se produce en Durango.
- Se importa una gran cantidad de madera de Chile, debido a un menor costo, comparado con la madera mexicana.
- No existe un vínculo verdadero entre instituciones educativas y la industria.
- Parte de la infraestructura existente es obsoleta y por otro lado, los caminos y sus condiciones incrementan los costos de producción.
- Se enfrenta competencia desleal.
- No se le da valor agregado a los productos (sólo se asierra). En ocasiones, debido a la falta de equipo y de conocimiento de nuevos procedimientos hay una gran cantidad de mermas.
- Falta comercialización para los productos (conocer los mercados y los clientes). Se requiere asesoría para vender tanto en el mercado interno como externo; producir los que se vende.
- Falta de crédito.
- La tecnología es obsoleta en algunas plantas.
- Existen pocos incentivos gubernamentales.

El manejo, la conservación, la protección y el aprovechamiento de los recursos forestales, parte de propuestas en planes y en programas que al utilizar las tecnologías geoespaciales permiten realizar diagnósticos, tratamientos, inventarios y proyectos que resultan más precisos, económicos y por lo tanto realizados con ética y profesionalismo al aplicar en su construcción tecnologías de vanguardia y de innovación.

6.3.4. La Problemática Ambiental

A nivel mundial, nacional y estatal la problemática ambiental se refleja en distintos ámbitos, como en los impactos ambientales del crecimiento demográfico, de la heterogénea distribución de la población, de la expansión de las actividades productivas y de la urbanización, estos han sido poco conocidos y valorados.

Actualmente se tiene información que nos pone de relieve los problemas ambientales que demandan una atención decidida en los escenarios normativos y sociales las instancias de gobierno involucradas en ésta temática como destaca la SEMARNAT en sus informes anuales desde 2002 al 2012 con información nacional y por estado: una buena parte de la cubierta vegetal y de los suelos del país se han perdido o degradado, más de dos mil especies de plantas y animales están en alguna condición de riesgo, numerosos acuíferos se hallan sobreexplotados y la calidad del aire y del agua no es adecuada en varias zonas del país, por citar sólo algunos de los problemas ambientales más conspicuos que hoy enfrentamos como país. A estos, ahora debemos sumar el cambio climático, un fenómeno que compromete seriamente la viabilidad de muchas naciones en el mundo, incluido México.

El desarrollo sustentable implica para la sociedad y el gobierno establecer políticas, estrategias y acciones que promuevan la salud de los ecosistemas en el mismo rango de prioridad que tienen los sistemas económico, educativo o de salud pública. Sin embargo, para el diseño e implementación de estas medidas no basta sólo la buena voluntad de los gobiernos, sino que éstas deben estar sustentadas en información confiable y actualizada acerca del estado del ambiente y de los recursos naturales del país para que den los resultados esperados y con ello brindar información ambiental, confiable y oportuna, acerca del estado del medio ambiente y los recursos naturales del país, así como de las acciones efectuadas para su mejoramiento, conservación y manejo.

En nuestro país se hace necesario contar con especialistas que puedan intervenir en estos problemas para transformar el entorno cambiante por extraer recursos que han alterado los ecosistemas locales y nacionales. Se trata de un campo de problemas que se aprecia por especialistas, investigadores, hasta por el ciudadano común. La complejidad de la problemática se retrata por una realidad caracterizada por condiciones de deterioro, contaminación, pérdida de la biodiversidad, deforestación, las características del biotopo y los ciclos de nutrientes, sobre todo los del carbono y el nitrógeno.

En la opinión de expertos como Lezama, J.L. y Graizbord, B., se denota que cuando existen alteraciones como las anteriores, suponen riesgos para los ecosistemas o para la vida humana, hablamos pues de problemas ambientales. Todo problema ambiental implica un cierto estadio de degradación del medio ambiente. Existen problemas globales que afectan a todo el planeta, como el agujero de ozono o el efecto invernadero; otros que se producen en grandes áreas geográficas, como en los bosques templado, las selvas tropicales o los desiertos; y problemas que suceden a escala local, como las inundaciones periódicas en los valles fluviales o los vertidos industriales en zonas donde hay gran concentración de fábricas.

Las causas de ésta problemática ambiental es multivariada y ha sido abordada desde décadas pasadas y por autores (como Garza, 2000) que reflejan como insumo los

problemas sociales, económicos, tecnológicos y ambientales, dentro de las zonas urbanas, en su periferia y zonas aledañas como: la actividad económica, el estilo de vida e incluso la existencia de los seres humanos dependen del sol y de distintos aportes naturales: aire, agua, suelo fértil, plantas, animales, recursos minerales y energéticos, y procesos de depuración y reciclaje de la materia.

En nuestra región se aprecia el grave deterioro de los suelos provocado por los cambios de uso (pérdida de bosque de pino, encino, mezquitales, huisácales, nopaleras, magueyales, etc. para convertirlos en zonas agrícolas, ganaderas, huertas o infraestructura hídrica o terrestre), la deforestación, sobreexplotación ganadera y forestal, sobreexplotación de mantos acuíferos, crecimiento urbano desordenado, entre otros. Ante estas situaciones la Geomática juega un papel preponderante con sus posibilidades de obtención de información mediante la utilización de técnicas, procedimientos y los equipos más adecuados para cada caso y con ellos realizar las delimitaciones, alcances, fronteras, clasificaciones, identificaciones, mediciones o las acciones pertinentes.

La respuesta del gobierno en materia educativa es formar profesionales competentes para atender y mitigar los problemas detectados, y con ello poder identificar, clasificar, medir, tratar, corregir y restaurar los distintos niveles de desorden en los recursos naturales, así como en el medio ambiente, a través de propuestas curriculares y con programas de investigación pertinentes y de calidad.

6.4.-Pertinencia académica

La Geomática en México es una disciplina realmente nueva, en las instituciones de Educación Superior y el CONACyT se inicia con la apertura de estudios científicos y tecnológicos. En opinión de expertos de esta última instancia, México tiene la calidad de cualquier otro país del mundo; sin embargo, esa disciplina requiere más inversión en innovación debido a que en un futuro próximo esta ciencia será de las principales a escala internacional. Por otra parte, se observa que la geomática es uno de los campos que en breve requerirán de la formación de cientos de especialistas, tanto como los científicos en biotecnología y nanotecnología. En nuestro país existen aún muy pocas IES que ofrecen el estudio en esta disciplina, destacan en posgrado: CENTROGEO, UNAM, Universidad Autónoma de Chapingo y la Universidad Autónoma del Estado de México; además otras IES más cuentan con programa de Geomática en el nivel de licenciatura como: la Universidad de Colima, Universidad de Guanajuato, Universidad de San Luis Potosí, la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, entre otras.

Hoy se destaca, el papel fundamental de la geomática y sus aplicaciones relacionadas con planeación territorial, en salud, en la demografía, en política, en la vulnerabilidad y riesgos que enfrentan los asentamientos humanos y la infraestructura, en la identificación y caracterización de territorios competitivos, análisis espacial y valoración

de la dinámica de asentamientos urbanos precarios, monitoreo ecológico regional y aplicaciones para temas de seguridad pública, entre otros.

La fundamentación social del programa tiene como objetivo evidenciar las necesidades sociales por atender y el tema del que ocupa este apartado, es referido a la generación y aplicación de conocimiento con los paradigmas científicos en las ciencias ambientales y forestales que constituyen el camino para plantear interrogantes tecnológicas y la aplicación de enfoques metodológicos como punto de apoyo para el desarrollo de proyectos terminales por los maestrantes.

Una de las formas de apoyar la solución al complejo marco problémico contextual antes citado es la apertura de la Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales, orientada a la formación de profesionistas con capacidades para la aplicación de las tecnologías geoespaciales para obtener la información geográfica y la comunicación de las ideas que se relacionan con el espacio territorial en un entorno de aprendizaje funcional y argumentativo basado en problemas reales donde el alumno pueda implicarse cognitivamente, procedimental y actitudinalmente.

La Facultad de Ciencias Forestales ha incursionado en la puesta en marcha del modelo educativo institucional en el que se compromete a formar egresados capaces de intervenir en la problemática forestal y ambiental. Cuenta con profesores investigadores, que desempeñan trabajos de investigación con redes internacionales, sus programas de pregrado son de calidad y los de posgrado están en el PNPC, participa como instancia asesora para programas forestales y ambientales de dependencias de gobierno. Por lo anterior se atiende la pertinencia.

6.4.1. Marco técnico-científico en la Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales

El marco técnico científico parte de identificar tendencias e innovaciones tecnológicas a nivel nacional e internacional en relación con las necesidades de las áreas de recursos naturales y del medio ambiente para solucionar problemas vigentes y emergentes del contexto estatal y nacional y con ello contribuir a la generación de conocimiento, su aplicación y a las innovaciones tecnológicas.

La utilización de información geoespacial crece con rapidez. Cada vez se reconoce más, tanto en gobiernos como en el sector privado, que comprender la ubicación y lugar es un componente fundamental para una toma de decisiones efectiva. Asegurar que sea posible aprovechar todo el valor de la información geoespacial en los próximos años dependerá de que contemos con los mecanismos de capacitación necesarios. Se necesitarán nuevas y diversas habilidades para poder manejar crecientes volúmenes de información geoespacial que se generarán y garantizar que se puede aprovechar su valor al máximo.

Las áreas de investigación actuales reflejan muchas de estas tendencias presentes y futuras que ya se identificaron para la industria: el proceso automatizado más efectivo de los datos de sensores, el desarrollo de aplicaciones basadas en la ubicación y la integración de grandes volúmenes de información no estructurada. Al invertir en prototipos en esta incipiente etapa, implicará que los beneficios de dichos desarrollos serán una realidad a la primera oportunidad y que se entenderán dichos desarrollos por una amplia gama de organizaciones.

La mayoría de los países del mundo utiliza la geomática en la solución de problemas que requieren de un análisis espacial y como ya se mencionó México no es la excepción. En el sector público del país y por lo tanto de nuestra región del norte algunas de las instituciones que aplican esta tecnología son:

- INEGI: Elaboración de estudios del territorio nacional. Levantamiento de inventarios nacionales de recursos naturales y de la infraestructura del país. Administración del registro nacional de información geográfica.
- CENAPRED: Generación de información geoespacial sobre peligros, vulnerabilidad y riesgos que se origina en el CENAPRED con el fin de integrar el Atlas Nacional de Riesgos (ANR), mediante un Sistema Integral de Información sobre Riesgo de Desastre (SIIRIDE) cuyos resultados ayuden a las autoridades de Protección Civil a establecer políticas efectivas de prevención y mitigación.
- IMP: Exploración de yacimientos de petróleo.
- CONAGUA: El Sistema de Información Geográfica del Agua (SIGA) de la Comisión Nacional del Agua permite procesar información de los recursos hidrológicos de manera gráfica, haciendo posible consultar las características de estos recursos así como de quienes hacen uso de ellos.

Además de CONAFOR, SEMARNAT, entre otras, que actualmente desarrollan políticas, programas y proyecto de gestión, manejo, conservación y aprovechamiento de recursos y medio ambiente para la gestión eficiente del territorio.

En el sector privado se encuentran varias empresas dedicadas a la actividad. Cabe destacar que en nuestra entidad y la región del norte se han desarrollado aplicaciones web:

- Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS) Sistema de Información Geográfica de Durango (<http://www.oeidrus-durango.gob.mx>)
- Protección Civil Durango: Atlas de Riesgos (SIARD) <http://proteccioncivil.durango.gob.mx/es/LogoAtlasRiesgos>
- Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural http://desarrollorural.durango.gob.mx/es/sig_durango

Entre otros.

6.4.1.1. Fotogrametría

Una tecnología que empezó a utilizarse en nuestro país desde la segunda mitad del siglo pasado para obtener información del territorio es la fotogrametría. De acuerdo a la Sociedad Americana de Fotogrametría y Teledetección (ASPRS por sus siglas en inglés)

es “el arte, ciencia y tecnología para la obtención de medidas fiables de objetos físicos y su entorno, a través de grabación, medida e interpretación de imágenes y patrones de energía electromagnética radiante y otros fenómenos”. (Sánchez, 2007)

Aplicaciones.

La fotogrametría es un procedimiento de medida general que puede ser utilizada en multitud de ciencias y técnicas para aplicaciones de todo tipo, pero es en aplicaciones topográficas y en la elaboración de mapas y planos donde encuentra su principal interés. Es por esta causa que se clasifican en aplicaciones topográficas (o cartográficas) y las no topográficas de las cuales se incluyen la arquitectura, ingeniería civil, estudios industriales, entre otros (Buill, et al.2003)

Inicialmente la fotogrametría solo se utilizaba para la elaboración de mapas y planos. Hoy en día además de esto tiene muchas más aplicaciones, las principales son la realización de proyectos de ingeniería como diseño y localización de: Carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, canales, acueductos, alcantarillados, líneas de transmisión eléctrica, irrigaciones, puertos marítimos y fluviales entre otras (Chacón, 2005).

6.4.1.2. Teledetección

El programa de Geomática incluye también en su currículo esta técnica para obtener y tratar información permite formar al estudiante en el dominio de su aplicación en situaciones específicas y que decida cuándo, cómo o dónde utilizarla.

Se entiende por Teledetección, de modo genérico, cualquier procedimiento o técnica de adquisición de información sin tener contacto con ella. Sin embargo, en el ámbito de las ciencias de la tierra es una técnica que tiene por objeto la captura, tratamiento y análisis de imágenes digitales tomadas desde satélites artificiales. Se abordan dentro de la acepción del término teledetección espacial, todos los problemas y procedimientos metodológicos y técnicos que en términos anglosajones quedan enclavados como Remote Sensing. Aunque en un principio queda contextualizada en el ámbito del conocimiento de la fotogrametría, el carácter cíclico de las tomas desde los satélites, la orientación preferentemente temática, y el carácter multiespectral de la información hacen de la misma una materia diferenciada e independiente dentro de las Ciencias de la Tierra (Pérez *et al.*, 2006).

En sentido amplio la teledetección no engloba solo procesos que permiten obtener una imagen sino también su posterior tratamiento e interpretación. Actualmente se está desvaneciendo la frontera entre teledetección aérea y espacial, tanto porque la primera emplea cada vez más sensores digitales, como porque la segunda ofrece niveles de detalle antes solo logrados desde cámaras aerotransportadas (Chuvienco, 2002).

Aplicaciones.

En sentido amplio la teledetección no engloba sólo los procesos que permiten obtener una imagen desde el aire o el espacio, sino también su posterior tratamiento, en el

contexto de una determinada aplicación. Los nuevos medios de teledetección son de especial interés en los campos de la geografía, biología, edafología, ciencias forestales, agronomía, oceanografía o cartografía.

Las principales aplicaciones de la teledetección son múltiples entre las que podemos destacar:

- Estudio de la erosión de playas y arenales.
- Inventario regional del medio ambiente para preparar estudios de impactos ambientales.
- Cartografía geológica para la explotación mineral y petrolífera.
- Control de la acumulación nival, de la fusión y de los cambios previsibles en la disponibilidad de energía hidroeléctrica.
- Estimación de modelos de escorrentía y erosión.
- Inventario del agua superficial.
- Medidas de aguas superficiales y humedales para evaluar la situación del hábitat para aves acuáticas.
- Cartografía de la cobertura vegetal del suelo.
- Rápida evaluación de condiciones de estrés en la vegetación, por lo efectos de la sequía o deforestación.
- Cartografía de áreas quemadas y seguimiento de los ritmos de repoblación natural.
- Contribución a la cartografía e inventario de la cobertura y uso del suelo.
- Realización de inventarios forestales.
- Selección de rutas óptimas para nuevas vías de comunicación.
- Control de pastizales efímeros para estudiar efectos de la sequía y excesivo pastoreo.
- Cartografía e inventario de cultivos por especies.
- Predicción del rendimiento de cultivos.

De acuerdo con las referencias tomadas de UCO, 2013.

Productos: Mosaicos, transformación de coordenadas, realce de características del terreno, conversión de datos a diferentes formatos (PCI, TIFF, GEOTIFF, JPG, RDAS, entre otros)

Servicios: Mapas temáticos, mapas temáticos geológicos 3D, exploración minera, mapas estructurales, mapas de alteración, mapas potenciales, mapas de clasificación, mapas de índices de vegetación, impacto ambiental, supresión de la vegetación, video - vuelos 3D

6.4.1.3. Geodesia

La Geodesia es un campo de estudio que apoya en la determinación de la forma y dimensiones de la Tierra, de su campo de gravedad, y sus variaciones temporales; constituye un apartado especialmente importante la determinación de posiciones de puntos en su superficie (Sánchez, 2004).

Geodesia es la ciencia que se encarga del estudio de las técnicas y los métodos para determinar la forma y dimensiones de la Tierra, o de parte de ella, incluyendo el campo de gravedad externo; como una función del tiempo (INEGI₃, 1985).

Aplicaciones.

Desde el punto de vista del objetivo de estudio, se puede establecer una división de la geodesia en diferentes especialidades, aunque cualquier trabajo geodésico requiere la intervención de varias de estas subdivisiones:

- Geodesia geométrica: determinación de la forma y dimensiones de la Tierra en su aspecto geométrico, lo cual incluye fundamentalmente la determinación de coordenadas de puntos en su superficie.
- Geodesia física: estudio del campo gravitatorio de la Tierra y sus variaciones, mareas (oceánicas y terrestres) y su relación con el concepto de altitud.
- Astronomía geodésica: determinación de coordenadas en la superficie terrestre a partir de mediciones a los astros.
- Geodesia espacial: determinación de coordenadas a partir de mediciones efectuadas a satélites artificiales y relación con la definición de sistemas de referencia.
- Microgeodesia: medida de deformaciones en estructuras de obra civil o pequeñas extensiones de terreno mediante técnicas geodésicas de alta precisión.

6.4.1.4. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Una de las técnicas geoespaciales más utilizadas para obtener información del territorio en diferentes ámbitos y disciplinas son los sistemas de información geográfica. En 1990 National Center for Geographic Information and Analyst (NCGIA) de USA los define como: "sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión".

Estas tecnologías representan una herramienta que apoya fundamentalmente en la administración, modelado y análisis de información espacial de un territorio específico, ya sea para su conocimiento o para la ubicación de sus diferentes elementos geográficos, es por lo anterior que la información obtenida y representada está basada en la que día a día puede generarse para diversos usuarios como el sector normativo, social o productivo.

En la actualidad los sistemas de información geográfica permiten obtener datos de referenciación para la ubicación de algún sitio del equipamiento urbano y rural, información estadística de las diferentes situaciones socioeconómicas que vivimos en nuestro país o localidad otras. Localiza una ciudad, pueblo, colonia, calle o predio de una manera más fácil y sencilla; ubica la ruta más conveniente entre los puntos de una

ciudad; consulta las secciones de equipamiento urbano, geoestadística, vialidades y más; consulta y configura mapas de un poblado o ciudad y sus sectores; consulta la foto aérea de una ciudad, etc.

Por lo anterior esta tecnología es muy utilizada en el estudio del territorio para solucionar su compleja problemática. Existen distintas empresas que ofrecen servicios de información para los sectores de Gobierno, Seguridad Pública, Servicios de Salud, Recursos Naturales, Utilities, Comunicaciones, etc. , así como en la agricultura, ganadería, petróleo, gas, defensa, mercadotecnia, agua potable, telecomunicaciones, catastro urbano y rural, gobierno estatal y municipal, protección civil, entre otras.

Aplicaciones.

El SIG permite la integración de bases de datos espaciales y la implementación de diversas técnicas de análisis de datos. Por tanto, cualquier actividad relacionada con el espacio puede beneficiarse del trabajo de un SIG. Entre las aplicaciones más usuales destacan de acuerdo con Llopis:

- Científicas. Ciencias medioambientales y relacionadas con el espacio, desarrollo de modelos empíricos, modelización cartográfica, modelos dinámicos y teledetección
- Gestión: cartografía automática, información pública, catastro, planificación física, ordenación territorial, planificación urbana, estudios de impacto ambiental, evaluación de recursos y seguimiento de actuaciones
- Empresarial: Marketing, estrategias de distribución, planificación de transportes y localización óptima.

Imágenes de Satélite

Esta técnica ofrece procesamiento y técnicas de interpretación de imágenes de satélite y fotografías aéreas en distintas áreas de interés. Para ello se complementa con software especializado ENVI (Environment for Visualizing Images), para el procesamiento de distintas imágenes satelitales como LANDSAT, SPOT, ASTER, IKONOS, QUICKBIRD, RAPIDEYE, WORLDVIEW-1, WORLDVIEW-2, ALOS, GEOEYE , entre otras así como fotografías aéreas y modelos digitales de Elevación (MDE). Todas las imágenes son georeferenciadas, lo cual permite integrarlas inmediatamente a un SIG y relacionarlas con otras fuentes de información (cartografía base y temática), facilitando los procesos de actualización de información espacial.

En esta propuesta curricular los SIG resultan de gran apoyo para desarrollar proyectos profesionales para el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y ambientales de los ámbitos regional y nacional.

6.4.1.5. Cartografía en entornos web

La cartografía como herramienta geomática de apoyo para referenciar el territorio ha transitado por un desarrollo, que hoy la podemos utilizar hasta en forma digitalizada. El

incremento en la capacidad de transmisión de información a través de internet proporciona nuevas vías de comunicación. La publicación de cartografía es un hecho desde hace años debido en gran parte al empleo de herramientas de libre distribución que permiten dar a conocer por internet un SIG (Coll, *et al.* 2005)

Un WMS (Web Mapping Service que se traduce como Servicio de Mapas Web) es un estándar para publicar cartografía en Internet cuyas especificaciones están recogidas en el Open Geospatial Consortium (OGC), este servicio permite generar mapas de forma dinámica a partir de coordenadas geográficas en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, facilitando con ello la construcción de mapas personalizados a partir de datos tomados de distintas fuentes

El INEGI₄ indica que un servicio WMS se utiliza para consultar información cartográfica vía internet. Su consulta puede realizarse a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en equipos de escritorio o para la construcción de aplicaciones híbridas en WEB (Mashups).

Aplicaciones.

- Mapas de sismos
- Mapa de vulnerabilidad por Inundaciones
- Sequías históricas
- Mapa de índices de peligro y riesgo
- Mapas digitales

CENAPRED, ATLAS NACIONAL DE RIESGOS

http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=138

6.4.1.6. La tercera dimensión

Al visualizar los datos en 3D se pueden resaltar rápidamente las relaciones entre las entidades SIG y las herramientas analíticas pueden cuantificar dichas relaciones en patrones. Incorporar la tercera dimensión permite una visualización más fiel de la información con múltiples alternativas para mostrar tanto modelos 3D del terreno así como de objetos (Seoane, 2011).

La posibilidad de representar estructuras y procesos del mundo real de forma cartográfica, revoluciona los conceptos de gestión de datos, por la riqueza de información que genera, ofreciendo una imagen más adecuada de la situación real a analizar, al permitir variar la representación gráfica de un elemento según la información que contenga (Varela et al.2005).

Aplicaciones:

- Medioambiente

- Gestión forestal
- Análisis de escorrentías
- Minería y geología
- Urbanismo

7.- FUNDAMENTACIÓN

7.1. General

La Universidad Juárez del Estado de Durango, participa a través de sus unidades académicas con planes y programas educativos ofertados con mayor o menor pertinencia a los sectores estratégicos regionales, locales y nacionales. Por su parte la Facultad de Ciencias Forestales aporta sus fortalezas académicas al desarrollo de los sectores forestal, y ambiental en especial con una propuesta curricular basada en tendencias nacionales e internacionales tanto en lo académico como en lo científico-tecnológico, para formar posgraduados que dominen las tecnologías geoespaciales que garanticen la obtención de información del territorio con mejor precisión para la formulación de proyectos profesionales que impacten con sus aprendizajes a los servicios profesionales que ofertan y para fortalecer las políticas de los planes y programas de los distintos órdenes de gobierno.

De esta manera se pretende hacer realidad la vinculación de la universidad con los usuarios y empleadores de profesionales que ofrezcan oportunidades de crecimiento y consolidación institucional participando ambas partes en el proceso formativo.

En el contexto estatal y nacional se ha poca interacción con las instituciones de educación y centros de investigación, lo cual limita la innovación, diversificación y competitividad, ya que uno de los principales retos es producir de manera sustentable alimentos y materias primas, mejorar su medio ambiente e intervenir en la gestión eficiente del territorio para una población en constante crecimiento.

Este programa incide en los grandes retos que afronta la educación nacional en materia de posgrado, entre ellos la pertinencia y calidad en los procesos educativos y niveles de aprendizaje; integración y funcionamiento del sistema educativo; cobertura y equidad, entre otros.

La incorporación del componente del conocimiento y su aplicación en el cuidado y protección del medio ambiente ha sido una de las tareas que se ha venido realizando de manera sistemática en colaboración interinstitucional entre la Secretaría de Educación Pública y la SEMARNAT; de igual manera ocurre con el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, incorporando el avance tecnológico en la búsqueda de soluciones a las diversas problemáticas, sin perder el enfoque heterogéneo y complejo del espacio rural y urbano en el marco de la globalización.

Los sectores estratégicos de la región y del país actualmente fomentan el desarrollo de actividades productivas y sociales, bajo la orientación de procesos sustentables e integrales que generan ingresos a los productores, servicios profesionales y metodologías de calidad al sector normativo y al de los servicios. Por ello la universidad tiene el compromiso social de formar con pertinencia y calidad a los posgraduados que

deben atender e intervenir profesionalmente con sus servicios y procesos a dichos sectores.

7.2 Políticas

7.2.1. “Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018”

META III del PND, en relación con la educación superior y de posgrado tiene los siguientes apartados.

III. México con Educación de Calidad

1. Diagnóstico: es indispensable aprovechar nuestra capacidad intelectual
2. Plan de acción: articular la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico para lograr una sociedad más justa y próspera. En esta meta los objetivos más vinculados con la propuesta curricular de los posgrados, están los siguientes:

VI. Objetivos, estrategias y líneas de acción

6.3. México con Educación de Calidad

Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.

Estrategia 3.5.2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.

Líneas de acción

- Incrementar el número de becas de posgrado otorgadas por el Gobierno Federal, mediante la consolidación de los programas vigentes y la incorporación de nuevas modalidades educativas.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), incrementando el número de científicos y tecnólogos incorporados y promoviendo la descentralización.
- Fomentar la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que incidan en la transformación positiva de la sociedad y el conocimiento.
- Apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos en áreas estratégicas o emergentes.
- Ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de tener información sobre experiencias exitosas, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales.
- Promover la participación de estudiantes e investigadores mexicanos en la comunidad global del conocimiento.
- Incentivar la participación de México en foros y organismos internacionales.

Estrategia 3.5.4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.

Líneas de acción

- Apoyar los proyectos científicos y tecnológicos evaluados conforme a estándares internacionales.
- Promover la vinculación entre las instituciones de educación superior y centros de investigación con los sectores público, social y privado.
- Desarrollar programas específicos de fomento a la vinculación y la creación de unidades sustentables de vinculación y transferencia de conocimiento.
- Promover el desarrollo emprendedor de las instituciones de educación superior y los centros de investigación, con el fin de fomentar la innovación tecnológica y el autoempleo entre los jóvenes.
- Incentivar, impulsar y simplificar el registro de la propiedad intelectual entre las instituciones de educación superior, centros de investigación y la comunidad científica.
- Propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología.
- Impulsar el registro de patentes para incentivar la innovación.

7.2.2.- Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

La UJED en su oferta educativa da respuesta a las necesidades social y productiva de la región, por ello atiende también al Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 del Gobierno del Estado, y tiene incidencia directa en el presente proyecto curricular a través de los siguientes capítulos y objetivos:

En el Capítulo 2. “Prosperidad para todos con más empleos y mejores ingresos”, se incluyen los siguientes objetivos que tienen relación con esta propuesta.

Objetivo 5. Inversión en capital humano y vinculación de la educación con la planta productiva.

Establecer programas de capacitación y la formación de capital humano vinculado a las expectativas de los inversionistas que demandan personal altamente calificado.

Estrategias y líneas de acción

- Apoyar a la educación técnica, científica y tecnológica, que forme perfiles emprendedores decididos a construir sus propios proyectos, y no a depender necesariamente de una contratación laboral.
- Fortalecer la vinculación de los programas de estudio - empresas, que tome en cuenta las necesidades de los mercados y de la planta productiva, así como de las innovaciones tecnológicas y de la competitividad global.
- Estimular la formación técnica y profesional en las áreas de mayor dinamismo y potencial en la economía global, como son: los servicios logísticos y de comercio exterior, las telecomunicaciones, tecnologías de la información, la generación de energías alternas, los servicios ambientales, la biotecnología y la nanotecnología.

- Atender a las demandas de nuevos inversionistas en cuanto a especialización de mano de obra requerida para así potenciar la calidad del recurso humano de nuestro Estado.

Objetivo 6. Apoyo a la capacitación empresarial y a la innovación tecnológica.

Fortalecer el desarrollo empresarial, como un factor fundamental para generar desarrollo económico, para atraer inversiones y generar empleos bien pagados.

Estrategias y líneas de acción

- Establecer alianzas con centros de educación superior y desarrollo empresarial.
- Vincular efectivamente y con visión productiva al sector empresarial y a las instituciones de educación tecnológica y superior para el desarrollo de proyectos innovadores.
- Fomentar convenios de colaboración nacional e internacional para la transferencia tecnológica.
- Impulsar un programa especialmente dedicado al desarrollo de empresas con fuerte base tecnológica y de innovación.

Objetivo 8. Aprovechar las vocaciones productivas de nuestras regiones.

Impulsar el desarrollo de las vocaciones productivas de cada una de las regiones, aprovechando el potencial y la gran variedad de alternativas para provocar oportunidades de negocios, ingresos, empleos y autoempleo.

Estrategias y líneas de acción

- Apoyar y consolidar las actividades tradicionales como son la agricultura, ganadería, la minería, la producción forestal, la agroindustria, generando mayor valor agregado y la industrialización de los productos de estos sectores.
- Consolidar el desarrollo de nuestra infraestructura turística, que ubique a Durango en el circuito de lugares atractivos para el turismo cultural, de convenciones y de naturaleza.
- Detonar nuestro gran potencial para la generación de energías, con una visión de desarrollo sustentable y respeto a nuestra naturaleza.
- Generar opciones para el cobro por servicios ambientales, que generen corresponsabilidad social entre la sociedad y los sectores productivos.

En el Capítulo 5 “Desarrollo rural sustentable con visión productiva y social”, presenta seis objetivos:

Objetivo 1: Agricultura rentable que genere mayores ingresos a los productores, en él se plantea la profesionalización de la agricultura, incorporado tecnología que haga disminuir los costos, generando la introducción de los distintos productos a los mercados nacionales y extranjeros, sin intermediarios y cumpliendo con todos los requerimientos legales estipulados.

Objetivo 3: Industrialización del sector forestal, en él se considera generar infraestructura para el aprovechamiento de la vocación forestal del Estado tomando como referencia el desarrollo sustentable, generando el valor agregado al producto en las regiones con una visión empresarial y social.

Objetivo 5: Compromiso prioritario con el agua y el medio ambiente, se plantea el adecuado uso del agua, como prioridad el medio ambiente, así como el aprovechamiento racional y recuperación de ecosistemas.

Objetivo 6: Impulso al turismo de naturaleza, en este se plantea difundir la renovada vocación turística y seguir generando infraestructura que permita elevar la entrada de divisas en este ramo e impulse la derrama económica en el territorio estatal.

La UJED, a través de la Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales mediante la actividad de los PTC e investigadores en la elaboración y desarrollo de investigación y de proyectos profesionales de los que se desprenden publicaciones científicas en sus diversas modalidades, así como, la generación de propuestas de ejecución de resultados de los proyectos y con la formación de posgraduados en Geomática capaces de insertarse exitosamente en el mercado laboral y promoviendo el desarrollo sustentable, pretende incidir directamente en los objetivos considerados en el PED, ya que las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento del Programa se insertan dentro de las estrategias y líneas de acción contempladas en los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo “Durango 2011-2016”.

Institucionalmente se integran unidades académicas para lograr la optimización de la infraestructura de recursos humanos y de la capacidad instalada y con ello:

- Potenciar la formación de posgraduados
- Uso compartido de laboratorios e infraestructura especializada, talleres y acervos bibliográficos

8. DEMANDA DEL PROGRAMA

8.1.- Demanda real

A nivel nacional la distribución de los egresados de licenciatura por área del conocimiento durante el período 2008-2009 fue de 54,404 en las Ciencias Agropecuarias; 46, 131 en las Ciencias Naturales y Exactas; 231,932 en las Ciencias de la Salud; 774, 597 en la Ingeniería y Tecnología; 1, 048,232 en las Ciencias Sociales y Administrativas y 141,185 en la Educación y Humanidades (ANUIES, 2012).

En el Estado de Durango, los egresados de licenciatura por área del conocimiento en el período 2008-2009 fue de 1,488 en las ciencias agropecuarias; 456 en las ciencias naturales y exactas; 3,513 en las ciencias de la salud; 11, 314 en la ingeniería y tecnología; 9, 336 en las ciencias sociales y administrativas y 1,230 en la educación y humanidades (ANUIES, 2012).

La Universidad Juárez del Estado de Durango, el Instituto Tecnológico de Durango, el Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana, el Instituto Tecnológico del Salto y la Universidad Politécnica contribuyen con egresados de licenciatura en las áreas agropecuaria, forestal, ambiental, ecológica, biológica, civil y otras.

Número de egresados de facultades de la UJED y otras IES						
Facultad	Programa Educativo	Número de Egresados				
		2009	2010	2011	2012	2013
Facultad de Ciencias Forestales	Ingeniero en Ciencias Forestales	40	28	6	18	18
Facultad de Ciencias Forestales	Ingeniero en Manejo Ambiental de Recursos Naturales	25	11	16	28	47
Facultad de Ciencias Biológicas	Biólogo	20	119	21	28	27
Facultad de Ciencias Biológicas	Ecólogo			6	14	15
Facultad de Agronomía y Zootecnia	Ingeniero Agrónomo	37	63	58	31	45
Instituto Tecnológico de El Salto	Ingeniero Forestal	75	59	62	49	62
Universidad Politécnica de Durango	Ingeniero en Sistemas Ambientales			27	32	35

En el caso de la UJED, la demanda real se puede ver reflejada en el cuadro anterior por egresados de licenciatura de la propia Universidad Juárez, los cuales se sumarían a los egresados de las otras Instituciones del Estado y de la región.

El 20.12% del total de egresados estudia algún posgrado de nivel maestría en diferentes Facultades o Institutos, tales como, la propia Facultad de Ciencias Forestales, CIIDIR, ISIMA, UANL y COLPOS, entre otras (Trascendencia del programa educativo de ICF, 2013 documento de evidencias de evaluación de COMEAA).

8.2. Demanda potencial

Para establecer la demanda de la Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales se aplicaron encuestas dirigidas a los siguientes sectores;

docente, investigadores, productores y estudiantes de instituciones de educación y centros de investigación, así como, en los sectores público y privado relacionados con los recursos forestales (agua, suelo, fauna, flora) y con el ambiente. Dicha información puede consultarse en el anexo del punto 18.

Con el objetivo de determinar el mercado laboral para los futuros egresados de éste programa, se aplicaron encuestas en empresas, dependencias e instituciones relacionadas con los sectores de los recursos naturales y el ambiente, en los sectores público y privado que son potenciales empleadores de los egresados de la maestría.

El 100% de los encuestados están relacionados con el sector de los recursos forestales y al ambiente. Como actividades predominantes están la gestión, administración, asesoría e investigación.

Lo referente a las áreas de especialización, que los empleadores destacan de interés para su respectiva institución, aunque son muy diversas, se observa que predominan: el manejo de los recursos forestales con un 53%, seguido por la gestión y manejo del ambiente con un 47%.

Las encuestas aplicadas a los empleadores permiten apreciar que existe la necesidad en diversas instituciones y dependencias de que éste programa educativo de la FCF de la UJED forme profesionistas de éste nivel, el 75% considera importante que la UJED oferte ésta maestría.

Los estudiantes y empleados encuestados fueron 120. Predominaron de la siguiente manera: en el área de los recursos forestales 54%, en la del ambiente un 46%.

Como principal función, 45% desarrollan gestión, seguida de la administración con 35%, la asesoría con 15% y 5% otro. Los encuestados están dispuestos a cursarla, el 54 % menciona que tiene el dominio de inglés requerido, y en cuanto a las aplicaciones de la geomática, se menciona que el 48% elige al ambiente, el 53% a los recursos forestales.

Para determinar la demanda real del programa, se tomaron en cuenta el número de respuestas positivas de los encuestados dispuestos a ingresar al programa. La respuesta positiva es de profesionistas de: INEGI, CONAFOR, SEMARNAT, recursos forestales y ambiente, prestadores de servicios técnicos forestales y ambientales, así como estudiantes egresados de licenciaturas en ciencias forestales, ambientales, agropecuarias, biológicas y ciencias de la tierra.

La información obtenida permite inferir que existe interés por ingresar al programa de Maestría en Geomática aplicada a Recursos Forestales y Ambientales de la FCF - UJED.

9.- PROCESO EDUCATIVO

Proceso enseñanza-aprendizaje:

El programa de Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales, en las asignaturas establece, los criterios e instrumentos para evaluar el desempeño de los estudiantes en las actividades académicas, prácticas e investigativas en dónde será evaluado por los profesores de manera individual y/o colegiada.

Para la evaluación del desempeño del estudiante, el programa cuenta con los siguientes instrumentos:

- Reporte de Director de Proyecto de Titulación
- Lista de Cotejo de la Metodología del Proyecto de Titulación
- Acta de Comité Tutorial
- Trabajo de aplicación (reportes de caso práctico)
- Análisis de artículos básicos, científicos, literatura especializada.
- Rúbricas de laboratorio.
- Exámenes.

Estos instrumentos tienen como propósito evaluar y calificar de manera objetiva e imparcial el desempeño de los estudiantes en el programa de acuerdo al cumplimiento de las competencias adquiridas.

Eje de Investigación Aplicada y Metodológico

Reporte de Director de Proyecto de Titulación: Se evalúa los avances del desarrollo de las etapas del Proyecto de Titulación, desde la estructura, diseño, desarrollo del protocolo de investigación y la elaboración de diagnósticos, así como reflexión de los resultados con propuesta de solución mediante la presentación final del Proyecto de Titulación.

Acta de Comité Tutorial: Evalúa la presentación oral y escrita de los avances del Proyecto de Titulación del estudiante al final de cada semestre. La evaluación es colegiada, permite la interacción entre los miembros del Comité con el estudiante, con el propósito de tener una evaluación colegiada, el estudiante desarrolla las habilidades para exponer de manera lógica, ordenada y clara las ideas, contribuye además, a poner en práctica valores como la tolerancia, la ética, el respeto y la confianza.

El Comité Tutorial es el responsable de evaluar y asesorar al estudiante en el proyecto de titulación acorde a la LGAC del programa.

Estará integrado por el Director, Co-director y uno o dos asesores.

Cuadro de Distribución de la evaluación del Proyecto de Titulación.

Porcentaje de evaluación del Proyecto de Titulación				
Evaluación	Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV
Profesor metodológico	75% Elaboración del ante proyecto de titulación y el registro en la División de Estudios de Posgrado.	50% Desarrollo coherente del planteamiento del problema de investigación.	25% Desarrollo coherente del marco teórico, conceptual o referencial de su proyecto.	
Director de Proyecto de Titulación	25% A prueba el anteproyecto y avala el documento.	50% Dirige y aprueba el marco teórico, conceptual o referencial del proyecto de titulación.	50% Dirige y aprueba el marco metodológico del proyecto de titulación.	25% Dirige y aprueba los resultados de y conclusiones del proyecto de titulación.
Comité Tutorial			25% Supervisa, recomienda, avala el avance y hace recomendaciones del proyecto de titulación.	75% Supervisa, recomienda y aprueba el documento final del proyecto de titulación.
Total	100%	100%	100%	100%

Eje Geomática Aplicada y Básico

Trabajo de aplicación (reportes de caso práctico). Se evalúa la reflexión y el razonamiento de los resultados, la toma de decisiones y la solución del caso práctico, se sugiere al estudiante considerar en primera instancia el Trabajo de Titulación.

Análisis de artículos básicos, científicos, literatura especializada. Se evalúa el conocimiento adquirido en la literatura de la evidencia científica más reciente de cada asignatura para la interpretación metodológica, realizando debate, argumentación y análisis de los resultados de los datos investigados y la aplicación de estos a su práctica de la Geomática a los Recursos Forestales y Ambientales.

Rúbricas de laboratorio. Se evalúa el conocimiento, la habilidad, destreza y valores al realizar la aplicación de técnicas mediante el uso equipos y herramientas de geomática para construir un reporte con los resultados obtenidos.

Eje Disciplinar Recursos Forestales y Ambientales

Examen escrito: en este se evalúa el conocimiento adquirido en las asignaturas (clases), de acuerdo a los temas revisados y expuestos de manera teórica y práctica en el aula y laboratorio vistos de sesión oral de acuerdo al semestre cursado.

Análisis de artículos básico, científicos, literatura especializada y marcos legales. Se evalúa el conocimiento adquirido de la literatura de la evidencia científica más reciente de cada asignatura para la interpretación metodológica, realizando debate, argumentación y análisis de los resultados de los datos investigados y la aplicación de estos a su práctica de la Geomática a los Recursos Forestales y Ambientales.

Exposición Oral: Se evalúa al estudiante la puntualidad, apariencia, la fluidez y claridad en el lenguaje, el dominio del tema, la argumentación, el material didáctico y la aceptación de las recomendaciones dadas el profesor encargado de la asignatura.

Estancia de vinculación: El Director de Proyecto de Titulación, da seguimiento y evalúa la estancia de vinculación mediante cursos, trabajo de campo, capacitación o desarrollo de un proyecto en otras IES, sector productivo gubernamental con vinculación directa en las actividades relacionadas con su proyecto de titulación, desarrollo, control de calidad, etc.

El informe de la estancia es la evidencia para la evaluación. Los créditos varían de acuerdo al tiempo de duración de su estancia el que varía desde un mes hasta seis meses, pero está obligado a desarrollar un mínimo de 300 horas para obtener los 15 créditos curriculares.

10.- PERFILES

10.1.- Perfil de ingreso

El programa está dirigido a egresados de las licenciaturas en ingeniería forestal, ambiental, agronomía, biología, ecología, geología, geografía, recursos naturales y afines a consideración del Comité Académico de la Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales con las siguientes características:

Conocimientos básicos

- Recursos Forestales.
- Medio Ambiente.
- Estadística descriptiva.
- TIC's.
- 400 TOEFL o equivalente del idioma inglés.

Habilidades

- Elaborar trabajos de manera coherente.
- Identificar problemáticas del sector forestal y/o ambiental.
- Para el manejo y procesamiento de información forestal y ambiental.
- El uso adecuado del lenguaje oral y escrito de la disciplina.
- Leer y entender textos en inglés.

Valores

- Honestidad y comportamiento ético.
- Compromiso con el manejo sustentable de los recursos forestales y/o ambientales.
- Respeto.
- Lealtad a sí mismo y a los demás componentes de su ambiente.

10.2.- Requisitos de ingreso

1. Título de licenciatura.
2. Certificado de estudios
3. Acta de nacimiento certificada.
4. Certificado de estudios de licenciatura.
5. Currículum vitae actualizado.
6. Promedio mínimo de 8.0 (ocho) en los estudios de licenciatura.
7. Constancia vigente de examen del EXANI III con al menos 950 puntos.
8. Constancia de nivel del idioma Inglés (400 puntos TOEFL o equivalente).

10.3.- Requisitos de permanencia

- Dedicar al programa mínimo cuarenta horas a la semana.
- Aprobar con un promedio mínimo de 8.0 (ocho).
- No reprobar más de una asignatura por semestre del programa y recurrarla por única vez.
- A partir del tercer semestre presentar los avances de su proyecto terminal para obtener los cuatro créditos correspondientes.

10.4.- Perfil de egreso

El egresado de la Maestría Profesionalizante en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales deberá desarrollar las siguientes **competencias profesionales**:

- El egresado aplica tecnologías geoespaciales en la identificación y solución de problemas, así como en el diseño y ejecución de proyectos para recursos forestales y del ambiente.
- El egresado desarrolla aplicaciones y herramientas geoinformáticas como apoyo a la toma de decisiones espaciales.
- El egresado colabora en grupos de trabajo interdisciplinarios con una actitud participativa y responsable, desarrolla una conciencia ambientalista y se conduce con honestidad, imparcialidad y ética profesional.
- El egresado de acuerdo con la línea de intervención en que se perfiló, será capaz de aplicar el conocimiento en las siguientes áreas:
 - Tecnologías geoespaciales aplicadas a los recursos forestales.
 - Tecnologías geoespaciales aplicadas al ambiente

CONGRUENCIA		
COMPETENCIAS	PERTINENCIA	DEMANDA
Aplicación de tecnologías geoespaciales	Obtención de información geográfica precisa para formular proyectos y planes de manejo. Georreferenciación en sistemas digitales para visualizar, analizar y gestionar información	Programas y planes de manejo, protección, conservación, restauración y aprovechamiento del sector forestal, ambiental y normativo
Desarrolla aplicaciones y herramientas geoinformáticas	Integración estructuración y alcances en la implementación de SIG	Desarrollo de programas y planes del sector normativo, forestal y ambiental como apoyo a la toma de decisiones
Liderazgo y colaboración profesional	Formación profesional y desarrollo de trabajos inter y multidisciplinarios	Manejo y gestión de programas y planes del sector educativo, forestal y ambiental

Elaboración de proyecto recepcional	Integración de documentación para el desarrollo de proyectos profesionales y planes de manejo y gestión.	Manejo y gestión de programas y planes del sector educativo, forestal y ambiental que apoyen la toma de decisiones
-------------------------------------	--	--

El egresado de la Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales, deberá desarrollar las siguientes competencias profesionales:

Conocimientos

- De los sistemas de información geográfica y de teledetección.
- De los recursos forestales mediante la aplicación de la geomática.
- Del medio ambiente mediante la aplicación de la geomática.

Habilidades para

- Manejar herramientas de sistemas de información geográfica y de teledetección.
- Integrar, analizar y modelar datos geoespaciales.
- Aplicar tecnologías y herramientas geoespaciales en el ámbito forestal y ambiental.
- Identificar problemas forestales y ambientales.
- Elaborar diagnósticos de la problemática de manejo de los recursos forestales y ambientales a través de la aplicación de la geomática.
- Proponer soluciones a las problemáticas de los recursos forestales y ambientales.
- Elaborar proyectos aplicados en geomática en el ámbito de los recursos forestales y ambientales.

Actitudes para

- Trabajar en armonía en la elaboración y ejecución de proyectos tanto en aula, campo y/o laboratorios.
- Servicio y apoyo para el trabajo en comunidades urbanas y rurales.

Valores

- Honestidad.
- Respeto.
- Ética.
- Responsabilidad social.

10.6.- Requisitos de egreso

Se otorgará el grado de Maestro en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales, al estudiante que cumpla los siguientes requisitos:

- Haber cubierto la totalidad de los créditos establecidos en el programa
- Publicación o carta de aceptación de un artículo en un congreso nacional o una revista relacionada con su proyecto de titulación.
- Constancia del nivel de idioma Inglés (450 puntos TOEFL).
- Presentar y defender su proyecto de titulación, ante un Comité de Evaluación Académica.

11.- PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios cuenta con un tronco común y tramos curriculares que enfatizan en la profesionalización disciplinaria complementado con materias optativas para flexibilizarlo y lo metodológico para construir propuestas con aportes tecnológicos para contribuir al desarrollo estatal, nacional e internacional.

11.1.- Organización del plan de estudios

El programa de Geomática Aplicada a Recursos forestales y Ambientales tiene una duración de 4 semestres y un máximo de un año para concluir el proyecto terminal o tesis con la que podrá obtener el grado de Maestro en Geomática.

El programa es escolarizado y presencial. La calidad y los **criterios de flexibilidad** del programa se basan en la construcción de un currículo acorde con una gran gama de asignaturas obligatorias y optativas, así como tener cursos en línea o participar en eventos académicos que fortalezcan la formación del estudiante.

a). Flexibilidad en el espacio. Utilización de la infraestructura institucional como son: los laboratorios de informática y Geomática, bibliotecas, aulas, aulas interactivas, interconectividad de la FCF y del ISIMA, el predio forestal de la UJED, desarrollo de prácticas, dentro y fuera de la unidad académica y/o de la institución (Entre ellas: el INEGI, CONAGUA, SEDATU, CONAFOR, SRNyMA, IES).

La política institucional de internacionalización a través del programa movilidad estudiantil permite que los estudiantes soliciten y desarrollen cursos en otras IES y la asignación y transferencia de los créditos dependerá del convenio con que se cuente entre las instituciones origen y destino, o bien por la carga en horas que haya desarrollado.

El estudiante desarrolla su estancia de vinculación y trabajo recepcional en la dependencia gubernamental, empresa, consultoría u organismo con el apoyo de su comité tutorial, de los cuales uno de ellos pertenece a dicha institución y eso incide sobre el desarrollo de la propuesta. El estudiante utiliza un ambiente de aprendizaje multidiverso y con un horario bajo sus propios intereses y posibilidades.

b). Flexibilidad en el tiempo. El plan de estudios en congruencia con el modelo educativo de la UJED incorpora elementos que le permiten al estudiante desarrollar aprendizajes en distintos momentos y no sólo en los horarios establecidos en el horario escolarizado.

Así, además de utilizar diferentes ambientes de aprendizaje, también los desarrolla en el horario que mejor convenga a sus intereses y a los del lugar donde se desarrolla

la actividad, es decir, en la infraestructura académica (laboratorios de informática y geomática, bibliotecas, aulas interactivas, campo), o en la productiva (servicios técnicos, servicios especializados, asesorías y tutoría, equipo).

El estudiante puede tomar cursos equivalentes en otros programas, puede llevar cursos en línea, acudir a eventos como conferencias magistrales, disertaciones o foros y de acuerdo con su profesor podrá considerar su experiencia de aprendizaje en la calificación o acreditación.

c). Flexibilidad en el contenido. El plan de estudios debe revisarse cada tres años en sus contenidos y hacer la reestructuración requerida. El profesor de cada asignatura puede hacer los cambios justificados académicamente cuando así lo amerite la necesidad del aprendizaje. Puede actualizar la bibliografía más reciente y encontrar contenidos con metodologías y teorías que apoyen la conformación del perfil de egreso del estudiante y además incluyen el avance científico y técnico de la ciencia geomática, así como de las ciencias forestales y ambientales que podrán impactar en el desarrollo social y económico del país.

Con la finalidad de atender los criterios para el registro en la SEP y su evaluación por la Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior (COEPES) se calcularon los créditos de acuerdo al Sistema de Asignación y Transferencia del Crédito Académico (SATCA) incluido en el modelo educativo de la UJED y extendido a su oferta educativa (Modelo Educativo-UJED).

El Modelo Educativo de la UJED fomenta la colaboración y participación en eventos de difusión de la ciencia y la cultura, como congresos académicos o disciplinarios, ya sea a través de la exposición de temas o participación como asistente. La acreditación será de acuerdo con el tiempo destinado a preparar, desarrollar, o exponer, así como por el tipo de producto generado. El criterio III de SATCA es el que aplica en estos casos y equivale a 20 horas utilizadas en la generación y difusión del producto para un crédito.

El perfil de egreso que se establece en el programa establece las competencias profesionales integradas por conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes dominaran al concluir sus estudios acordes al nivel solicitado, ya que se realizaron análisis detallados para ofrecer la formación profesional en geomática aplicada a recursos naturales, con las asignaturas y contenidos articulados coherentemente para alcanzar los atributos del perfil de egreso. Lo anterior con la colegiación de los profesores investigadores de los Cuerpos Académicos y los expertos del área de geomática.

Por otra parte, el NAB se conforma con líderes en el área de geomática con grado de Doctor, quienes participan constantemente en programas de movilidad hacia otras instituciones nacionales y del extranjero, así como en redes de colaboración que permiten el desarrollo de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento, la

productividad académica y la orientación del programa. Los CVU de los profesores sustentan y evidencian su formación y desempeño.

- **Movilidad con valor curricular**

El estudiante puede desarrollar movilidad a otros programas de estudio similares o bien en aquellos que ofrezcan cursos que fortalezcan su formación profesional. Para ello, se cuenta con un Programa Institucional de Movilidad estudiantil que se deriva de la política de internacionalización del Plan de Desarrollo de la UJED 2013-2018.

Además, el programa tiene vínculo con universidades nacionales e internacionales para permitir el flujo de estudiantes a diferentes cursos y programas. Lo anterior bajo los criterios de movilidad y transparencia de asignación y transferencia de créditos académicos.

En la Facultad se ha diseñado e implementado una tabla de conversión entre créditos SATCA y créditos ECTS con el uso de factores de conversión. Así, se podrá reconocer la asignación y transferencia de créditos que se desarrollen en programas de IES de la Unión Europea.

El estudiante desarrolla su trabajo recepcional en instancias gubernamentales o productivas, con las que se tiene convenio y de las cuales recibe apoyo, apertura y asesoría, al tener un codirector del proyecto de ahí mismo.

Los créditos obtenidos por evento formativo; curso, taller, seminario o estancia profesional se reconocen de acuerdo al número de horas de trabajo invertido para un resultado de aprendizaje establecido y el tipo de criterio a evaluar (docencia, trabajo supervisado, actividades independientes) o bien para desarrollar y terminar su proyecto o tesis.

Cualquiera de las experiencias anteriores será avalada por el comité tutorial (director, codirector y asesor) y finalmente presenta un examen de grado, que puede tener como sinodales al mismo comité. Otra posibilidad de realizar créditos fuera de la FCF, es desarrollar experiencias educativas como cursos, talleres, seminario o estancias en otros PE de IES dentro o fuera del país, lo anterior previa consideración de su comité tutorial.

- **Estancias de Vinculación**

Los estudiantes realizarán períodos de estudios, capacitación o desarrollo de un proyecto para la obtención de grado en otras IES, sector productivo o gubernamental con vinculación directa en las actividades relacionadas con su proyecto de titulación.

El informe de la estancia es la evidencia para la evaluación. Los créditos varían de acuerdo al tiempo de duración de su estancia el que varía desde un mes hasta seis meses, pero está obligado a desarrollar un mínimo de 300 horas para obtener los 15 créditos curriculares.

La estancia se puede desarrollar en instancias nacionales e internacionales como:

1. Dependencias oficiales: (SEMARNAT, CONAFOR, SRNyMA, CONAGUA, PROFEPA, AMD, COPLADE, SECOPE, SCT, SEP, INEGI, SRA, SEDATU, Áreas de Presidencias Municipales, Clubes, Asociaciones y otras).
2. Iniciativa privada: Empresas forestales, mineras, industrias de la transformación, construcción, servicios de información geográfica, etc., los que son campo laboral para los egresados.
3. Instituciones educativas del país o internacionales con las que se cuente con convenio de intercambio o por movilidad estudiantil (UNAM, UACH, UACH, UANL, UAEH, UAEMex, Universidad de Göttingen y de Erfurt, en Alemania; Universidades de Santiago de Compostela, Oviedo e Instituto Pirenaico de Ecología en España y la Universidad de Concepción en Chile).

Con estas instituciones también se tiene convenio para intercambio de profesores e investigadores para capacitación, actualización y colaboración de proyectos y redes de investigación.

El estudiante con asesoramiento de su comité tutorial elabora un programa a desarrollar en acuerdo con la instancia receptora. Además, ésta designa un tutor externo quien acompañará durante la estancia al estudiante y tiene contacto con el comité tutorial para tomar decisiones para el desarrollo del proyecto terminal y la evaluación de su estancia.

- **Proyecto de Titulación.**

El anteproyecto es un producto a lograr al término del primer semestre, mientras que en el segundo, tercero y cuarto semestre desarrollan el Proyecto de Titulación (Proyecto Terminal o Tesis), el que es avaluado por el Comité Tutorial del estudiante y el asesor (codirector) responsable de la empresa o dependencias donde se lleva a cabo el proceso, considerando los siguientes aspectos:

- La actualidad del marco teórico de la propuesta de intervención.
- La originalidad y pertinencia del proyecto terminal o tesis.
- La factibilidad de realización del proyecto en función de la infraestructura y tiempo.
- La metodología y técnicas a utilizar en el proceso de intervención.

- El impacto esperado del proyecto.
- La presentación y defensa de la propuesta de proyecto terminal o tesis ante la comunidad académica.
- Valor en créditos: 15 créditos su elaboración y su defensa y presentación ante un jurado.

Luego se hace un proceso de difusión institucional y en el sector laboral. Para cambiar de tema del proyecto se necesita la autorización del Comité Académico del programa educativo. El nuevo proyecto deberá inscribirse en el registro de proyectos terminales o tesis de posgrado.

Esta propuesta sirve de base para la presentación del examen de obtención de grado de Maestro en Geomática ante un comité académico conformado por profesores del núcleo básico y complementado por otros profesores de éste programa educativo.

- **Examen de grado.**

El Examen de grado será autorizado una vez que el estudiante ha terminado su proyecto terminal o tesis y cuenta con el dictamen de su comité tutorial, además presenta los requisitos correspondientes solicitados en el reglamento para titulación. La presentación del proyecto ante el comité evaluador tiene un valor de 5 créditos.

El comité evaluador para obtener el grado de Maestría estará integrado por tres sinodales y será designado por el jefe de posgrado o por el coordinador académico.

11.2.- Objetivos curriculares.

- Formar al estudiante con los conocimientos y habilidades profesionales para aplicar las tecnologías geomáticas en la solución de problemas profesionales de su disciplina.
- Formar al estudiante con las habilidades heurísticas para que formule proyectos profesionales relacionados con su disciplina.
- Integrar un área disciplinaria con flexibilidad curricular para el fomento de sus conocimientos y habilidades profesionales específicas.
- Formar al estudiante vivenciando los valores institucionales y los de la ética de su profesión.

11.3.- Estructura y Mapa Curricular

Estructura Curricular

La estructura curricular del plan de estudios se ha organizado en los siguientes cuatro ejes que lo conforman.

Semestre	Asignatura	Horas/Semestre	Créditos	Requisitos
I	Seminario de Proyecto de Titulación I	96	6	
	Manejo Forestal y ambiental	96	6	
	Análisis Vectorial y Raster	80	5	
	Cartografía Digital y SIG	80	5	
	Análisis Estadístico Espacial	80	5	

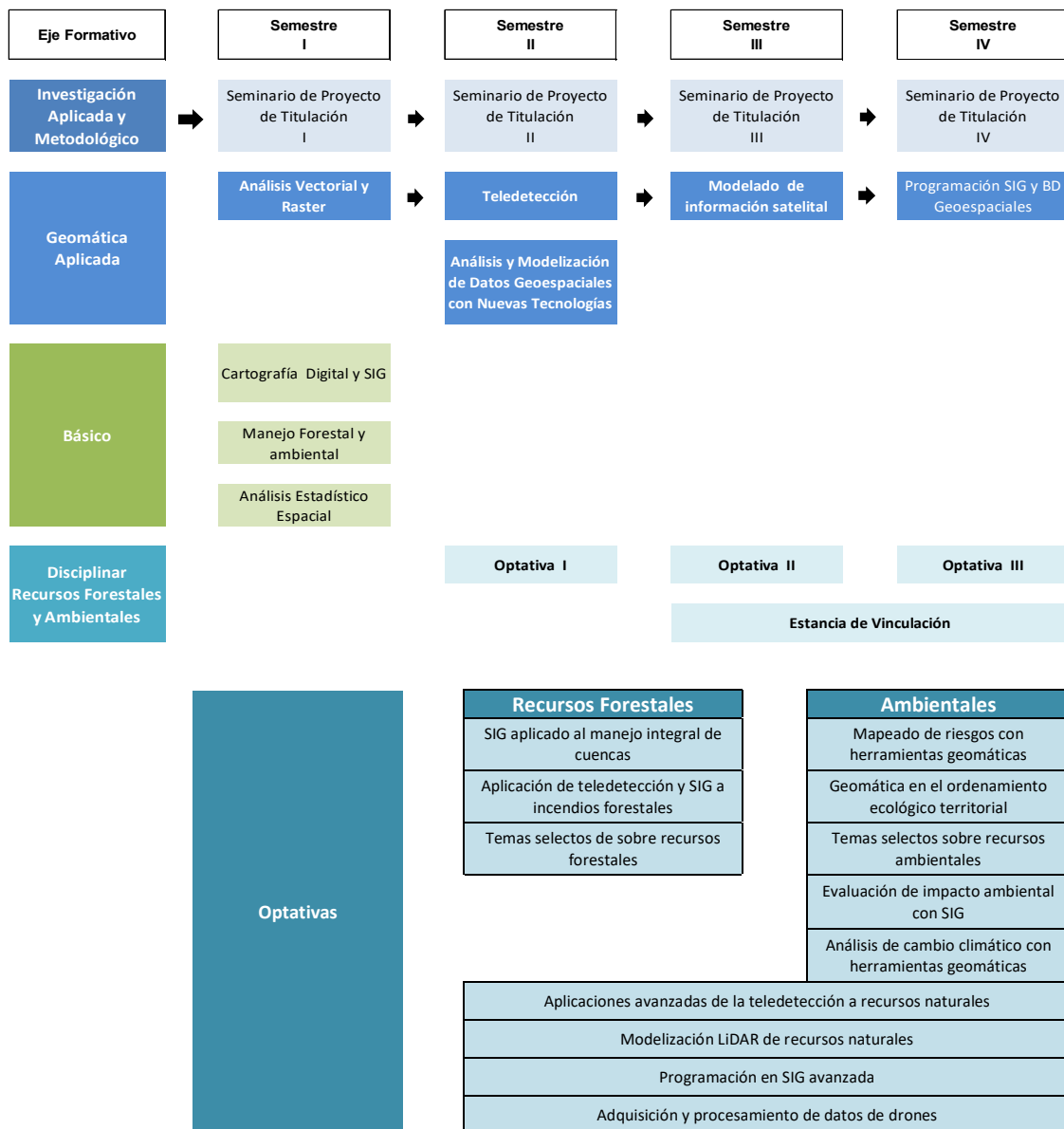
II	Seminario de Proyecto de Titulación II	96	6	Seminario de Proyecto de Titulación I
	Teledetección	80	5	Análisis Vectorial y Raster
	Análisis y Modelización de Datos Geoespaciales con Nuevas Tecnologías	80	5	
	Optativa I	80	5	

III	Seminario de Proyecto de Titulación III	96	6	Seminario de Proyecto de Titulación II
	Modelado de información satelital	80	5	Teledetección
	Optativa II	80	5	
	Estancia de vinculación podrá ser realizada en el III o IV semestre	300	15	

IV	Seminario de Proyecto de Titulación IV	96	6	Seminario de Proyecto de Titulación III
	Programación SIG y BD Geoespaciales	80	5	Modelado de Información Satelital
	Optativa III	80	5	

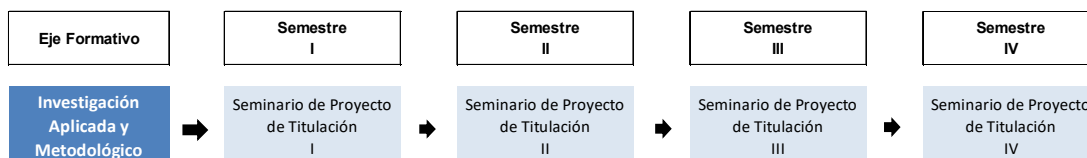
Total de créditos	95
--------------------------	-----------

Mapa Curricular



Eje de Investigación Aplicada y Metodológico

Este eje formativo tiene como propósito que el estudiante aplique conocimientos y desarrolle habilidades para identificar problemas forestales y ambientales, que le permitan elaborar diagnósticos y proponer soluciones, mediante la elaboración de proyectos de geomática aplicada al ámbito de los recursos forestales y ambientales.



Para la construcción y desarrollo del proyecto aplicado el estudiante cuenta con el apoyo de:

Profesor metodológico. Es el responsable apoyar al estudiante en la construcción conceptual y de estructura del proyecto de titulación acorde al programa educativo.

Director de Proyecto Terminal. Es el responsable de dirigir al estudiante en la construcción y de estructura del proyecto de titulación acorde a la LGAC del programa.

Comité Tutorial. Es el responsable de evaluar y asesorar al estudiante en el proyecto de titulación acorde a la LGAC del programa. Estará integrado por el Director, Co-director y uno o dos asesores.

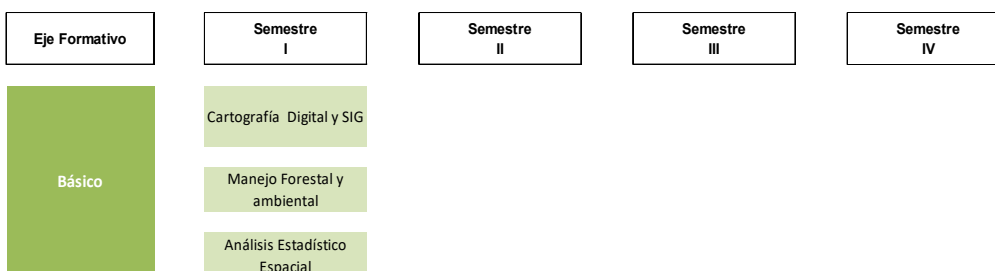
Cuadro de Distribución de la evaluación del Proyecto de Titulación.

Porcentaje de evaluación del Proyecto de Titulación				
Evaluación	Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV
Profesor metodológico	75% Elaboración del ante proyecto de titulación y el registro en la División de Estudios de Posgrado.	50% Desarrollo coherente del planteamiento del problema de investigación.	25% Desarrollo coherente del marco teórico, conceptual o referencial de su proyecto.	
Director de Proyecto de Titulación	25% A prueba el anteproyecto y avala el documento.	50% Dirige y aprueba el marco teórico, conceptual o referencial del proyecto de titulación.	50% Dirige y aprueba el marco metodológico del proyecto de titulación.	25% Dirige y aprueba los resultados de y conclusiones del proyecto de titulación.
Comité Tutorial			25% Supervisa, recomienda, avala el avance y hace recomendaciones del proyecto de titulación.	75% Supervisa, recomienda y aprueba el documento final del proyecto de titulación.
Total	100%	100%	100%	100%

Eje Básico

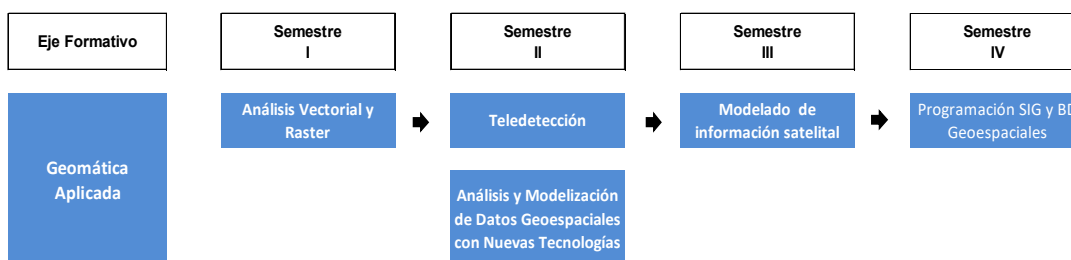
Este eje formativo tiene como propósito que el estudiante adquiera conocimientos sobre Cartografía Digital y SIG, Manejo Forestal y Ambiental y Análisis Estadístico Espacial para aplicar tecnologías y herramientas geoespaciales en el ámbito forestal y ambiental.

Se ofrecen en el primer semestre para que el estudiante cuente con los elementos básicos y suficientes para utilizarlos en el desarrollo del proyecto aplicado y su formación profesional.



Geomática Aplicada

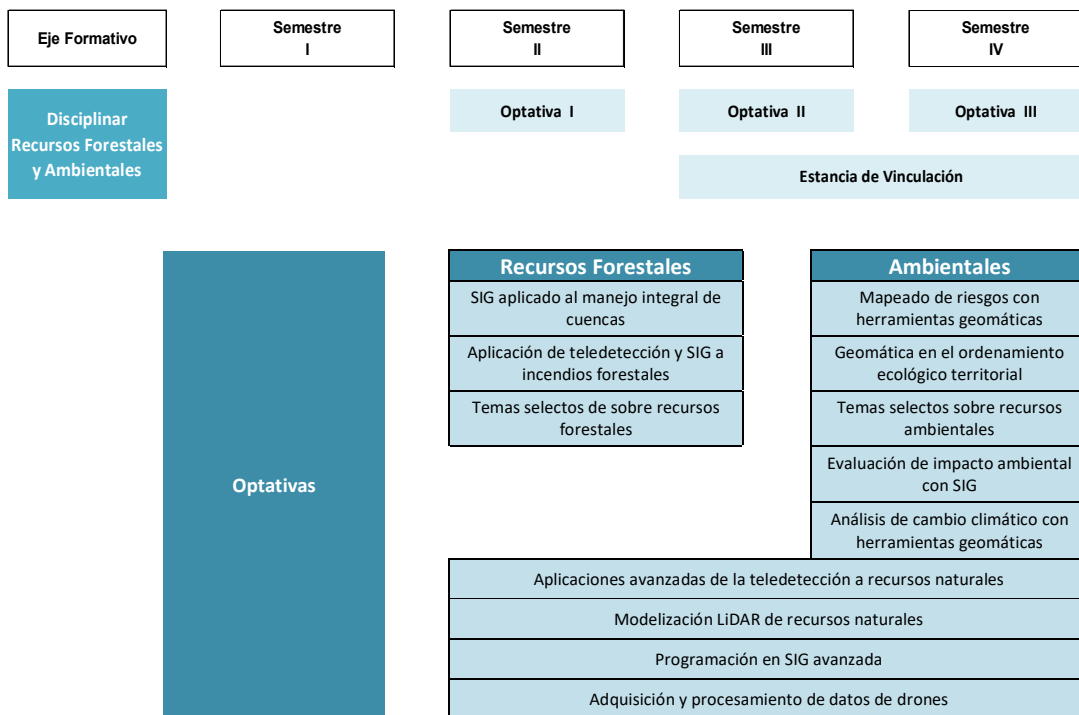
Este eje formativo tiene como propósito que el estudiante adquiera conocimientos y habilidades para integrar, analizar y modelar datos geoespaciales, a través del manejo de herramientas de sistemas de información geográfica y de teledetección en el ámbito de los recursos forestales y ambientales.



Disciplinar Recursos Forestales y Ambientales

Este eje formativo tiene como propósito que el estudiante adquiera conocimiento especializados en temáticas orientadas a las necesidades específicas para fortalecer el proyecto de titulación, así como su formación profesional.

La estancia de vinculación permite al estudiante lograr una intervención práctica en el entorno donde impacta su proyecto de titulación aplicado. Este vínculo permite la relación directa entre la Universidad y el Sector Productivo y Normativo para establecer la pertinencia del programa en estos sectores.



11.4.- Cursos optativos

Los cursos optativos pueden ser tomados por los estudiantes en la FCF o bien en la infraestructura del ISIMA y deben estar relacionados con el tema del proyecto de titulación, en caso de ser necesario y debidamente justificado por el estudiante y su comité tutorial de proyecto terminal, puede tomar un curso aparte de los ofertados en el programa y lo podrá realizar en ésta u otra institución, previa autorización del Consejo Académico del programa.

11.5.- Créditos del programa

El Plan de Estudios del programa se diseñó con 95 créditos a desarrollar en cuatro ejes de formación: Básica, Disciplinar (Recursos Forestales y Ambientales), Geomática Aplicada e Investigación Aplicada y Metodológica. El sistema de créditos aplicado para la acreditación es el SATCA para que el proceso de movilidad o estancias encuentre mayor flexibilidad y mejores oportunidades.

11.6.- Duración del programa

Este programa en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales deberá cubrirse en 2 años divididos en cuatro semestres y máximo de seis meses para concluir el proyecto terminal o tesis para obtener el grado.

12. NORMATIVIDAD Y ORGANIZACIÓN ACADÉMICO ADMINISTRATIVA

El Programa de Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales queda bajo la normatividad del Reglamento de Estudios de Posgrado de la FCF, así como del Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Juárez del Estado de Durango. De esta manera, las actividades administrativas del Programa serán coordinadas por la Jefatura de la División de Estudios de Posgrado e Investigación.

12.1.- Consejo académico del programa

El Consejo Académico del programa coordinará las actividades académicas y de investigación del Programa. Dicho Consejo estará integrado por: el Director de la Facultad, el Secretario Académico de la Facultad, el Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, el Secretario Académico de la División, el Coordinador de Investigación, dos Profesores del NAB y dos estudiantes electos.

El Consejo Académico del programa funcionará en pleno o en comisiones y en forma ordinaria al menos dos veces por semestre y de forma extraordinaria cuando lo considere necesario el jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación o el Secretario Académico.

El Consejo Académico del Programa tendrá como funciones:

1. La vigilancia del buen funcionamiento del Programa.
2. La gestión de fondos para el Programa.
3. Los análisis de todos los aspectos académicos relacionados con el Programa.
4. El análisis del plan y los programas de estudio.
5. Proponer normas complementarias para el buen funcionamiento del Programa.

12.2.- Cuerpos Académicos

La Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales sustentará la calidad de la formación de recursos humanos en los cuerpos académicos existentes en la Facultad de Ciencias Forestales y del Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, así como los que consecuentemente se formen como respuesta a las necesidades académicas y de investigación que requieran las diferentes áreas del conocimiento abordadas en el Programa.

Cuerpos Académicos en los que se sustenta la MGA-UJED			
Institución/DES	Nombre del CA	Nivel	LGAC
UJED/CAC	UJED-CA-77 – Recursos Naturales y Ecología	Consolidado	Manejo y Conservación de los Recursos Naturales
UJED/CAEC	UJED-CA-88- Industria Forestal y Medio Ambiente	En Consolidación	Industria Forestal y Medio Ambiente

Las tres líneas de investigación actuales de ambos Cuerpos Académicos incorporan la Geomática como elemento indispensable en la obtención de información para los proyectos de investigación y terminales que han desarrollado, los que desarrollan actualmente y los que desarrollen en el futuro, de ahí que su énfasis sea en la aplicación. Las técnicas geomáticas son competencia transversal de los proyectos que abordan el estudio e impacto en recursos naturales y ambientales.

Estas líneas impactan en la oferta educativa de pregrado y posgrado de la Facultad, así como en proyectos financiados y no financiados. De la misma manera en la línea de Medio Ambiente se tiene la inserción de la Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales que atenderá proyectos profesionales en el medio urbano y rural. Cabe mencionar que se gestiona la formación de un cuerpo específico de geomática que sustente al programa.

12.3.- Grupos Académicos

Este programa educativo contempla la conformación de dos grupos académicos. El núcleo académico básico (NAB) formado por profesores-investigadores de tiempo completo (PTC); mientras que el otro se integrará por profesores-investigadores y profesores de la FCF e ISIMA.

Los grupos académicos participantes en este programa educativo de maestría tendrán como funciones principales:

1. Integración de los comités tutorales.
2. Designación de tutores a los estudiantes.
3. Designación de comités tutorales a los estudiantes.
4. Analizar la problemática relacionada con la operación del programa al interior de la unidad académica.

La Jefatura de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la FCF coordinará de inicio la administración del Programa y se apoyará en su Secretaría Académica y en la Secretaria Académica de la Facultad, así como en los grupos académicos para la toma de decisiones para su mejor funcionamiento. De ser necesario deberá contarse con un coordinador específico para el programa.

Núcleo Académico Básico

Está conformado por Profesores de Tiempo Completo adscritos a la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Juárez del Estado de Durango, 75% tiene el grado de doctorado y el 25% tiene grado de Maestría, 62% tiene perfil PRODEP, 37% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, el 50% se formó en una institución

distinta a la UJED, 87% ha tenido proyectos de investigación aplicada, el 50% pertenece a redes académicas y el 50% pertenece a cuerpos académicos.

Los profesores de la planta docente tienen un fuerte desarrollo, desempeño y experiencia profesional en el ámbito de la geomática, ciencia forestal y ambiental.

Cuadro NAB

No.	Nombre del PTC	Grado	Institución donde obtuvo el grado	País	PRODEP	SNI	Especialidad	Proyectos aplicados con el Sector Productivo y Educativo	Redes	Cuerpos Académicos
1	Daniel José Vega Nieva	Doctorado	Universidad de Vigo	España	Sí	I	Forestal y Geomática	<ul style="list-style-type: none"> • Agencia Especial Europea • UNAM • Universidad de Colorado • Universidad Oviedo • CONAFOR • CONACYT 	<ul style="list-style-type: none"> • RIMSET • Sierra Madre Occidental 	CA 88 UJED
2	Carlos Antonio López Sánchez	Doctorado	Universidad de Santiago de Compostela	España	Sí	I	Forestal y Geomática	<ul style="list-style-type: none"> • NASA • Agencia Especial Europea • Universidad de Finlandia • Universidad Oviedo • Colegio de Posgraduados • CONAFOR 	<ul style="list-style-type: none"> • RIMSET • Sierra Madre Occidental 	CA 77 UJED
3	Marín Pompa García	Doctorado	UANL	México	Sí	II	Forestal y Geomática	<ul style="list-style-type: none"> • CONACYT • Northern Arizona University • UANL • UAEMéx • Colegio de Posgraduados 	<ul style="list-style-type: none"> • RIMSET • Sierra Madre Occidental 	CA 77 UJED
4	Arnulfo Meléndez Soto	Maestría	UJED	México			Forestal y Geomática	<ul style="list-style-type: none"> • INEGI • Grupo Ferrominero • CONAFOR 		
5	Pablito Marcelo López Serrano	Doctorado	UJED	México		I	Forestal y Geomática	<ul style="list-style-type: none"> • CONAFOR 		
6	Melissa Bocanegra Salazar	Doctorado	UASLP	México	Sí		Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • UASLP • Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicología de plaguicidas 	CA 88 UJED
7	Juan Carlos Herrera Cárdenas	Maestría	UJED	México	Sí		Forestal y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente • Dirección Municipal de Medio Ambiente 		

Profesores de Tiempo Parcial

No.	Nombre del PTC	Grado	Empresa donde labora	PRODEP	SNI	Especialidad
1	José Elías Chacón de la Cruz	Maestría	SEMARNAT			Ambiental y Geomática
2	Carlos Gandarilla Morales	Maestría	INEGI			Forestal y Geomática
3	Rubén Francisco González Laredo	Doctorado	Instituto Tecnológico de Durango	Sí	II	Ambiental
4	Luis Armando de la Peña Arellano	Doctorado	Instituto Tecnológico de Durango			Ambiental
5	Jaime Briseño Reyes	Maestría	Universidad Juárez del Estado de Dgo.			Geomática
6	María Angélica Martell Nevárez	Doctorado	Universidad Juárez del Estado de Dgo.	Sí	C	Ambiental
7	Héctor Manuel Loera Gallegos	Doctorado	Universidad Juárez del Estado de Dgo.			Forestal
8	Georgina I. Ojeda Mijares	Doctorado	Universidad Juárez del Estado de Dgo.			Ambiental
9	Roberto Flores Zamora	Maestría	Universidad Juárez del Estado de Dgo.			Forestal
10	Raúl Solís Moreno	Doctorado	Universidad Juárez del Estado de Dgo.	Sí		Forestal y Geomática
11	Miguel Ángel Pulgarín Gámiz	Doctorado	Universidad Juárez del Estado de Dgo.			Forestal y Ambiental

12.4.- Comité tutorial

El comité tutorial estará integrado por el tutor principal el cual será el director de proyecto terminal o tesis y dos integrantes del NAB, Planta académica participante o invitada, los cuales fungirán como asesores de los estudiantes. Cuando las necesidades y las características de los trabajos del proyecto terminal o tesis lo requieran, los comités tutorales podrán ser integrados por investigadores del NAB y/o profesores participantes en el programa. De igual manera, si los proyectos terminales o tesis que desarrollen los estudiantes lo requieren, podrán formar parte de los comités tutorales investigadores externos al programa.

Funciones del tutor principal (director del proyecto)

- Diseñar el programa académico de los estudiantes asesorados.
- Dirigir el proyecto terminal del estudiante desde el inicio del proyecto hasta la culminación del mismo.
- Impartir tutoría disciplinar personalizada para argumentar de manera teórica los fundamentos epistémicos y metodológicos en apoyo al proyecto para construir el documento de terminal.
- Proporcionar a los estudiantes las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto terminal o tesis.
- Evaluar al final de cada semestre el desarrollo académico de los estudiantes.

Requisitos para ser director de proyecto terminal o tesis

- Ser profesor y/o investigador de tiempo completo.
- Formar parte del núcleo académico básico o colaborador del programa.
- Contar con grado mínimo de Maestría en el área de su especialidad.
- Contar con experiencia laboral en: Recursos Forestales y/o Ambiental
- Ser profesor del Programa y/o investigador activo en una de las líneas de investigación de los cuerpos académicos de la Facultad.
- Realizar por escrito su compromiso con el Programa de Maestría.
- No dirigir más de 4 proyectos terminales o tesis de forma simultánea.
- La permanencia como tutor dentro del programa será evaluada y ratificada periódicamente, a juicio de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la FCF, con base en la producción científica y el desempeño como tutor en el programa.

Nota: El estudiante tendrá la asesoría de un experto externo en el área en que se incluya su proyecto terminal o tesis y será **codirector del proyecto**. El asesor externo es codirector del proyecto y podrá ser sinodal en el examen de grado, debe ser un profesional con amplio reconocimiento laboral en la disciplina de recursos naturales y/o ambientales.

Deberá hacer por escrito su compromiso con el programa de posgrado y estar en constante comunicación con el Comité Tutorial para el desarrollo del proyecto.

Funciones de los asesores

- Participar al inicio de cada semestre en la integración del programa académico de los estudiantes.
- Asesorar a los estudiantes desde el inicio de su trabajo de proyecto terminal o tesis hasta la culminación.
- Participar en el seguimiento del programa académico de los estudiantes.
- Participar en el seguimiento del proyecto terminal o tesis de los estudiantes.
- Participar al final de cada semestre en la evaluación del desarrollo académico de los estudiantes.

Requisitos para ser asesor

- Contar con grado mínimo de Maestría en el área de su especialidad.
- Contar con experiencia docente.
- Ser profesor y/o investigador activo; o ser profesional con amplio reconocimiento laboral y disciplinario en recursos naturales y/o medio ambiente.
- Hacer por escrito su compromiso con el programa de posgrado.
- La permanencia en el cuerpo de asesores será evaluada y ratificada periódicamente a juicio del núcleo académico.

12.5. Vinculación del programa

El programa se vincula con diferentes sectores en los cuales el estudiante puede desarrollar su estancia y dedicar su impacto profesional a través de su producto recepcional.

Vinculación entre objetivos, contenidos y sociedad.

VINCULACIÓN	OBJETIVOS	CONTENIDOS	SOCIEDAD
SECTOR GUBERNAMENTAL. (CONAFOR, SEMARNAT, CONAGUA, SRNMA, INEGI)	-Aplicar de la geomática a la solución de problemas de los recursos naturales. -Colaborar en trabajos interdisciplinarios. -Elaborar proyectos terminales	Geotecnologías espaciales para obtener y manejar información de recursos forestales y medio ambiente	-Desarrollo y ejecución de planes, programas y proyectos sustentables -Utilización de tecnologías de la información y geomática para la captura y procesamiento de información.
SECTOR PRODUCTIVO. (Ejidos, comunidades,	-Aplicar la geomática en el diseño y ejecución de proyectos sustentables de recursos naturales.	Geotecnologías espaciales en el diseño y ejecución de proyectos para el	-Formación profesional y educación continua

asociaciones, empresas forestales e industriales)	-Colaborar profesionalmente en trabajos interdisciplinarios. -Elaborar proyectos terminales	manejo de recursos forestales y medio ambiente	-Gestión forestal, captura, clasificación, extracción y análisis de información para elaboración de inventarios, detección de incendios y obtención de mapas temáticos, entre otras actividades
IES y CENTROS DE INVESTIGACIÓN. (Universidades, INIFAP, CIIDIR, ISIMA, CIMAV)	-Desarrollar cursos y talleres para integrar el proyecto terminal o tesis -Aplicar conocimientos	Seminarios de proyectos, avances la y residencia profesional	

Relación entre el Financiamiento de objetivos con la sociedad.

El financiamiento del programa parte desde el apoyo institucional, federal, recursos propios así como de diferentes fuentes, en la siguiente tabla se mencionan algunas.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO	OBJETIVOS	SOCIEDAD
CONACYT	Formación de profesionales y Desarrollo de proyectos	Fomento y desarrollo a comunidades, ejidos, empresas, agencias gubernamentales
PROFOCIE	Desarrollo de proyectos terminales	Fomento y desarrollo de proyectos profesionales
INSTITUCIONAL	Formación de posgraduados competentes	Fomento y desarrollo de proyectos profesionales
CONAFOR	Desarrollo de proyectos productivos	Fomento y desarrollo a comunidades, ejidos, empresas, agencias gubernamentales
OTRAS	Desarrollo de proyectos interdisciplinarios de colaboración interinstitucional	Desarrollo de proyectos colaborativos de impacto nacional e internacional

Actualmente de los ocho proyectos de la primera generación de estudiantes del programa, dos proyectos son de colaboración apoyada por agencias internacionales y dos financiados por CONACYT.

• **El financiamiento.**

La FCF cuenta con otros dos programas educativos dentro del PNPC, en los cuales los integrantes de los cuerpos académicos tienen proyectos de investigación, además los diferentes servicios que se ofertan a la sociedad, a los productores, a los profesionales y a las dependencias gubernamentales permiten que se generen fondos propios con los cuales se fortalece y complementan algunas actividades académicas, prácticas profesionales, prácticas de campo e infraestructura educativa.

El PFCE. Cada año en el Programa Operativo Anual (POA) se incluyen programas que fomentan el desarrollo de los programas educativos entre ellos los de posgrado para complementar las actividades educativas. En este programa se incluirán acciones que contribuyen al apoyo de este programa. Un ejemplo es programar la participación de estudiantes y profesores en los congresos disciplinarios, el apoyo para la difusión de

proyectos y edición de materiales, desarrollo de prácticas profesionales o residencias, así como acciones de movilidad académica y docente.

El programa institucional de becas ofrece apoyo con becas internas a estudiantes que no cuentan con beca CONACYT y que son de escasos recursos para su manutención y estudios.

13. ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las líneas de investigación del programa corresponden a los campos del conocimiento donde se aplica la geomática y con el desarrollo de proyectos aplicados que impacten en el manejo y conservación de los recursos forestales, así como en el manejo y gestión del ambiente.

A. Geomática en el Manejo y Conservación de los Recursos Forestales.

Esta línea resuelve problemáticas de los recursos forestales mediante la propuesta de proyectos aplicados de geomática a través de la identificación, el análisis, el diagnóstico y proponer alternativas para el manejo y conservación de los recursos forestales.

Temáticas:

- Manejo de Recursos Forestales
- Conservación de Recursos Forestales
- Protección de Recursos Forestales
- Aprovechamiento de Recursos Forestales

Integrantes:

- Carlos Antonio López Sánchez
- Marín Pompa García
- Arnulfo Meléndez Soto
- Pablito Marcelo López Serrano

B. Geomática en la Gestión y Conservación del Ambiente

Esta línea resuelve problemáticas del medio ambiente mediante la propuesta de proyectos aplicados de geomática a través de la identificación, el análisis, el diagnóstico y proponer alternativas para el manejo y gestión del ambiente en los ámbitos estatal, nacional e internacional.

Temáticas:

- Gestión ambiental
- Restauración ambiental
- Evaluación de impacto ambiental
- Ordenamiento Ecológico

Integrantes:

- Melissa Bocanegra Salazar
- Juan Carlos Herrera Cárdenas
- Daniel José Vega Nieva

Evaluación de las líneas de investigación

La pertinencia y la vigencia de las líneas de investigación del programa de Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales se evaluarán a partir de los siguientes elementos:

- a) Objetivos
- b) Problemática a resolver
- c) Tendencias tecnológicas en esta línea
- d) Situación del mercado nacional
- e) Perspectivas de comercialización de la línea
- f) Estrategias de transferencia de tecnología
- g) Estrategia para el desarrollo de esta línea
- h) Estrategia para la incorporación y desarrollo de recursos humanos
- i) Productividad académica de los integrantes del núcleo académico básico en las LGAC del programa

14.- INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS FINANCIEROS

El programa contará con la infraestructura y recursos humanos con los que cuenta cada una de las Unidades Académicas participantes. A su vez, los recursos económicos necesarios para el desarrollo de proyectos terminales o tesis se originarán a partir de proyectos de investigación apoyados. El Consejo Académico del programa gestionará recursos para desarrollar investigación, estímulos económicos institucionales para estudiantes, como también la integración de nuevos investigadores al Sistema Nacional de Investigadores con el fin de fortalecer los Cuerpos Académicos y las LGAC. De igual manera, se gestionará la adquisición de infraestructura y equipo para el fortalecimiento del programa.

Infraestructura y equipo con que cuenta la Facultad de Ciencias Forestales

- Laboratorio de Ingeniería Forestal
- Laboratorio de Ingeniería Ambiental
- Laboratorio de informática actualizado (18 pc's).
- Laboratorio de Geomática (12 pc's, 2 impresoras y 2 plotter a color).
- Aulas para Geomática equipadas
- Equipos de GPS, Garmin y de Estación total
- Sistemas de Información Geográfica:
 - Licencias educativas ArcGis 10.0
 - ArcView Single User.
 - QGIS 2.6 Brighton (Software libre)
- Percepción remota:
 - 10 licencias ENVI 5.0
 - 1 Licencia ERDAS 2010
 - 1 Licencia ERDAS 2008
- Sistemas Gestores de Bases de Datos Relacionales
 - PostGIS 2.1.1 (Software libre)
 - OpenGeo Suite (Software libre)
- Equipo de cromatografía.
- Equipo Fotogramétrico : Aviógrafo Wild B8-S y Estereosimplex Galileo Santoni II C
- Dron UAV-Dron (SenseFly: eBee) con cámara de infrarrojos
- Equipo y herramientas de Ingeniería Forestal y Monitoreo de Recursos Naturales.
- Predio "Las Bayas" con superficie de 4, 721 hectáreas, con cabaña para profesores (capacidad: 8 personas) y albergue para estudiantes (capacidad: 22 personas).
- Biblioteca (certificada) con suficientes títulos y revistas especializadas en las áreas de recursos forestales, naturales y medio ambiente, Biblioteca Central Universitaria con acceso a Bases de datos (disciplinarias y específicas).
- Viveros e Invernadero de Túnel grande (50,000 plantas).

- Aula interactiva (para videoconferencias)
- Aulas equipadas
- Sala audiovisual (100 plazas)
- Transporte (camionetas y autobús)

Infraestructura con que cuenta el Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera

El Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera cuenta con el Centro de Competitividad y Desarrollo de Muebles además de laboratorios de Tecnología y Química de la Madera, laboratorio de biotecnología forestal, laboratorio de geomática, laboratorio de taxonomía y fisiología vegetal, invernadero de túnel, además de contar con cubículos para investigadores y estudiantes, auditorio, 2 salas audiovisuales, 3 aulas y 6 cubículos para estudiantes.

Laboratorio de Geomática

- Estación total FOIF OTS650.
- Juno SC Handheld equipo GPS de transmisión SIM para captura de información en campo.
- Dos GPS Tipo Navegador para la guía y posición de datos en trabajo de campo.
- Software especializado en el análisis de imágenes de satélite "ERDAS Imagine 10".
- Software específico para el tratamiento de información vectorial "ARCGIS 9.3.1.
- Software específico para el tratamiento de información vectorial "ARCGIS 10".
- Escáner de alto formato modelo camaleón, escaneo de gran tamaño.
- Plotter HP 750c, para impresión de mapas de hasta 36 x 50 pulgadas.
- Plotter HP DesignJet T790
- 6 Computadoras de alta capacidad, para efectuar análisis de imágenes y datos cartográficos.
- Servidor Dell Power Edge R420
- Workstation Dell Precision T5610
- Ups Dell Rack 1920W
- NAS Almacenamiento en Red Lenovo IX4-300d 8 Tb
- Impresora HP LaserJet Pro 100 M175NW, Color, Inalámbrico, Láser, Print/Scan/Copy/Fax
- 2 Garmin Rino 650
- Tarjeta de Maps City Navigator Norteamérica
- 3 Aulas para el programa con pizarrón interactivo

15.- SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

El programa se someterá a los esquemas de autoevaluación establecidos institucionalmente por la propia Universidad y los establecidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Evaluación interna

Se establecerá una estrategia de autoevaluación permanente mediante talleres semestrales de docentes, investigadores y alumnos en los que se puedan identificar los problemas relacionados con los aspectos académicos, de investigación y de operación del programa.

Los problemas identificados se turnarán al Consejo de Posgrado y a la Comisión de Diseño Curricular de la FCF para tomar decisiones inmediatas y solucionar la problemática encontrada.

- Se diseñará y ejecutará una evaluación curricular al egreso de la primera generación, para determinar la pertinencia del plan de estudios, así como la calidad del programa educativo.
- Evaluación del funcionamiento y cobertura del sistema tutorial.
- Evaluación a los proyectos de los estudiantes por proyectos financiados al tutor.
- Evaluar índice de satisfacción a estudiantes.
- Actualización del estudio de opinión de empleadores.
- Análisis de la vigencia de los objetivos del programa al concluir la generación tomando en cuenta los retos y tendencias y el avance disciplinar en las áreas forestal y/o ambiental.
- Análisis de la adecuación de contenidos y actividades curriculares.
- Análisis de la operatividad del sistema tutorial en función del rendimiento y permanencia del alumno.
- Trayectorias escolares, índices de reprobación, deserción, eficiencia terminal y tasas de titulación.
- Evaluación del proceso educativo, estrategias, utilización de las tecnologías de la información, movilidad de docentes y estudiantes.
- Evaluación del aprendizaje de los estudiantes, a través de las estrategias de solución de problemas, casos y el desarrollo de proyectos
- Evaluación del desempeño docente al término de cada semestre

Evaluación externa

- Se evaluará cada tres años el mercado laboral, para determinar la pertinencia laboral y los avances científico - técnicos.
- Se realizará el seguimiento de egresados por generación, para determinar sus debilidades y oportunidades en su formación posgraduada.

- Investigación continua de las necesidades del sector social, considerando las necesidades sociales y políticas que deben atenderse.
- Se realizará un análisis de la pertinencia académica, para considerar las tendencias académicas y disciplinarias (movilidad, estancias, residencias).

16.- LITERATURA CITADA.

- ✚ Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). 2012. Anuario Estadístico de Educación Superior. México.
- ✚ Buill, Felipe y Núñez M. Amparo. Fotogrametría Analítica. 2003. Universidad de Cataluña, España.
- ✚ Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Atlas Nacional de Riesgos. http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=138. Última consulta 12 de octubre de 2013
- ✚ Coll, E., Martínez, J. C., Sanz, J. G., & Irigoyen, J. 2005. Introducción a la publicación de cartografía en Internet. Technical University of Valencia, España.
- ✚ Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2001. Programa Estratégico Forestal para México 2025. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional Forestal. www.financierarural.gob.mx. Última consulta 12 de julio de 2011.
- ✚ Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO). 2005. Informe 1992-2004. Disponible en www.conabio.gob.mx.
- ✚ Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). (2015) In http://www.ccmss.org.mx/descargas/ENAIROS_Conafor_Resumen_2014.pdf
- ✚ Cruz, C.V. 2005. Tendencias de la formación superior avanzada en América Latina. I Congreso Boliviano de Educación Postgraduada. Sucre, Bolivia.
- ✚ Chacón M., Nadia. Curso: Topografía aplicada. 2003. Universidad Politécnica de Loja, España.
- ✚ Chuvieco S., Emilio 2002. Teledetección ambiental". Editorial Ariel. España.
- ✚ De Boever, A.J. 1994. In: Technology Dimensions. Winrock International Institute for Agricultural Development. p 43.
- ✚ Escalante, Roberto, Luis Miguel Galindo y H. Catalán. 2007 "Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos". <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/350/01escalante.pdf> [Última consulta: 7 de noviembre 2013]
- ✚ Facultad de Ciencias Forestales. Documento de *Trascendencia del Programa de Ingeniero en Ciencias Forestales*. 2012.
- ✚ Fernández G. S., Gil D. M. 2012. Topografía y geomática básicas en ingeniería. Editorial, España.
- ✚ Frau, C. M., Valenzuela, J. G., Rojas, Y. O., Hernández, Y. M., & Guajardo, R. M. (2009). "Teledetección y Sig en el Ámbito Forestal: Experiencias en Chile Remote Sensing and Gis in Forestry: Experiences in Chile". *Ambiencia*, 2(3), 171-185.

- ✚ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2013). "Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2013". México.
- ✚ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI₁). 2005. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos.
- ✚ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI₂). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos. Tabulados básicos.
- ✚ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI₃). 1985. Normas técnicas para levantamientos geodésicos.
- ✚ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI₄). <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/servicioswms/>. Última consulta 12 de octubre de 2013
- ✚ Lezama, J.L. y Graizbord, B. Medio Ambiente. 2010. Los grandes problemas de México. Editorial Trillas. México.
- ✚ Llopis, Peña J. 2008. Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio (3a edición). Editorial Club Universitario. Chile.
- ✚ Madrid, L. y Barrera, J.M., (2008). "El Aprovechamiento Forestal en Durango". Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS) In http://www.ccmss.org.mx/descargas/sintesis_durango5.pdf
- ✚ Morles, V. 1996. La relación entre estructura de la ciencia, estructura académica y los trabajos de grado. En: V. Morles, J. Núñez Jover y N. Álvarez Bedoya (eds.), Universidad, Postgrado y Educación Avanzada. Caracas: Centro de Estudios e Investigaciones sobre Educación Avanzada (CEISEA), Universidad Central de Venezuela.
- ✚ PED, 2011. Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2016. Gobierno del Estado de Durango. México.
- ✚ Pérez G. C., Muñoz N. Ángel. Editores. 2006. Teledetección: nociones y aplicaciones. México
- ✚ Ruiz I. M. 2009. Formación de Competencias Profesionales y Laborales. Ministerio de Cultura. Cuba
- ✚ Sánchez M. Fernando J. Geodesia y cartografía: los conceptos y su aplicación práctica. 2004. España.
- ✚ Sánchez J.2008. Una propuesta conceptual para diferenciar los programas de postgrado profesionalizantes y orientados a la investigación. Implicaciones para la regulación, el diseño y la implementación de los programas de postgrado. Ciencia y Sociedad, XXXIII (3): 327-341.

- ✚ Sánchez S., J. A. Introducción a la Fotogrametría. 2007. [ftp://ftp.unsj.edu.ar/agrimensura/Fotogrametria/Unidad6/Introduccion a la Fotogrametria.pdf](ftp://ftp.unsj.edu.ar/agrimensura/Fotogrametria/Unidad6/Introduccion%20a%20la%20Fotogrametria.pdf). España. Última consulta: 7 de noviembre 2013
- ✚ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2013). In http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/forestalsuelos/RFN/DGO_INSCRIPCION.pdf
- ✚ Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2009. Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México. Recursos Forestales. <http://app1.semarnat.gob.mx>. Última consulta 12 de julio de 2011.
- ✚ SEDECO, 2010. Durango Competitivo. Programa Regional de Competitividad Sistémica. Gran Visión 2020. Gobierno del Estado de Durango 2004-2010. Secretaria de Desarrollo Económico.
- ✚ Seoane A. y Hernández Luis. Integración de SIG con visualización 3d interactiva para la gestión y seguimiento de excavaciones arqueológicas. 2011. España
- ✚ Universidad de Córdoba, España (UCO). 2013. <http://www.uco.es/servicios/scit/teledeteccion/intro.html>. Última consulta 12 de octubre de 2013
- ✚ Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). 2006. Modelo Educativo. Modelo Educativo y Modelo Académico. Universidad Juárez del Estado de Durango. México.
- ✚ Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). 2006 Manual para el Diseño, Reestructuración, Operación y Evaluación de Programas de Posgrado. México.
- ✚ Varela G. Francisco, Hernández I. Luis A., Taibo P. Javier. 2005. Gestión del tráfico mediante la integración de un gis con un sistema de navegación realista en 3d sobre el territorio. Congreso ITS. Málaga. España.
- ✚ Verdín, G. P. (2006). "Los recursos forestales maderables y el desarrollo social y económico en el estado de Durango". Madera y Bosques, 12(1), 3-15.

17.- ANEXOS

17.1.- Instrumento para EMPLEADORES para conocer la demanda del programa educativo de maestría en “Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales”.



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
División de Estudios de Posgrado e Investigación



1. Nombre de la empresa o dependencia: _____
2. ¿Considera usted que es importante que la FCF-UJED oferte una maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales?: si _____ no _____
3. ¿Está dispuesto a dar facilidades a que sus empleados cursen la maestría?:
si _____ no _____
4. **Ámbito laboral:** Forestal _____ Ambiental _____
 - _____ Industria extractiva
 - _____ Industria transformadora
 - _____ Silvicultura
 - _____ Plantaciones forestales
 - _____ Industria comercializadora
 - _____ Prestador de servicios técnicos forestales
 - _____ Gestión Ambiental
 - _____ Auditoría Ambiental
 - _____ Manejo ambiental
 - _____ Ordenamiento Ecológico
 - _____ Diseño de áreas verdes
5. **Tipo de trabajo realizado:**
 - _____ Gestión
 - _____ Administración
 - _____ Asesoría
 - _____ Investigación
6. **Priorice las metodologías de la Geomática siguientes de acuerdo a su necesidad de aplicación en el área de su interés :**
 - _____ Sistema de Información Geográfica
 - _____ Teledetección o Percepción remota
 - _____ Cartografía y Fotogrametría
 - _____ Sistema de Gestión de Datos
 - _____ Geodesia
7. **Mencione tres funciones o competencias profesionales que se relacionen con su ámbito laboral ya sea en: el manejo de recursos forestales y del medio ambiente:**
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____

17.2.- Instrumento para EMPLEADOS Y ESTUDIANTES para conocer la demanda del programa educativo de maestría en “Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales”



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
División de Estudios de Posgrado e Investigación**



1. Nombre de su licenciatura: _____
2. Edad: _____ años
3. Género: M _____ F _____
4. Institución donde curso su licenciatura: _____
5. Fecha de egreso de su licenciatura: _____
6. Esta titulado de su licenciatura: SI _____ NO _____
7. Actualmente reside en: _____

Cuadro 1. Porcentajes correspondientes a las preguntas formuladas			
Preguntas	Si	No	No se
Conoce los principios de la Geomática y su aplicación			
Estaría dispuesto a cursar una maestría en Geomática Aplicada a rec. forestales y ambientales que podría ofertarse en la FCF de la UJED.			
Dispone como mínimo 40 h/semana para dedicarse al programa de tiempo completo.			
Tomaría en cuenta la calidad de la planta de profesores que integren el programa.			
Considera que el conocimiento en el área de la Geomática debe de ser abordado de una manera integral.			
Es capaz de trabajar en equipos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos profesionales o de investigación.			
Tiene dominio del inglés a nivel intermedio (leer textos, comunicación oral cotidiana, escritos sencillos)			
De la siguiente lista priorice las dos opciones de aplicación de la Geomática en la cual le gustaría desarrollar un proyecto profesional:	1	2	3
- En el manejo de recursos forestales.			
- En el medio ambiente.			

8. Mencione tres funciones o competencias profesionales que se relacionen con su ámbito laboral ya sea en: el manejo de recursos forestales y del medio ambiente:

9. Mencione tres avances científicos o tecnológicos que se deben abordar en Geomática aplicada a recursos forestales y/o ambientales:

10. Priorice las metodologías de la Geomática siguientes de acuerdo a su necesidad de aplicación en el área de su interés: el manejo de los recursos forestales y/o el medio ambiente.

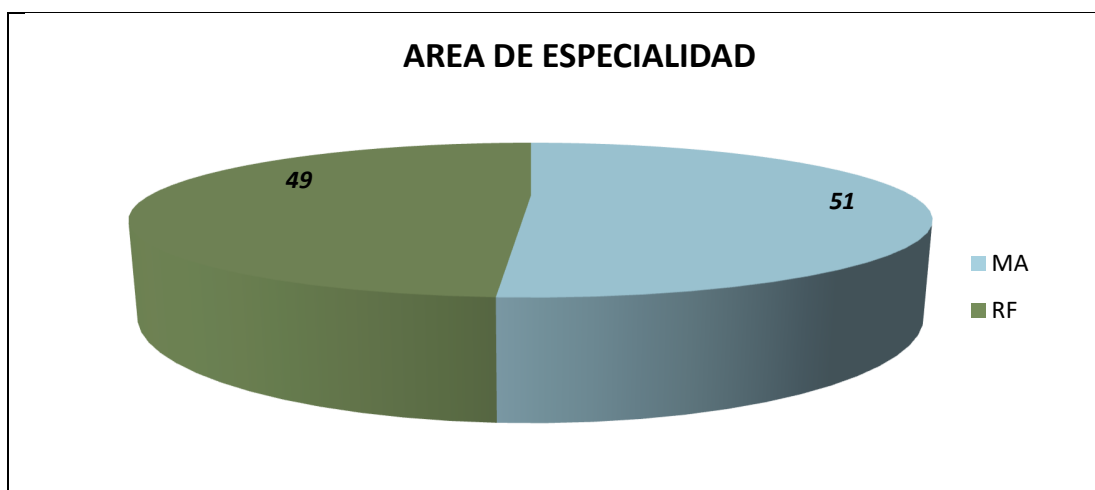
- _____ Sistema de Información Geográfica
- _____ Teledetección o Percepción remota
- _____ Cartografía y Fotogrametría
- _____ Sistema de Gestión de Datos
- _____ Geodesia

17.3.- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Resumen de análisis de resultados de los instrumentos aplicados a empleadores y empleados y estudiantes.

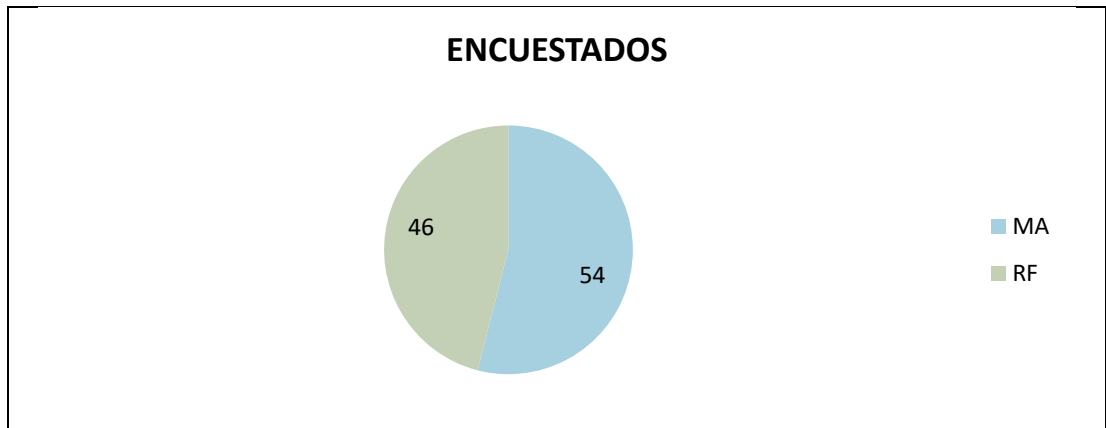
El 100% de los encuestados están relacionados con el sector de los recursos forestales y al ambiente y como actividades predominantes están la gestión, administración, asesoría e investigación.

Lo referente a las áreas de especialización, que los empleadores destacan de interés para su respectiva Institución, aunque son muy diversas, se observa que predominan: la gestión y manejo del Medio Ambiente con un 51%, seguido por el manejo de los Recursos Forestales con un 49. Es importante recalcar que la Maestría no es de orientación a la investigación.

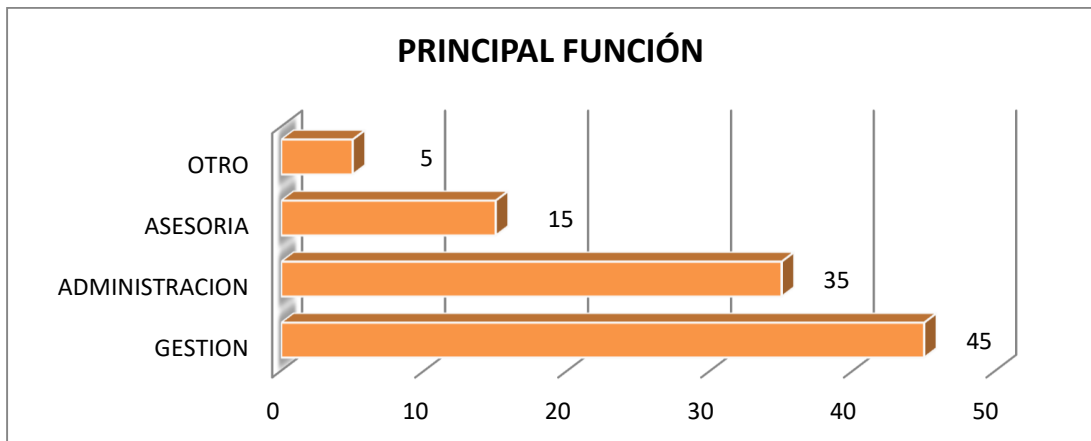


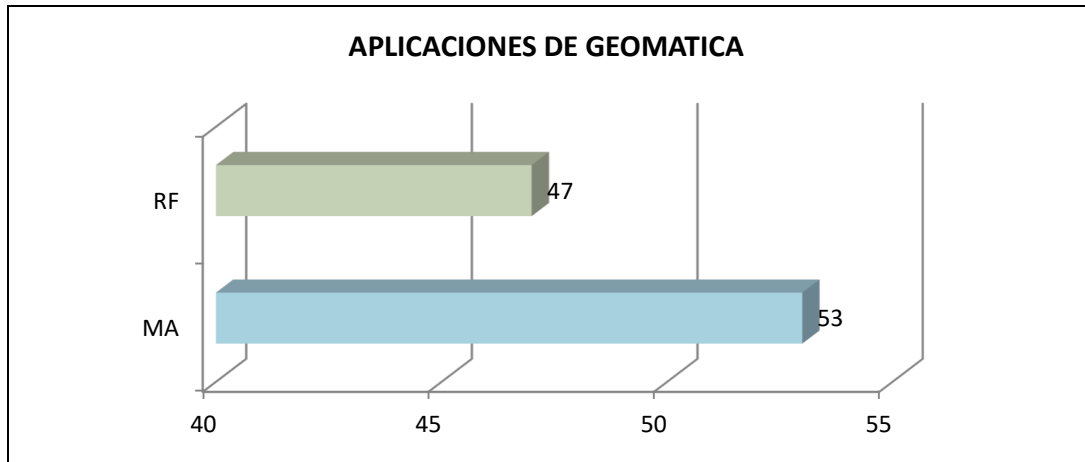
Las encuestas aplicadas a los empleadores permiten apreciar que existe la necesidad en diversas Instituciones y dependencias de que la Maestría en Geomática Aplicada a recursos forestales y ambientales de la UJED forme profesionistas con este grado, el 75% considera importante que la UJED oferte el Programa de Maestría.

Los estudiantes y empleados encuestados fueron 120, los cuales fueron empleados y estudiantes de licenciatura. Predominaron de la siguiente manera: en el área del ambiente un 54% y en recursos forestales 46%.



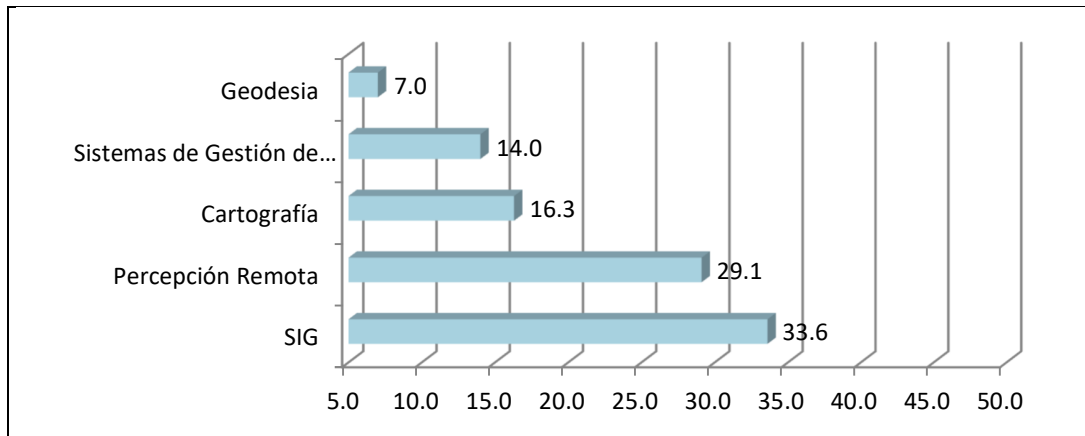
Como principal función, 45% desarrollan gestión, seguida de la administración con 35%, la asesoría con 15% y 5% otro respectivamente. Los encuestados están dispuestos a cursarla, el 54 % menciona que tiene el dominio de inglés requerido, y en cuanto a las aplicaciones de la geomática, se menciona que el 53% elige al medio ambiente, el 47% a los recursos forestales.






De acuerdo a las necesidades de aplicación de Geomática se priorizaron de la siguiente forma:

- 1.- Sistemas de información geográfica (33.6%)
- 2.- Percepción Remota (29.1%)
- 3.- Cartografía y fotogrametría (16.3%)
- 4.- Sistemas de Gestión de Base de Datos (14%)
- 5.- Geodesia (7%)



17.4.- ANEXO.- DESARROLLO SINTÉTICO DE LOS CURSOS.

 FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES 	
Ficha técnica de: SEMINARIO DE PROYECTO DE TITULACIÓN I	
Asignatura o unidad de aprendizaje: SEMINARIO DE PROYECTOS DE TITULACIÓN II	Semestre: I
Descripción general de la asignatura	El seminario de titulación I se constituye por una serie de actividades que desarrolla el estudiante orientadas a generar un anteproyecto de titulación con la estructura aprobada en el reglamento de titulación de la Facultad de Ciencias Forestales, y lo registra para desarrollarlo en tiempo y forma.
Créditos	6
Objetivo de la asignatura	Realizar el marco teórico, conceptual o referencial para su proyecto de titulación Identifique y recopile la información requerida para su proyecto de titulación
Contenidos o unidades	ACTIVIDADES 1. Selección de un tema a investigar 2. Los objetivos de investigación 3. La justificación de la investigación 4. La viabilidad de la investigación (presupuesto y cronograma)
Actividades de Aprendizaje	1. Resolución de problemas y trabajo documental. 2. Lecturas, presentación y discusión de artículos de investigación reciente, así como de proyectos profesionales.
Criterios de Evaluación	1. El planteamiento del problema a investigar, con su marco problémico integrado en un documento: título, objetivos, justificación, viabilidad. 2. Que incluya revisión de tesis y proyectos realizados 3. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.
Bibliografía	1. Torres Muñoz, Melchor. La investigación científica: cómo abordarla. 2a. ed. Chihuahua (México): Doble Hélice Ediciones, 2004. (Anunciado en Walker, Melissa; traducción de José A. Álvarez. Cómo escribir trabajos de investigación. Barcelona: Gedisa, 2000. 2. Armitage, P, Berry, G. MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN. Barcelona, Harcourt 2004.
Revistas, direcciones electrónicas	B.C. Forest Service Research Branch Caring For The Land CDE-UA DSI Medio ambiente Consejería de Medio Ambiente - Junta de Andalucía MUNDO FORESTAL School of Forest Resources and Conservation Home Page The Rainforest Site Donate Land For Free USDA Forest Service Canada Centre for Remote Sensing Curso Genética INIA Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC FAO - Forestry - Home Page Lista de centros de investigación forestal en España Revistas forestales actuales en España Forestry Suppliers RNGR - Nursery Publications The Container Tree Nursery Manual Forestry Commission of Great Britain Homepage FOR 442 - Silviculture Reforestation Suberwood Website CFM 2003 Québec-Canada SINFO (Suite INformática FOrestal) IMPACTO AMBIENTAL Y CERTIFICACIÓN ministerio de medio ambiente WWF-Adena



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES





Ficha técnica de: CARTOGRAFÍA DIGITAL Y SIG	
Asignatura o unidad de aprendizaje: CARTOGRAFÍA DIGITAL Y SIG	Semestre: I
Descripción general de la asignatura	<p>A lo largo del curso se exponen los fundamentos de cartografía para sentar las bases teóricas y metodológicas para la solución de problemas espaciales, en el que se analice la forma de captar datos en un sistema geográfico adecuado y derivar información para su posterior análisis considerando a los mapas como una base de datos por sí misma, como un medio de comunicación que permite expresar ideas y conceptos relacionados en el ámbito espacial</p> <p>Los sistemas de información Geográfica permiten integrar adecuadamente información de los recursos naturales de diferentes fuentes y a diferentes niveles de detalle, que a su vez, están basados en datos indispensables para tomar decisiones correctamente. <i>Buenas decisiones requieren buena información</i>. Las acciones de las unidades del estado, sociedad, prestadores de servicio y organismos no gubernamentales, son relajadas por la gente que depende diariamente de los datos, para llevar a cabo sus tareas. Si la información con que cuentan es inadecuada o extemporánea, las acciones se tornan embarazosas y difíciles de llevar a cabo.</p>
Créditos	5
Objetivo de la asignatura	<p>Aportar al alumno los elementos básicos requeridos para el estudio de sistemas geográficos como un instrumento diseñado para el registro, cálculo, exposición, análisis y, en general, la comprensión de los hechos geográficos y de sus relaciones espaciales</p> <p>Proporcionar las bases y elementos necesarios para que el estudiante conozca los Fundamentos de Sistemas de información Geográfica, y adquiera una visión sistémica en el manejo de los recursos naturales.</p>
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cartografía Básica (Conceptos generales de cartografía, geodesia y Datum) 2. Métodos cartográficos para la adquisición de datos (Directo e indirecto: GPS Estación Total, Estereo simplex, equipo de medición para obtención de datos) 3. Forma de la tierra, geoides y elipsoides 4. Sistemas de referencia terrestre 5. Proyecciones cartográficas y escalas 6. Distribución espacial de variables geoespaciales 7. Cartografía digital y tipos de programación aplicados a cartografía <ol style="list-style-type: none"> 1. Definición y elementos de un SIG 2. Componentes funcionales de los SIG, Entrada de datos, Analógico – digital, Digital – digital (GPS, Estación Total y Equipo de medición para obtención de datos). 3. Formato Raster y Vector. 4. Geoprocesos 5. Modelo Entidad – Relación 6. Bases de datos geográficos. 7. Automatización de procesos y programación para SIG 8. Gestión de la información.
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de problemas. 2. Presentación y discusión de artículos de investigación reciente
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación mediante elaboración de cartografía temática de diferentes áreas (Regional, estatal, municipal, local). 2. El alumno genera la base cartográfica y tipos de simbología adecuada a las diferentes áreas y en base a estándares establecidos. 3. Se realiza exposición audiovisual de mapas en formato digital 4. El resultado de la evaluación depende del contenido del mapa 5. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caire J. Cartografía Básica Facultad de Filosofía y Letras UNAM (2002) 2. ESRI. Map Projections. Georeferencing spatial data. Redlands, CA. USA (1994)

<p>Bibliografía</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Fallas, J., Conceptos Básicos de Cartografía. Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica (2003). 4. Franco S., Valdez M. Principios Básicos de Cartografía y Cartografía Automatizada. Universidad Autónoma del Estado de México (2002) 5. Modelado Cartográfico y Análisis Espacial. 6. Estructura de bases de datos geográficas. 7. Aliaga, Gastón. "Juan Peña Llopis. Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio." Revista de Geografía Norte Grande 36 (2006): 97-101. 8. Baxendale, Claudia. "Geografía y Planificación urbana y regional: una reflexión sobre sus enfoques e interrelaciones en las últimas décadas del siglo XX." Reflexiones geográficas 9 (2000): 58-70. 9. Guevara, J. Armando. "Esquema metodológico para el diseño e implementación de un sistema de información geográfico." Geographicalia 29 (1992): 21-32. 10. Morad, Munir, and Alejandro Triviño Pérez. "Sistemas de Información Geográfica y modelizaciones hidrológicas: Una aproximación a las ventajas y dificultades de su aplicación." Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles 31 (2001): 23-46.
<p>Revistas, direcciones electrónicas</p>	<p>INEGI: Guía para la interpretación de cartas temáticas Cartografía Básica. Dirección General de Geografía http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geografia/default.aspx Cartografía Urbana http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/urbana/ http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/prodyserv/marcoteo/carmex/carmex.cfm</p> <p>ONU Manual de Sistemas de Información Geográfica y Cartografía Digital: http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_79s.pdf Cartografía. Arte y ciencia de trazar mapas http://cartografia.supaw.com/observaciones.htm</p> <p>GPS World Magazine www.gpsworld.com/resources/glossary.htm Canadá Centre for Remote Sensing www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/eduref/ref/glosndxe.html</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fernández-Manso, O., et al. "Optimización de la ejecución y explotación de inventarios forestales mediante el empleo de herramientas SIG y GPS." Sociedad Española de Ciencias Forestales 19 (2005): 103-109. 2. Guevara, J. Armando. "Guía para la implementación de un Sistema de Información Geográfica para la planificación regional y nacional." I Conferencia latinoamericana sobre informática en Geografía. 1987. 3. Hernández, B., and N. Ruiz. Implementación de un sistema de información geográfica en el estado de Oaxaca, región Mixteca. Diss. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca, Oaxaca, 2005. 4. Publicación de las Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística "Manual de sistemas de Información y cartografía digital" . 2000. ISBN 92-1-161-426 -0 5. Aplicación de SIG : http://www.merida.gob.mx/sig/ 6. Consulta http://www.gabrielortiz.com/ <p>University of Colorado Denver Featured Projects http://www.ucdenver.edu/academics/colleges/CLAS/Departments/ges/Research/FeaturedProjects/Pages/FeaturedProjects.aspx</p>



	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	 CIENCIAS FORESTALES
Ficha técnica de: ANÁLISIS VECTORIAL Y RASTER		
Asignatura o unidad de aprendizaje: ANÁLISIS ESPACIAL VECTORIAL Y RASTER	Semestre: I	
Descripción general de la asignatura	La asignatura se centra en el uso de sistemas de información geográfica para el análisis e integración de datos geoespaciales, en formatos vectoriales y raster. Se muestran las herramientas de generación, procesado e integración de información geoespacial en sistemas de información geográfica.	
Créditos	6	
Objetivo de la asignatura	Proporcionar al alumno las herramientas de análisis e integración de datos Geoespaciales generar, procesar e integrar diversas fuentes de información geoespacial en sistemas de información geográfica.	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formatos digitales 2. Formato vectorial: Geometrías básicas y complejas, Topologías 3. Formato Raster: Tesela, arreglo matricial, pixel 4. Productos derivados (pendientes, rotación, sombra, iluminación, exposición, rugosidad) 5. Integración de datos geoespaciales 6. Análisis local 7. Análisis de vecindad 8. Análisis de zonas 9. Análisis de redes 10. Interpolaciones y tratamientos 11. Álgebra de mapas 12. Evaluación Multicriterio (EMC) 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de programas SIG y ejercicios prácticos 2. Consulta de manuales y materiales de aprendizaje en web. 3. Realización y presentación de un estudio de caso utilizando SIG 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación mediante desarrollo de análisis de área tipo (cuenca, subcuenca) ubicando un problema específico (erosión, deforestación, contaminación, incendios, etc) 2. El alumno realiza la cartografía base de un área específica y genera un documento de caracterización describiendo las propiedades e interacción de los diferentes elementos que la conforman para análisis el problema propuesto 3. Se realiza exposición audiovisual de mapas en formato digital 4. El resultado de la evaluación es en base al contenido y conclusiones de exposición 5. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma. 	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peña J. Sistemas de información geográfica aplicada a la gestión del territorio. Departamento de Ecología. Universidad de Alicante. Editorial Club Universitario España (2008) 2. Caloni, N. Análisis espacial con evaluación multicriterio. Editorial EAE. Argentina (2012) 3. Taboada, J. Cotos J. (editores) Sistemas de Información Medioambiental Netbiblo, S.L. España (2005) 4. GÓMEZ DELGADO, M. Y BARREDO CANO, J.I. (2005): Evaluación multicriterio y Sistemas de Información Geográfica en la Ordenación del Territorio. Paracuellos de Jarama, Editorial RA-MA 	
Revistas, direcciones electrónicas	WEB del departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá Herramienta de autoaprendizaje multimedia SIG www.geogra.uah.es http://www.ncqia.ucsb.edu/giscc/	

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica de: ANALISIS ESTADISTICO ESPACIAL		
Asignatura o unidades de aprendizaje:	Semestre: I	
Métodos Estadísticos		
Descripción general de la asignatura	<p>En este curso se inicia con algunos conceptos básicos y terminología como: población, muestra, estadística descriptiva e inferencia, análisis de varianza, entre otros. Se estudian entidades espaciales localizadas (cualitativas y cuantitativas) por métodos estadísticos clásicos como la correlación, la regresión, el análisis de datos. Posteriormente se enfoca al estudio de estadísticas que incorporan el espacio como eje fundamental del análisis de distribuciones, patrones, procesos y otras relaciones espaciales. Empleando variogramas, modelos de predicción e interpolación espacial. Finalmente, también se profundizará en el campo del análisis multivariante no paramétrico, teniendo por objetivo el cubrir las necesidades de análisis estadístico en el ámbito de la percepción remota.</p>	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar una introducción comprensiva a marcos de referencia para examinar situaciones que implican incertidumbre, así como a la aplicación de modelos y métodos estadísticos en forma lógica y sistemática • Proporcionar elementos de cálculo diferencial e integral, así como de teoría de conjuntos, como un vínculo del curso para la actualización estadística en el uso y manejo de principios y técnicas estadísticas. • Que el estudiante aprenda a utilizar un software para el análisis y procesamiento de conjuntos de datos de diverso índole 	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y estadística descriptiva. 2. Probabilidad 3. Variables aleatorias discretas y distribuciones probabilísticas. 4. Variables aleatorias continuas y distribuciones de probabilidad. 5. ANOVA (de uno a dos factores) 6. Regresión lineal simple y correlación 7. Regresión no lineal y regresión múltiple 8. Conceptos básicos de Geoestadística 9. Métodos de interpolación 10. Análisis de componentes principales 11. Algoritmo vecino más cercano (kNN) 12. Árboles de clasificación y regresión 13. Random Forest 14. Multiadaptative regression splines 15. Support vector machines 16. Procesos gaussianos 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización pruebas estadísticas mediante el empleo de un paquete estadístico 2. Elaboración exitosa de reportes técnicos de trabajo 3. Fomentar el trabajo en equipo 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Examen parcial y un examen final escrito de curso y ambos se realizaran en el laboratorio de cómputo, de manera individual utilizando para ello una computadora personal. 2. Reportes de trabajo que tendrán un valor del 20% de la calificación final. 3. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma. 	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corral-Rivas, J. 2006. Introducción al Análisis de Datos y a la Programación con SAS para Estudiantes e Investigadores en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. 2. Infante S., Zárate, G. 1984. Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas. México. 3. Reyes C.P. 1995. Bioestadística Aplicada. Ed. Trillas. México. 4. SAS Institute Inc. 2004 SAS/STAT® 9.1.2. User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 5. Bates, D.M. and Watts, D.G. 1988 Nonlinear regression analysis and its applications. John Wiley & Sons, New York. 	


	<ol style="list-style-type: none">6. Castillo M.L.E. 2004. Introducción al SAS para Windows. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo.7. Martínez A. 1983. Introducción al SAS. Ed. Colegio de Postgraduados. México.8. Myers, R.H. 1990 Classical and modern regression with applications. 2nd edition. Duxbury Press, Belmont, California.9. Rawlings, J.O. 1988. Applied Regression Analysis-A Research Tool. Wadsworth, Belmont, CA.10. Ryan, T.P. 1997 Modern regression methods. John Wiley & Sons, New York.11. Giraldo, H. R. "Introducción a la geoestadística: Teoría y aplicación." Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Bogotá DC (2002).12. Hengl, Tomislav. "A practical guide to geostatistical mapping of environmental variables." JRC Scientific and Technical Reports. Office for Official Publication of the European Communities, Luxembourg (2007).
Revistas, direcciones electrónicas	<ol style="list-style-type: none">1. Gallardo, A. "Geoestadística." Revista Ecosistemas 15.3 (2006).2. García, FJ Moral. "Aplicación de la geoestadística en las ciencias ambientales." Revista Ecosistemas 13.1 (2004).3. Henríquez, Carlos, et al. "La geoestadística en el estudio de la variación espacial de la fertilidad del suelo mediante el uso del interpolador kriging." Agronomía Costarricense 29.2 (2005): 73-81.4. Martín, MP Guzmán. Métodos estadísticos en el análisis regional. Revista de Estudios Regionales. 1988

 FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES 	
Ficha técnica de: MANEJO FORESTAL Y AMBIENTAL	
Asignatura o unidad de aprendizaje: MANEJO FORESTAL Y AMBIENTAL	Semestre: I
Descripción general de la asignatura	La Geomática aplicada al campo forestal y del ambiente, requiere de partir de los fundamentos del manejo de los recursos forestales y del medio ambiente, por ello, se hace una introducción en el estado del arte en estas temáticas que orientan y dan tendencias científicas y tecnológicas para la atención a problemáticas relacionadas con ellos.
Créditos	6
Objetivo de la asignatura	Identificar y poner en práctica los criterios que rigen el manejo de los recursos forestales y los del medio ambiente, para buscar alternativas para solucionar problemáticas relacionadas con ellos.
Contenidos o unidades	ACTIVIDADES 1. Manejo de Recursos Forestales 2. Conservación y protección de los Recursos Forestales 3. Aprovechamiento de los Recursos Forestales 4. Medio Ambiente 5. Gestión y Conservación del Medio Ambiente 6. Plan de Manejo Forestal 7. Plan de Gestión Ambiental
Actividades de Aprendizaje	1. Resolución de problemas y trabajo documental. 2. Lecturas, presentación y discusión de artículos de investigación reciente, así como de proyectos profesionales.
Criterios de Evaluación	1. La conceptualización del manejo ambiental y forestal 2. Los criterios que integran un plan de manejo 3. Un plan de manejo 4. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.
Bibliografía	1. Víctor Manuel Toledo, Ken Oyama, Alicia Castillo. 2006. Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: perspectivas desde la investigación científica. Ed. Siglo XXI 9789682326493. 364 p. 2. Angel Bassols Batall. 1985 Recursos Naturales de México: Teoría, Conocimiento y Uso. Ed. Nuestro tiempo. 18 a ed. ISBN 9789684270145. 361 p. 3. Arturo Sánchez G. Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable. Editado por la SEMARNAT. 2003 4. Emma Torres, Manejo ambiental Urbano. Ed. Instituto Internacional del medio ambiente y desarrollo. 1994
Revistas, direcciones electrónicas	Las sugeridas por el profesor de la asignatura en su momento

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	 CIENCIAS FORESTALES
Ficha técnica del programa de estudio: TELEDETECCIÓN		
Asignatura o unidades de aprendizaje: Teledetección I	Semestre: II	
Descripción general de la asignatura	En años recientes se ha experimentado un creciente desarrollo de la tecnología de observación de la superficie terrestre desde el espacio hasta hacerla imprescindible en el seguimiento de procesos ambientales; por lo que resulta clave el estudio y formación de especialistas en el área de teledetección. Para aprovechar el flujo de información que proporcionan los satélites de observación terrestre se requiere conocer los fundamentos de la adquisición, sentido biofísico, criterios de interpretación y su relación con otras fuentes de información convencionales es el tema de estudio de esta unidad de aprendizaje	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	Al finalizar el curso, los estudiantes habrán actualizado los conocimientos en los temas de: Fundamentos de teledetección, Tratamiento de imágenes satélite y Clasificación de imágenes multiespectrales.	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos y aplicaciones de la teledetección 2. Principios físicos 3. Los efectos de la atmosfera 4. Tratamientos de imágenes de satélite 5. Resoluciones de un sensor 6. Procesado de imágenes. 7. Georreferenciación y correcciones geométricas. 8. Principios de Clasificación de imágenes multiespectrales. 9. Interpretación visual de imágenes satélite. 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de problemas. 2. Presentación y discusión de artículos de investigación reciente 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación mediante generación de análisis de los conceptos vistos en el curso 2. Se realiza exposición audiovisual de mapas en formato digital 3. El resultado de la evaluación depende del documento y exposición. 4. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% 5. Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma. 	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chuvieco, E. Fundamentos de teledetección espacial (1996) 2. Salinero, Emilio Chuvieco. "Teledetección ambiental." La observación de la Tierra desde el espacio. Ariel Ciencia (2002). 3. Sobrino, José A., and José Antonio Sobrino Rodríguez, eds. Teledetección. Universitat de Valencia, (2001). 	
Revistas, direcciones electrónicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Di Bella, Carlos Marcelo, et al. "La teledetección como herramienta para la prevención, seguimiento y evaluación de incendios e inundaciones". Ecosistemas. Vol. 17, n. 3 (sept.-dic. 2008). ISSN 1697-2473, pp. 39-52 2. Juan MC Larrosa Teledetección y aplicaciones http://mpira.ub.uni-uenchen.de/12827/1/teledeteccion.pdf 3. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica del grupo de investigación ERSAF. http://www.uco.es/treesatlab/index.php?lang=es 	

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica de: SEMINARIO DE PROYECTO DE TITULACIÓN II		
Asignatura o unidad de aprendizaje: SEMINARIO DE PROYECTOS DE TITULACIÓN II	Semestre: II	
Descripción general de la asignatura	Estas actividades académicas tratan de que el estudiante incorpore en su proyecto de titulación que se esté realizando el marco teórico o conceptual requerido. El estudiante participará durante el seminario en las actividades múltiples que lo requiera el proyecto. Tiene una enorme capacidad formativa, al poner al estudiante en la situación de buscar soluciones originales a problemas forestales, ambientales y otros afines utilizando el método científico aunado a las técnicas que está aprendiendo, realizando una búsqueda de información pertinente y vigente en las diversas fuentes de información. El trabajo diario en contacto con un investigador experimentado es un método docente extremadamente completo.	
Créditos	6	
Objetivo de la asignatura	Realizar el marco teórico, conceptual o referencial para su proyecto de titulación Identifique y recopile la información requerida para su proyecto de titulación	
Contenidos o unidades	ACTIVIDADES 5. Búsqueda de información en medios impresos 6. Búsqueda de información en medios digitales 7. Desarrollo del marco teórico. 8. Bosquejo del marco teórico	
Actividades de Aprendizaje	3. Resolución de problemas y trabajo documental. 4. Lecturas, presentación y discusión de artículos de investigación reciente, así como de proyectos profesionales.	
Criterios de Evaluación	4. Su marco teórico completo con la información pertinente y suficiente para sustentar a sus objetivos 5. Que incluya revisión actualizada 6. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.	
Bibliografía	3. Torres Muñoz, Melchor. La investigación científica: cómo abordarla. 2a. ed. Chihuahua (México): Doble Hélice Ediciones, 2004. (Anunciado en Walker, Melissa; traducción de José A. Álvarez. Cómo escribir trabajos de investigación. Barcelona: Gedisa, 2000. 4. Armitage, P, Berry, G. MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN. Barcelona, Harcourt 2004.	
Revistas, direcciones electrónicas	FORESTAL B.C. Forest Service Research Branch Caring For The Land CDE-UA DSI Medio ambiente Consejería de Medio Ambiente - Junta de Andalucía CREAF MUNDO FORESTAL School of Forest Resources and Conservation Home Page The Rainforest Site Donate Land For Free USDA Forest Service Canada Centre for Remote Sensing Curso Genética INIA Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC FAO - Forestry - Home Page Lista de centros de investigación forestal en España Revistas forestales actuales en España Forestry Suppliers RNGR - Nursery Publications The Container Tree Nursery Manual Forestry Commission of Great Britain Homepage FOR 442 - Silviculture Reforestation Suberwood Website CFM 2003 Québec-Canada SINFO (Suite INformática FOrestal) IMPACTO AMBIENTAL Y CERTIFICACIÓN	



	<p>directivas europeas La Unión Europea en línea ministerio de medio ambiente WWF-Adena</p>
--	---



	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica de: ANÁLISIS Y MODELIZACION DE DATOS GEOESPACIALES CON NUEVAS TECNOLOGÍAS		
Asignatura o unidad de aprendizaje: ANÁLISIS Y MODELIZACION DE DATOS GEOESPACIALES CON NUEVAS TECNOLOGÍAS	Semestre: II	
Descripción general de la asignatura	La asignatura se centra en el uso de nuevas tecnologías (aviones no tripulados, LIDAR, etc) para la integración y modelado de la información geoespacial. El alumno adquiere competencias en captura de datos con nuevos sensores (e.g. aviones no tripulados, ebee), así como en el procesado, integración y modelado de la información geoespacial resultante.	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	Aplicar tecnologías de vanguardia para la modelización de información geoespacial.	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicaciones de aviones no tripulados (UAV) en el ámbito agroforestal 2. LiDAR aplicado al Inventario y Evaluación de Recursos Forestales 3. Integración y manejo de datos geoespaciales con nuevas tecnologías 4. Modelización de datos geoespaciales con nuevas tecnologías 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Captura de datos con avión no tripulado (ebee) 2. Procesado de datos de avión no tripulado. 3. Procesado e integración de datos LIDAR 4. Modelización de datos LIDAR. 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Práctica en campo de captura de datos con avión no tripulado (ebee) 2. Defensa de trabajo de procesado de datos de avión no tripulado. 3. Defensa de trabajo de procesado e integración de datos LIDAR 4. Defensa de trabajo de modelización de datos LIDAR. <p>Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20%</p> <p>Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.</p>	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iturbe A. et al. Consideraciones Conceptuales Sobre Los Sistemas de Información Geográfica El Colegio de Tlaxcala AC. México (2009) 2. Muge, Mutlu; Sorin C. Popescu. «Mapping surface fuel models using lidar and multispectral data fusion for fire behaviour». <i>Remote Sensing of Environment</i>. 3. Garcia, Mariano; David Riaño, Emilio Chuvieco, Javier Salas, F. Mark Danson. «Multispectral and LiDAR data fusion for fuel type mapping using Support Vector Machine and decision rules». <i>Remote Sensing of Environment</i>. 	
Revistas, direcciones electrónicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. A white paper on LIDAR Mapping. Http: //www.ambercore.com/files/TerrapointWhitePaper.pdf 2. LIDAR technology overview. Http: //carms.geog.uvic.ca/LiDAR%20Web%20Docs/LiDAR%20paper%20june%202006.pdf 3. Airborne Laser Scanning (U. Idaho). Http: //classes.css.wsu.edu/soils374/ppt/lidar2.pdf 4. LIDAR in forestry workshop. Http: //www.softree.com/articles/LiDARWorkshop.pdf 5. lidar.com/es/ 6. http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/fusionlatest.html 7. http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/lidar-analysisforestry.pdf 8. http://lidar.cr.usgs.gov/knowledge.php 	

--	--

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica del programa de estudio: MODELADO DE INFORMACION SATELITAL		
Asignatura o unidad de aprendizaje: MODELADO DE INFORMACION SATELITAL	Semestre: III	
Descripción general de la asignatura	Los SIG como programas informáticos de análisis espacial y de elaboración de mapas digitales actuales, y la teledetección que proporciona claves para interpretar la información espacial suministrada por los satélites, son herramientas de análisis espacial particularmente potentes que están desempeñando un papel importante en la adquisición, procesamiento y análisis de la información espacial del territorio, sobre todo con fines de inventario, planificación y gestión. Temáticas que se abordan en esta asignatura para complementar la formación del estudiante con aplicaciones prácticas utilizando estas herramientas.	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	Que el estudiante sea capaz de seleccionar el mejor tratamiento de los datos para la aplicación de datos espaciales al estudio del medio natural.	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. La información espacial en un contexto de cambio global 2. Índices de vegetación y parámetros biofísicos. 3. Análisis discriminante 4. Clasificación supervisada y no supervisada 5. Firmas espectrales 6. Estimación de la precisión 7. Modelos de predicción 8. Las Redes Nacionales e internacionales de SIG y Teledetección 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de problemas. 2. Presentación y discusión de artículos de investigación reciente 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación mediante generación de análisis de imagen de satélite de un área determinada utilizando los métodos expuestos en el curso 2. El estudiante genera documento de análisis descriptivo de la zona y de las herramientas utilizadas además de mapas de imágenes 3. Se realiza exposición audiovisual de mapas en formato digital 4. El resultado de la evaluación depende del documento y exposición. 5. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma. 	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quirós M. "Tecnologías de la información geográfica (TIG). Cartografía, Fotointerpretación, Teledetección y SIG". Manuales Universitarios, España 2011 2. Conesa C. "El empleo de los SIG y la Teledetección en planificación territorial." Universidad de Murcia (2005). 3. Chuvieco, E. "El factor temporal en teledetección: evolución fenomenológica y análisis de cambios." Revista de teledetección 10 (1998): 39-48. 	
Revistas, direcciones electrónicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hernández M. <i>et al</i> "La planificación sostenible a través del SIG y la teledetección" <i>In</i> http://age.ieg.csic.es/metodos/docs/XII_3/117%20-%20Hernandez%20Morcillo%20et%20al.pdf 	

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Página de consulta http://www.nosolosig.com/index.php 3. Calero S, Sincronización de video con tiempo GPS para aplicaciones de teledetección 2009 4. Teledetección Hacia un mejor entendimiento de la dinámica global y regional http://www.geogra.uah.es/firemap/pdf/ChuviecoAET2007a.PDF
--	--



	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	 CIENCIAS FORESTALES
Ficha técnica de: ESTANCIA DE VINCULACIÓN		
Asignatura o unidad de aprendizaje: ESTANCIA PROFESIONAL	Semestre: III y IV	
Descripción general de la asignatura	<p>La estancia profesional es un mecanismo de vinculación entre la escuela y la empresa, para desarrollar actividades que permitan poner en práctica los criterios de creatividad, crítica, diseño, reflexión, conocimiento y actitudes para resolver un caso o problema de su ámbito laboral y profesional. Se puede realizar desde el tercer al cuarto semestre.</p> <p>La estancia permite transformar una realidad específica de un campo laboral, mediante un programa de intervención con el apoyo directo de un asesor laboral y el comité tutorial.</p> <p>El programa puede ser para dar seguimiento a su proyecto profesional estructurado en los semestres anteriores o bien el que su comité tutorial le avale en su empresa o dependencia, e incluso puede desarrollarse en un programa de movilidad nacional o internacional.</p> <p>El producto de su intervención debe avalarse debidamente en tiempo y forma por la institución receptora y su acreditación se da con el aval del comité tutorial del programa educativo de maestría.</p>	
Créditos	15	
Objetivo de la asignatura	Desarrollar un proceso de intervención profesional ante un caso o problema profesional propio de un campo laboral específico, para resolverlo con el asesoramiento compartido entre su comité tutorial y un asesor laboral.	
Contenidos o unidades	ACTIVIDADES <ol style="list-style-type: none"> 1. Previamente a realizado la aceptación para su estancia en una empresa o dependencia 2. Presenta su programa de intervención debidamente avalado por su comité tutorial y un asesor laboral 3. Desarrolla las acciones programadas en tiempo y forma 4. Se avala su proceso de estancia 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. De acuerdo a su programa 	
CrITERIOS de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El proceso de seguimiento en la elaboración del Proyecto Terminal 2. El informe de la estancia es la evidencia para la evaluación. 3. Los créditos varían de acuerdo a la duración de su estancia, pueden ser desde un mes hasta seis meses. 4. La entrega física en impreso y digital de su Proyecto 5. El dictamen del comité tutorial de aceptación de culminación del Proyecto Terminal 6. Distribucional porcentual por saberes: <ul style="list-style-type: none"> Conceptual = 40% Teórico = 30% Actitudinal = 30% <p>Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.</p>	

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica de: SEMINARIO DE PROYECTO DE TITULACIÓN III		
Asignatura o unidad de aprendizaje: SEMINARIO DE PROYECTOS DE TITULACIÓN III	Semestre: III	
Descripción general de la asignatura	Esta etapa del Seminario es de un aprendizaje activo, los participantes con la información recopilada en la búsqueda que realizó, identificó metodologías, técnicas, herramientas e instrumentos que en colegiado con su director de proyecto y comité de titulación seleccionan las que mejor se puedan utilizar para el logro de los objetivos de su proyecto de titulación.	
Créditos	6	
Objetivo de la asignatura	Proporcionar las bases y elementos necesarios para que el estudiante estructure su marco metodológico para su proyecto de titulación, Cada estudiante desarrollará las diversas actividades que le requiera el proyecto de titulación que está realizando,. Con ello deberá terminar su marco metodológico.	
Contenidos o unidades	ACTIVIDADES 1. Desarrollo del marco teórico. 2. Aplicación de las técnicas e instrumentos para realizar las mediciones geomáticas.	
Actividades de Aprendizaje	1. Resolución de problemas y trabajo documental. 2. Lecturas, presentación y discusión de artículos de investigación reciente, así como de proyectos profesionales.	
Criterios de Evaluación	1. Si el avance del proyecto de titulación integra el marco problémico, teórico y metodológico. 2. Se presentará el proyecto ante su Comité de Titulación. 3. Distribución porcentual por saberes: a. Conceptual = 50% b. Teórico = 30% c. Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.	
Bibliografía	1. Torres Muñoz, Melchor. La investigación científica: cómo abordarla. 2a. ed. Chihuahua (México): Doble Hélice Ediciones, 2004. (Anunciado en Walker, Melissa; traducción de José A. Álvarez. Cómo escribir trabajos de investigación. Barcelona: Gedisa, 2000. 2. Armitage, P, Berry, G. MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN. Barcelona, Harcourt 2004.	
Revistas, direcciones electrónicas	3. FORESTAL 4. B.C. Forest Service Research Branch 5. Caring For The Land 6. CDE-UA DSI Medio ambiente 7. Consejería de Medio Ambiente - Junta de Andalucía 8. CREAM 9. MUNDO FORESTAL 10. School of Forest Resources and Conservation Home Page 11. The Rainforest Site Donate Land For Free 12. USDA Forest Service 13. Canada Centre for Remote Sensing 14. Curso Genética INIA 15. Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC 16. FAO - Forestry - Home Page 17. Lista de centros de investigación forestal en España 18. Revistas forestales actuales en España 19. Forestry Suppliers 20. RNGR - Nursery Publications 21. The Container Tree Nursery Manual 22. Forestry Commission of Great Britain Homepage 23. FOR 442 - Silviculture Reforestation 24. Suberwood Website 25. CFM 2003 Québec-Canada 26. SINFO (Suite INformática FOrestal) IMPACTO AMBIENTAL Y CERTIFICACIÓN 27. directivas europeas 28. La Unión Europea en línea 29. ministerio de medio ambiente	



	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica del programa de estudio: PROGRAMACION DE SIG DE B.D. GEOESPACIALES		
Asignatura o unidad de aprendizaje: Modelación y estructura de Bases de datos espaciales	Semestre: IV	
Descripción general de la asignatura	El tema principal de esta asignatura es la implementación de un sistema de manejo de datos en base a una metodología que permita el desarrollo de sistemas de gestión, aplicaciones, acceso y consulta denominados Manejadores de Bases de Datos Espaciales (GeodataBase, Postgis, SpatialLite), que involucran procesos de planeación, toma de decisiones y gestión para generar información con el componente espacial y con las reglas de relación establecidas claramente para facilitar su manejo y aplicación a través de procesos automatizados. Se desarrollan flujos de trabajo empleando lenguajes de programación nativos. Se exponen los diferentes lenguajes para programar en SIG (SQL, Python, Java, PHP entre otros) y posteriormente se desarrollan aplicaciones con estudios de caso para el manejo de información geográfica.	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	Que el estudiante conozca las distintas formas de modelado y de representar la información geométrica y topológica en SIG para su implementación.	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Naturaleza de los datos (Espaciales y no Espaciales) 2. Modelo de datos 3. Las Bases de datos geoespaciales 4. Automatización de procesos SIG 5. Lenguajes de programación SIG 6. Creación de complementos 7. Aplicaciones personalizadas 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de problemas. 2. Presentación y discusión de artículos de investigación reciente 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar una base de datos espacial con los contenidos de los temas vistos en el curso, y con el uso de aplicaciones que faciliten el manejo y análisis de información 2. El estudiante genera la documentación descriptiva de las definiciones de Tablas, Clases, Índices, dominios, subtipos y topologías. Así como las rutinas de automatización de procesos 3. Se revisa la Base de Datos elaborada para su implementación como caso práctico para ser evaluada 4. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 30% Practica = 60% Actitudinal = 10% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma. 	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rigaux, P. et al. Spatial Databases With Application To Gis. Morgan Kaufmann Publishers. San Francisco, EE.UU. (2002). 440 páginas 2. Arctur D, Zeiler M. Designing Geodatabases: Case Studies in GIS Data Modeling. Publicado por ESRI USA (2004) 3. Roger Tomlinson, Pensando en SIG Editorial ESRI Press, 3ª. Edición, USA 2007 4. Tolosa, Javier, Luis Pulido, and Carlos Gamboa. "Base de datos espaciales." 5. García, Fco Alberto Varela, et al. "Adaptación de SIG Libre para la mejora de rendimiento de tareas cartográficas." (2009). 6. Sui, Daniel, and Richard Morrill. "Computers and geography: from automated geography to digital earth." Geography and Technology. Springer Netherlands, 2004. 81-108. 7. Openshaw, Stan. "1 GeoComputation." Geocomputation. CRC Press, 2014. 8. Gregory, Derek, and Noel Castree, eds. Human geography. Sage, 2012. 9. Goodchild, Michael F. "The future of digital earth." Annals of GIS 18.2 (2012): 93-98. 	

<p>Revistas, direcciones electrónicas</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Notas de conferencia: Bases De Datos Geográficos de Suelos y el Uso.. (2006) http://www.itc.nl/~rossiter/teach/isis/SoilGeographicDataBases_E.pdf2. Bases de Datos Espaciales con Aplicación a GIS (2011) http://www.frsf.utn.edu.ar/matero/visitante/bajar_apunte.php?id_catedra=234&id_apunte=38033. MOROCHO, Z., FY PÉREZ L. SALTOR, and Lluís PÉREZ. "Hacia la Integración de Bases de Datos Espaciales." Proceedings of Jornadas de Sistemas de Información Geográfico. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad Politécnica de Cataluña-Barcelona, España.(Documento en línea). Disponible en: http://www.lsi.upc.es/~(Consulta: 2005, agosto 16) (2001).4. Collection of 51 free e-books for Python programming http://olimex.wordpress.com/2014/06/12/collection-of-51-free-e-books-for-python-programming/5. Zhenfeng, LI Deren1 GONG Jianya1 SHAO. "From Digital Earth to Smart Earth." Geomatics and Information Science of Wuhan University 2 (2010): 002.
--	---

ASIGNATURAS OPTATIVAS.



	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	 CIENCIAS FORESTALES
---	--	--

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Asignatura o unidad de aprendizaje	SIG APLICADO AL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS
Descripción general de la asignatura	El curso se orienta a que el estudiante desarrolle conocimientos y habilidades para que identifique y analice las Cuencas Hidrológicas, mediante la aplicación de técnicas de Geomática.
Créditos	5
Objetivo de la asignatura	Que el estudiante identifique y analice los factores que constituyen las características del manejo de cuencas hidrológicas, utilizando la Geomática para generar un modelo como herramienta de toma de decisiones
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. La cuenca como sistema 2. Aspectos del manejo de cuencas en México 3. Geomorfología de la cuenca 4. Modelos de simulación hidrológica 5. SIG aplicado a manejo de cuencas <ul style="list-style-type: none"> o Redes hidrográficas o Erosión hídrica
Actividades de Aprendizaje	Resumen de la investigación en presentación de los temas 1 y 2. Un reporte que incluya las características geomorfológicas de una cuenca específica en tema 3 En los temas 4 y 5, implementación de un modelo SIG de una cuenca con informe que contenga: <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización topográfica e hidrológica 2. La determinación del grado de erosión
Criterios de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Entregado en tiempo y forma - Contenido y estructura solicitada - Claridad
Bibliografía	Barbosa-Briones, E. (2011). Desarrollo de herramientas de arcgis para cálculo de indicadores físicos y socioeconómicos de cuencas. Tesis. Universidad Autónoma de Querétaro. México. Bateman, A. (2007). Hidrología básica y aplicada. Grupo de investigación en transporte de sólidos. Cotler-Ávalos, H.; Caire-Martínez, G.L. (2009). Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México. Publicaciones del INECC Diario Oficial de la Federación. D.O.F. (2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015. Morad, M., & Pérez, A. T. (2001). Sistemas de Información Geográfica y modelizaciones hidrológicas: Una aproximación a las ventajas y dificultades de su aplicación. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (31), 23-46. Olaya-Ferrero, V. (2004). Hidrología computacional y MDE. Creative Common Attribution Share-alike Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA, Colegio de Postgraduados COLPOS. (2015). Hidrología Aplicada a las Pequeñas Obras Hidráulicas. Ramírez-Hernández, J. (2005). Hidrología, Apuntes de precipitación. Publicado por Fabian Cubias. Velazquez-De Castro, F. & Fernandez M. (1998). <i>Temas de educación ambiental en las ciencias de la vida</i> (Vol. 13). Narcea Ediciones.
Revistas, direcciones electrónicas	http://www.academia.edu/5247947/Manual_de_ArcGIS_10_Intermedio_Departamento_de_Ciencias_de_los_Recurso_Naturales_Renovables http://www.aguaysig.com/search/label/Curso%20hidrolog%C3%ADa http://igeocartas.blogspot.mx/2015/10/el-documento-manual-de-manejo-de.html http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/CursoTaller%20Desarrollo%20de%20capacidades%20orientadas%20a/Attachments/24/02.pdf http://www.imta.gob.mx/ http://www.inegi.org.mx/ http://ingenieriacivil.tutorialesdia.com/algunos-parametros-de-forma-y-drenaje-de-la-cuenca-hidrografica-y-su-relacion-con-el-tiempo-de-concentracion/ http://clima.inifap.gob.mx/redinifap/

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
---	--	---

Ficha técnica de: APLICACIÓN DE TELEDETECCIÓN Y SIG A INCENDIOS FORESTALES	
Asignatura o unidad de aprendizaje:	OPTATIVA: APLICACIÓN DE TELEDETECCIÓN Y SIG A INCENDIOS FORESTALES
Descripción general de la asignatura	La asignatura se centra en el uso de herramientas de teledetección y SIG para el mapeado de incendios forestales, áreas quemadas, riesgo y peligro de incendios. El alumno adquiere competencias en el uso de herramientas de teledetección para el mapeado de combustibles forestales y de área quemada, análisis geoespacial de factores de riesgo y peligro de incendios y desarrollo de aplicaciones en SIG para el mapeado de riesgo y peligro de incendios forestales
Créditos	5
Objetivo de la asignatura	Aplicar tecnologías de vanguardia de teledetección y SIG para el mapeado de incendios forestales
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de teledetección para el mapeado de combustibles forestales y de área quemada 2. Análisis geoespacial de factores de riesgo y peligro de incendios 3. Desarrollo de aplicaciones en SIG para el mapeado de riesgo y peligro de incendios forestales
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de teledetección para el mapeado de combustibles forestales 2. Aplicación de teledetección para el mapeado de de área quemada 3. Análisis geoespacial de factores de riesgo de incendios 4. Análisis geoespacial de factores de riesgo de incendios 5. Desarrollo de aplicaciones en SIG para el mapeado de riesgo y peligro de incendios forestales
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Defensa de trabajo de aplicación de teledetección para el mapeado de combustibles forestales 2. Defensa de trabajo de aplicación de teledetección para el mapeado de de área quemada 3. Defensa de trabajo de análisis geoespacial de factores de riesgo de incendios 4. Defensa de trabajo de análisis geoespacial de factores de peligro de incendios 5. Defensa de trabajo de aplicaciones en SIG para el mapeado de riesgo y peligro de incendios forestales <p style="text-align: center;">Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20%</p> <p>Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amatulli G., Camia A. (2007b). Exploring the relationships of fire occurrence variables by means of CART and MARS models. In: Wildfire International Conference 2007. Seville, Spain. 2. Botequim B, Garcia-Gonzalo J, Marques S, Ricardo A, Borges JG, Tomé M, Oliveira MM, 2013. Developing wildfire risk probability models for Eucalyptus globulus stands in Portugal. iForest 6: 217-227 3. Burgan, R.E., Klaver, R.W., Klaver, J.M. 1998. Fuel Models and Fire Potential from Satellite and Surface Observations. International Journal of Wildland Fire 8(3):159-170. 4. Chang Y, Zhu ZL, Bu RC, Chen HW, Feng YT, Li YH, Hu YM, Wang ZC (2013) Predicting fire occurrence patterns with logistic regression in Heilongjiang Province, China. Landscape Ecology 28, 1989–2004. 5. Chuvieco E, Gonza´lez I, Verdu´ F, Aguado I, Yebra M (2009) Prediction of fire occurrence from live fuel moisture content measurements in a Mediterranean ecosystem. Int J Wildland Fire 18:430–441 6. Chuvieco, E., Aguado, I., Jurdao, S., Pettinari, M. L., Yebra, M., Salas, J., et al. (2012). Integrating geospatial information into fire risk assessment. International Journal of Wildland Fire. 7. Chuvieco, E., Aguado, I., Yebra, M., Nieto, H., Salas, J., Martín, M.P., Vilar, L., Martínez, J., Martín, S., Ibarra, P., de la Riva, J., Baeza, J., Rodríguez, F., Molina, J.R., Herrera, M.A., Zamora, R., 2010. Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information system technologies. Ecological Modelling 221, 46e58.

	<ol style="list-style-type: none"> 8. Chuvieco, E., F. J. Salas, L. Carvacho, and F. Rodríguez-Silva (1999b), Integrated fire risk mapping, in Remote Sensing of Large Wildfires in the European Mediterranean Basin, edited by E. Chuvieco, pp. 61 – 84, Springer, New York. 9. Chuvieco, Ed. (2003). Wildland Fire Danger Estimation and Mapping: the role of remote sensing data. Series in Remote Sensing vol 4. World Scientific Publishing. 10. Díaz-Avalos, C., Peterson D. L., Alvarado E., Ferguson S. A., Besag J. E. (2001). Space-time modelling of lightning-caused ignitions in the Blue Mountains, Oregon. <i>Can. J. For. Res.</i> Vol. 31: 1579–1593 11. Drury, S. A. and T. T. Veblen. 2008. Spatial and temporal variability in fire occurrence within the Las Bayas Forestry Reserve, Durango, México. <i>Plant. Ecol.</i> 197:299-316. 12. Koutsias, N., Kalabokidis, K., Allgower, B., 2004. Fire occurrence patterns at landscape level: beyond positional accuracy of ignition points with kernel density estimation methods. <i>Natural Resource Modeling</i> 17 (4), 359–375. 13. Lopez AS, San-Miguel-Ayanz J, Burgan R 2002. Integration of satellite sensor data, fuel type maps and meteorological observations for evaluations of forest fire risk at the pan-European scale. <i>International Journal of Remote Sensing</i> 23(13): 2713-2719. 14. Pompa García M., Hernández González P. (2016). Determination of spatial trends of hotspots as a strategy for forest fires monitoring in Durango, México. <i>Bosque</i> 33(1): 63-68, 2012 15. Preisler, H. K., Chen, S. C., Fujioka, F., Benoit, J. W. and Westerling, A. L. (2008). Wildland fire probabilities estimated from weather model-deduced monthly mean fire danger indices. <i>International Journal of Wildland Fire</i> 17 305–316. 16. Preisler, H. K., Westerling, A. L., Gebert, K. M., Muñoz-Arriola, F. and Holmes, T. P. (2011). Spatially explicit forecasts of large wildland fire probability and suppression costs for California. <i>International Journal of Wild land Fire</i> 20 508–517. 17. Preisler, H.K.; Burgan, R.E.; Eidsenshink, J.C.; Klaver, J.M.; Klaver, R.W. 2009. Forecasting Distributions Of Large Federal-Lands Fires Utilizing Satellite And Gridded Weather Information. <i>International Journal of Wildland Fire</i> 18, 508–516
<p>Revistas, direcciones electrónicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema Nacional de Prevención de Peligro de Incendios Forestales (CONAFOR/UJED): http://forestales.ujed.mx/incendios/inicio/ 2. Monitoreamento de Queimadas. INPE-Brasil: http://www.inpe.br/queimadas/risco-de-fogo-meteorologia 3. US Wildfire Assessment System: http://www.wfas.net/

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica de: TEMAS SELECTOS SOBRE RECURSOS FORESTALES Y AMBIENTALES		
Asignatura o unidad de aprendizaje:	OPTATIVA: TEMAS SELECTOS SOBRE RECURSOS FORESTALES Y AMBIENTALES	
Descripción general de la asignatura	Dentro de los planes de estudio de la maestría en geomática aplicada en la Facultad de Ciencias Forestales de la UJED, se incluye el curso denominado "Temas selectos sobre recursos forestales y ambientales", con el propósito de que los alumnos obtengan conocimientos sobre este tema y puedan utilizarlos para la realización de estudios de aprovechamiento forestal alternativo, entre otras aplicaciones.	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	Al finalizar el curso, los estudiantes tendrán una visión histórica y panorámica de la importancia que revisten en el mundo los recursos naturales renovables y en especial los forestales, para contrarrestar el calentamiento global y el cambio climático. Que aprendan algunas técnicas de evaluación y valoración de dichos recursos y acerca de los protocolos mundiales a favor del ambiente, así como de los fondos existentes que compran servicios ambientales. También se verán ejemplos de lo que se está haciendo en México a ese respecto.	
Contenidos o unidades	La problemática ambiental Cambio climático y el papel de los ecosistemas forestales Aspectos de economía ambiental Marco de referencia e índices de factibilidad económica Valoración de servicios ambientales Principios básicos Aportes y limitaciones Técnicas de valoración Experiencias exitosas en México y el mundo Captura de carbono Servicios hidrologicos Biodiversidad	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigaciones. 2. Presentación y discusión de estudios de caso. 3. Desarrollar proyectos de investigación, conteniendo diagnóstico, propuestas, impacto y evaluación. 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidades para documentar y generar una investigación científica. 2. Habilidades de desenvolvimiento en la exposición y transmisión de sus ideas. 3. Actitud colaborativa, participativa. 4. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sánchez V. 1982. Aparición y evolución de los problemas del medio ambiente en Problemas y Alternativas. FCE. 12p. 2. Torres Rojo, J. M. y Guevara Sanginés, A. 200?. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. 21p. 3. Dennis L. Meadows. Los límites del crecimiento. Resumen sacado de Internet. 3p 4. Hernández Herrera, A. 2005. Rentabilidad de una plantación forestal para generar servicios ambientales en el parque nacional nevado de Toluca, Estado de México. Tesis de maestría en ciencias; DICIFO-UACH, México. 5. Hintze J. . ¿Es posible acabar con la pobreza sin destruir el ambiente?. 11p 6. WWF. Protocolo de Kyoto, situación actual y Perspectivas (Cambio Climático). 16p 7. Fundación para el Desarrollo Sustentable. El Protocolo de Kyoto y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio. http://www.fundacionsustentable.org/página consultada: http://www.fundacionsustentable.org/modules.php?name=News&file=article&id=41 consultada el 9 de agosto de 2006. 9p. 8. Dixon, J. A., Pagiola, S. Agostini, P. Valuing the Invaluable: Aproxches and Applications. (Buscarlo en Internet). 3p 	

	<ol style="list-style-type: none">9. Berlik, M. M. and Foster, D. R. 2002. The illusion of preservation: A global environmental argument for the local production of natural resources. <i>Journal of Biogeography</i> 29; 1557-1568. 11p10. SEMARNAT 2006. Acuerdo por el que se expiden las Reglas de Operación de los Programas de Desarrollo Forestal de la Comisión Nacional Forestal. Pag 1-42.11. Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Ciclo del Proyecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio. 3p.12. Valoración Económica de un Ecosistema Bosque Tropical, Petén Guatemala. 32 p.
--	--

	<h2>FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES</h2>	
Ficha técnica del programa: APLICACIONES AVANZADAS DE LA TELEDETECCIÓN A RECURSOS NATURALES		
Asignatura o unidad de aprendizaje:	OPTATIVA: APLICACIONES AVANZADAS DE LA TELEDETECCIÓN A RECURSOS NATURALES	
Descripción general de la asignatura	<p>La aplicación avanzada de la teledetección en los recursos naturales esta diseñada como una herramienta de gran utilidad en diferentes aspectos de la gestión ambiental, como la elaboración de indicadores ambientales, el apoyo en el manejo de espacios naturales, la elaboración de estudios de impacto ambiental o el análisis de riesgos naturales. Así como el análisis del territorio para la obtención de información que complemente la toma de decisiones.</p>	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	<p>El objetivo de este curso es adquirir conocimientos avanzados sobre la aplicación de los sensores remotos a la obtención de información espacial de los recursos naturales, y su aplicación a los problemas de gestión, mediante su integración en Sistemas de Información Geográfica. El alumno no sólo recibirá información básica de los mismos, sino que estos conocimientos le permitirán adquirir habilidades para el uso de los sensores.</p>	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 10. Objetivos y aplicaciones de la teledetección 11. Los efectos de la atmosfera 12. Tratamientos de imágenes de satélite 13. Procesado de imágenes. 14. Transformaciones numéricas de la imagen: Índices o ratios de bandas, ACP, IHS, Tasseled Cap, etc. 15. Análisis de imágenes multispectrales 16. Análisis de textura 17. Principios de Clasificación de imágenes multispectrales. <p>Interpretación visual de imágenes satélite.</p>	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 3. Resolución de problemas. <p>Presentación y discusión de artículos de investigación reciente</p>	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación mediante la aplicación de la teledetección a un área de estudio 2. Se realiza exposición audiovisual de mapas en formato digital 3. El resultado de la evaluación depende del documento y exposición. 4. Distribución porcentual por saberes: <ul style="list-style-type: none"> Conceptual = 50% Teórico = 30% Actitudinal = 20% 5. Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma. 	
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. CHUVIECO, E. (2008) Teledetección espacial: la observación de la Tierra desde el espacio. Ed. Ariel, 592 pp. Madrid. - GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1993). Teledetección. Geológica. Ed. Universidad de Oviedo. 427 pp. 2. LILLESAND, T.M. y KIEFER, R.W. (1994): Remote Sensing and Image Interpretation, 3ª Ed., New York, John Wiley and Sons. - PINILLA, C. (1995): Elementos de Teledetección, RAMA, Madrid BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA: 3. CAMPBELL, J. B. (1996): Introduction to Remote Sensing, New York, The Guilford Press, 2nd Edition. - CURRAN, P. J. (1985): Principles of Remote Sensing, London, Longman. - HARRIS, R. (1987): Satellite Remote Sensing. An Introduction, London, Routledge and Kegan Paul. 4. JENSEN, J.R. (1996): Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective, 2ª Edición, Englewood Cliffs, Prentice Hall. 5. MATHER. P. (1999): Computer Processing of Remotely Sensed Data, London, John Wiley and Sons, 2nd. Ed. 6. RICHARDS, J.A. (1993): Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction, 2nd Ed., Berlin, Springer-Verlag. 	

 FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES 	
Ficha técnica del programa: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CON SIG	
Asignatura o unidad de aprendizaje:	OPTATIVA: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CON SIG
Descripción general de la asignatura	La asignatura Evaluación del Impacto Ambiental tiene carácter profundamente multidisciplinario y aplicado. Esto significa que los alumnos que cursen esta asignatura deberán tener conocimientos básicos acerca de otras disciplinas, como son temas de legislación ambiental y geomática, entre otras. Se trata de una asignatura que requiere una capacidad de integración de las diferentes materias asimiladas por los alumnos en las materias básicas del programa y, al mismo tiempo, constituye una buena rampa de preparación para el mundo laboral, dado que se trata de una disciplina prioritaria para el cuidado del Medio Ambiente.
Créditos	6
Objetivo de la asignatura	El objetivo de esta asignatura es aportar a los alumnos de los conocimientos básicos para que puedan intervenir en la elaboración de los Manifiestos de Impacto Ambiental, haciendo énfasis en la aplicación de metodologías geoespaciales para la identificación de impactos, su evaluación y sus medidas de mitigación, todo esto dentro del marco normativo vigente.
Contenidos o unidades	ACTIVIDADES <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y conceptos básicos. 2. Normatividad en materia de Impacto Ambiental 3. Estructura de Estudios de Impacto Ambiental 4. Metodologías para la evaluación de Impactos Ambientales usando SIG 5. Desarrollo de Índices e Indicadores Ambientales 6. Implementación de Medidas de Mitigación de Impactos 7. Casos de Estudio.
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión bibliográfica y trabajo documental. 2. Lecturas, presentación y discusión de estudios de caso. 3. Elaboración de un caso de estudio.
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización y entrega de revisión bibliográfica. 2. Presentación de un ensayo de la legislación ambiental en materia de impacto ambiental. 3. Realización de un cuadro comparativo de metodologías de evaluación de impactos ambientales. 4. Realización de indicadores de impacto ambiental para un caso de estudio. 5. Realización de un listado de medidas de mitigación por aspecto ambiental. 6. Presentación de un caso de estudio de alcance local o regional. 7. Distribución porcentual por saberes: <ul style="list-style-type: none"> Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20% <p>Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> (1) Gómez Orea, Domingo. "Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi--Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid. 1999. 1ª Ed., 1999. (2) Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª Ed., 1997. (3) Larry W. Canter. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial McGraw-Hill, 2da. Edición. 1999 Armitage, P, Berry, G. MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN. Barcelona, Harcout 2004.
Revistas, direcciones electrónicas	IMPACTO AMBIENTAL Revista internacional de contaminación ambiental Environmental Impact Assessment Review International Association for Impact Assessment Impact Assessment and Project Appraisal Integrated Environmental Assessment and Management Journal of Environmental Assessment Policy and Management

	<p><u>Environmental Monitoring and Assesment</u> <u>Gestión Ambiental; Impacto y Riesgo Ambiental-SEMARNAT</u></p> <p>LEGISLACIÓN</p> <p><u>Journal of enviromental law</u> <u>Harvard enviromental law review</u> <u>Centro mexicano de derecho ambiental</u> <u>Derecho ambiental y ecología</u> <u>Marco jurídico del sector Ambiente-SEMARNAT</u> <u>GEOcibernética: i+g+s®</u></p>
--	---





FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



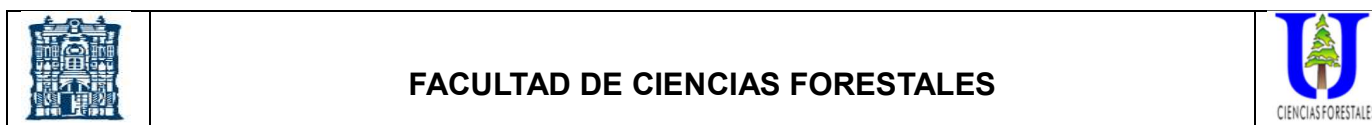
Ficha técnica de: **ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS DERIVADOS DE DRONES APLICADOS A ECOSISTEMAS FORESTALES**

Asignatura o unidad de aprendizaje:	OPTATIVA: ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS DERIVADOS DE DRONES APLICADOS A ECOSISTEMAS FORESTALES
Descripción general de la asignatura	En esta asignatura se deben aplicar los principios de vehículos aéreos no tripulados (Drones) para inventariar una masa forestal y monitorear superficies forestales Con base en lo anterior el estudiante será capaz aplicar los principios para manejar drones con aplicación al ecosistema forestal; asimismo, aplicará los elementos necesarios para generar productos cartográficos de alta precisión, lo que implica un conocimiento básico de fotointerpretación y manejo de sistemas de información geográfica, además, conocerá el manejo y uso del dron de ala fija eBee.
Créditos	5
Objetivo de la asignatura	El estudiante será capaz del adquirir y procesar datos derivados de drones para el monitoreo y modelación de los ecosistemas forestales, los cuales deben incluir los aspectos de manejo de drones y conocimientos básicos de teledetección y fotointerpretación.
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes e importancia de los drones 2. Conceptos fotogramétricos 3. Adquisición y procesado de datos de drones aplicados a los ecosistemas forestales <ol style="list-style-type: none"> i. a). Introducción ii. b). Operatividad de drones en entornos forestales iii. c). Aplicación al inventario y monitoreo forestal iv. d). Del árbol al bosque: una cuestión de escala 4. Demostración y práctica del dron eBee. <ol style="list-style-type: none"> i. a). Descripción del equipo ii. b). Parametrización y planeación de vuelo iii. c). Vuelo iv. d). Descarga y análisis de datos del eBee v. e). Análisis de productos derivados del vuelo
Actividades de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las herramientas espaciales emergentes para el monitoreo de ecosistemas forestales a nivel nacional y estatal 2. Manejo y análisis de información cartográfica derivad del dron (eBee). 3. Practica en campo para conocer la funcionalidad del dron 4. Dinámicas de trabajo en equipos sobre temas de la materia
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Avances del nivel de aprendizaje de los aspectos teóricos prácticos desarrollados 2. Reportes de prácticas de campo y de tareas 3. Distribución porcentual por saberes: <ul style="list-style-type: none"> Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20% 4. Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arcones, D.M; Lahoz, J.G.1995. Análisis de precisiones del proceso fotogramétrico de Aerotriangulación: análisis métrico de cartografía catastral por métodos fotogramétricos. Universidad de Salamanca (España). Escuela Politécnica Superior (Ávila, España). 271 p. 2. Wallace, L.; Lucieer, A.; Malenovsky, Z.; Turner, D.; Vopěnka, P. 2016. Assessment of Forest Structure Using Two UAV Techniques: A Comparison of Airborne Laser Scanning and Structure from Motion (SfM) Point Clouds. <i>Forests</i> 7, 62. 3. Lehmann, J.R.K.; Nieberding, F.; Prinz, T.; Knoth, C.2015. Analysis of Unmanned Aerial System-Based CIR Images in Forestry—A New Perspective to Monitor Pest Infestation Levels. <i>Forests</i>, 6, 594-612. 4. Xu, Y.; Ou, J.; He, H.; Zhang, X.; Mills, J. 2016. Mosaicking of Unmanned Aerial Vehicle Imagery in the Absence of Camera Poses. <i>Remote Sens.</i> 8, 204.
Revistas, direcciones electrónicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulta: http://aedron.com 2. Consulta: http://drones.uv.es 3. Consulta: https://www.sensefly.com 4. Consulta: http://latingeomatica.blogspot.mx

	5. Consulta: http://www.mdpi.com/journal/forests
--	--



	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica de: ANÁLISIS DE CAMBIO CLIMÁTICO CON HERRAMIENTAS GEOMÁTICAS		
Asignatura o unidad de aprendizaje:	OPTATIVA: ANÁLISIS DE CAMBIO CLIMÁTICO CON HERRAMIENTAS GEOMÁTICAS	
Descripción general de la asignatura	Dentro de los planes de estudios de la maestría en Geomática de la FCF de la UJED, se incluye el curso denominado "Análisis de cambio climático con herramientas geomáticas", con el propósito de que los alumnos obtengan conocimientos sobre dichas técnicas y puedan utilizarlos para la solución de problemas de índole ecológico, entender los cambios climáticos y sus teleconexiones con patrones de circulación atmosféricos, así como el impacto en las actividades socioeconómicas, entre otras aplicaciones.	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	Al finalizar el curso, los estudiantes conocerán los principios y modelos que sustentan los cambios climáticos a través de los proxies correspondientes (i.e. paleoclimatología, construcción de cronologías y reconstrucciones climáticas). Al final del curso el estudiante estará capacitado para presentar resultados asociados con datos ecológicos y climáticos	
Contenidos o unidades	ANTECEDENTES - Definiciones - Importancia - Historia - Ventajas y desventajas - Relación con otras disciplinas CONSTRUCCION DE CRONOLOGIAS - Selección del sitio y muestras - Fechado - Estandarización y eliminación de tendencias - Construcción de cronologías METODOS DE RECONSTRUCCION CLIMATICA - Sistematización de datos climáticos - Sensibilidad de las muestras a la señal climática - Modelación de la reconstrucción climática - Estrategias de validación APLICACIONES GEOESPACIALES - Estudio de caso	
Actividades de Aprendizaje	1. Investigaciones. 2. Presentación y discusión de estudios de caso. 3. Desarrollar proyectos de investigación, conteniendo diagnóstico, propuestas, impacto y evaluación.	
Criterios de Evaluación	1. Habilidades para documentar y generar una investigación científica. 2. Habilidades de desenvolvimiento en la exposición y transmisión de sus ideas. 3. Actitud colaborativa, participativa. 4. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.	
Bibliografía	1. Biondi F, Waikul J (2004) DENDROCLIM2002: a C++ program for statistical calibration of climate signals in tree-ring chronologies. <i>Comp. Geosci.</i> 30:303–311. doi:10.1016/j.cageo.2003.11.004. 2. Cook ER, Holmes RH (1984) Program ARSTAN and user's manual. Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona, Tucson, AZ, USA. 3. Fritts HC (2001) Tree rings and climate. Blackburn Press, Caldwell, New Jersey, pp 567. 4. Holmes RL (1983) Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement. <i>Tree-Ring Bulletin</i> 43:69–78. 5. Adams HD, Kolb TE (2005) Tree growth response to drought and temperature in a mountain landscape in northern Arizona, USA. <i>Journal of Biogeography</i> 32, 1629–1640. doi:10.1111/j.1365-2699.2005.01292.x 6. Burnette DJ, Stahle DW (2013) Historical perspective on the dust bowl drought in the central United States. <i>Climatic Change</i> . 116(3): 479-494.	

7. Cleaveland MK, Stahle DW, Therrell MD, Villanueva-Díaz J, Burns BT (2003) Tree-ring reconstructed winter precipitation and tropical teleconnections in Durango, Mexico. *Climatic Change* 59: 369-388.
8. Díaz SC, Therrell MT, Stahle DW, Cleaveland MK (2002) Chihuahua winter-spring precipitation reconstructed from tree-rings. *Climate Res* 22:237-244.
9. Pompa-García, M. Cerano-Paredes, J. Fulé, Z. P. 2013. Variation in radial growth of *Pinus cooperi* in response to climatic signals across an elevational gradient. *Dendrochronologia*. (31),198-204.
10. Touchan R, Meko DM, Aloui A (2008) Precipitation reconstruction for northwestern Tunisia from tree rings. *J Arid Environ* 72: 1887-1896. doi:10.1016/j.jaridenv.2008.05.010
11. Villanueva-Díaz J, Stahle DW, Luckman B, Cerano-Paredes J, Therrell M.D, Cleaveland MK, Cornejo-Oviedo E (2007) Winter-spring precipitation reconstructions from tree rings for northeast México. *Clim Change* 83:117-131. doi:10.1007/s10584-006-9144-0.
12. Williams AP, Allen CD, Macalady AK, Griffin D, Woodhouse CA, Meko DM, Swetnam TW, Rauscher SA, Seager R, Grissino-Mayer HD, . Dean JS, Cook ER, Gangodagamage C, Cai M, McDowell NG (2012) Temperature as a potent driver of regional forest drought stress and tree mortality. *Nature Climate Change*, In press. doi:10.1038/NCLIMATE1693.





FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Asignatura o unidad de aprendizaje	OPTATIVA: GEOMÁTICA EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL
Descripción general de la asignatura	En el curso se muestra el Ordenamiento Ecológico Territorial como un instrumento multifuncional, de política ambiental diseñado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización del espacio territorial y sus recursos naturales, bajo el enfoque de aplicaciones de Geomatica
Créditos	5
Objetivo de la asignatura	Que el estudiante aplique las principales guías metodológicas para la gestión de los procesos de ordenamiento ecológico, mediante herramientas de Geomatica, que pueden ser empleados en la formulación y expedición de los diferentes tipos de ordenamiento.
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y comprender los principales conceptos del Ordenamiento Ecológico Territorial. 2. Identificar las alternativas metodológicas de Geomatica aplicados en los diferentes procesos del Ordenamiento Ecológico Territorial 3. Aplicar los conceptos en el diseño de una propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial con Geomática.
Actividades de Aprendizaje	Resumen de la investigación en presentación del tema 1. Elaboración y presentación de estudio de caso Temas 2 y 3
Criterios de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Entregado en tiempo y forma - Contenido y estructura solicitada - Claridad
Bibliografía	<p>Semarnat, 2006. Manual del proceso de ordenamiento ecológico, 1ª Ed. México, D. F.</p> <p>Anta F, S, <i>etal</i>, Semarnat, 2006. Ordenamiento Territorial Comunitario, México. D. F.</p> <p>Carranza L, T. Semarnat 2006. Guía campesina para la elaboración de estudios de ordenamiento local-comunitario, México, D. F.</p> <p>Palacio P, J L. <i>etal</i>, 2004. Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio, 1ª Ed. México, D. F.</p> <p>Rionda Ramírez, J.I. 2006 Teorías de la región Edición electrónica en www.eumed.net/libros/2006/jirr-reg/</p> <p>Semarnap, 2000. El ordenamiento ecológico del territorio, 1ª Ed. México, D. F.</p> <p>Semarnap, 2000. Ordenamiento ecológico general del territorio, memoria técnica 1995-2000, México, D. F.</p> <p>Semarnat, 2003 El ordenamiento ecológico comunitario, Gaceta ecológica No. 68, México, D. F.</p> <p>SEMARNAT – SEDESOL 2005, Términos de Referencia para la Elaboración del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial (Pmoet)</p> <p>Baxendale, C. A. (2012). Exposición: Geografía, Ordenamiento Territorial y Sistemas de Información Geográfica. <i>Articulaciones conceptuales para aplicaciones en la planificación y gestión territorial. En las Jornadas Sistemas de Información Geográfica.</i></p>
Revistas, direcciones electrónicas	<p>http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico</p> <p>http://kinet.cuaed.unam.mx/educacion_continua/ordenamiento_ecologico/</p> <p>http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/eqal9/Nuevastechnologias/Siq/15.pdf</p>

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
---	--	---

Asignatura o unidad de aprendizaje:	OPTATIVA: MODELIZACIÓN LIDAR DE RECURSOS NATURALES
Descripción general de la asignatura	<p>La asignatura se centra en el uso de LIDAR para el modelado de recursos naturales</p> <p>El alumno adquiere competencias en el procesamiento, integración y modelización de datos de LIDAR para el modelado de recursos naturales, incluyendo la modelización de atributos de la cubierta forestal con LIDAR, mapeado de biomasa y combustibles forestales y aplicaciones del LIDAR para la modelización de incendios forestales. INNOVACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA</p>
Créditos	5
Objetivo de la asignatura	Aplicar tecnologías de LIDAR para la modelización de recursos naturales.
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicaciones de MDE de alta resolución con LIDAR 2. Modelización de atributos de la cubierta forestal con LIDAR 3. Aplicación de LIDAR al mapeado de biomasa y combustibles forestales 4. Aplicaciones de LIDAR para la modelización de incendios forestales.
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicaciones de MDE de alta resolución con LIDAR 2. Modelización de atributos de la cubierta forestal con LIDAR 3. Aplicación de LIDAR al mapeado de biomasa y combustibles forestales 4. Aplicaciones de LIDAR para la modelización de incendios forestales.
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Práctica en campo de captura de datos con avión no tripulado (ebee) 2. Defensa de trabajo de procesamiento de datos de avión no tripulado. 3. Defensa de trabajo de procesamiento e integración de datos LIDAR 4. Defensa de trabajo de modelización de datos LIDAR. <p>Distribución porcentual por saberes:</p> <p style="padding-left: 40px;">Conceptual = 30%</p> <p style="padding-left: 40px;">Teórico = 50%</p> <p style="padding-left: 40px;">Actitudinal = 20%</p> <p>Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Andersen HE, McGaughey RJ, Reutebuch SE. Estimating forest canopy fuel parameters using LIDAR data. Remote Sensing of Environment 2005; 94: 441±449. 2. Barreiro-Fernaández L, Bujan S, Miranda D, Dieguez-Aranda U, Gonzalez-Ferreiro E. 2016. Accuracy assessment of LiDAR-derived digital elevation models in a rural landscape with complex terrain. Journal of Applied Remote Sensing 2016; 10(1): 016014 1-17. 3. Chen Q, Laurin GV, Battles JJ, Saah D (2012). Integration of airborne LiDAR and vegetation types derived from aerial photography for mapping aboveground live biomass. Remote Sensing of Environment 121: 108-117. - doi: 10.1016/j.rse.2012.01.021 4. Cortés L, Hernández J, Valencia D, Corvalán P (2014). Estimation of above-ground biomass using Landsat ETM+, Aster GDEM and LiDAR. Forest Research 3: 117. 5. Estornell J, Ruiz LA, Velázquez B, Hermosilla T (2012). Estimation of biomass and volume of shrub vegetation using LiDAR and spectral data in a Mediterranean environment. Biomass and Bioenergy 6. González-Olabarria JR, Rodríguez F, Fernández- Landa A, Mola-Yudego B (2012). Mapping fire risk in the model forest of Urbión (Spain) based on airborne LiDAR measurements. Forest Ecology and Management 282: 149-156. 7. Gonzalez-Ferreiro E, Dieguez-Aranda U, Crecente-Campo F, Barreiro-Fernandez L, Miranda D, Castedo-Dorado F. 2014. Modelling canopy fuel variables for Pinus radiata D. Don in NW Spain with low-density LiDAR data. International Journal of Wildland Fire 2014; 23(3): 350-362. 8. Hall S, Burke I, Box D, Kaufmann M, Stoker J. Estimating stand structure using discrete-return LiDAR: an example from low density, fire prone ponderosa pine forests. Forest Ecology and Management 2005; 208: 189-209. 9. Erdody TL, Moskal LM. Fusion of LiDAR imagery for estimating forest canopy fuels. Remote Sensing of Environment 2010; 114: 725±737.

	<ol style="list-style-type: none"> 10. Hevia A, Alvarez-Gonzalez JG, Ruiz-Fernandez E, Prendes C, Ruiz-Gonzalez AD, Majada J et al. Modelling canopy fuel and forest stand variables and characterizing the influence of the thinning treatments in the stand structure using airborne LiDAR. <i>Revista de Teledeteccion</i> 2016; 45: 41-55. 11. Kankare V, Vastaranta M, Holopainen M, RaE ty M, Yu X, HyypaE J et al. Retrieval of forest aboveground biomass and stem volume with airborne scanning LiDAR. <i>Remote Sensing</i> 2013; 5(5): 2257-2274. 12. Laurin GV, Chen Q, Lindsell JA, Coomes DA, Frate F, Guerriero L, Pirotti F, Valentini R (2014). Above ground biomass estimation in an Africa tropical forest with LiDAR and hyperspectral data. <i>ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing</i> 89: 49-58. 13. Lim K, Treitz P, Wulder MA, St-Onge B, Flood M (2003). LiDAR remote sensing of forest structure. <i>Progress in Physical Geography</i> 27: 88- 106. - 14. Riaño D, Meier E, Allgower B, Chuvieco E, Ustin S. Modeling airborne laser scanning data for the spatial generation of critical forest parameters in fire behavior modeling. <i>Remote Sensing of Environment</i> 2003; 86: 177-186. 15. Reitberger J, Krzystek P, Stilla U. Analysis of full waveform LiDAR data for the classification of deciduous and coniferous trees. <i>International Journal of Remote Sensing</i> 2008; 29: 140-1431. 16. Skowronski NS, Clark KL, Duveneck M, Hom J. Three-dimensional canopy fuel loading predicted using upward and downward sensing LiDAR systems. <i>Remote Sensing of Environment</i> 2011; 115(2):703±714. 17. Nñsset E, Økland T. Estimating tree height and tree crown properties using airborne scanning laser in a boreal nature reserve. <i>Remote Sensing of Environment</i> 2002; 79: 105±115. 18. Wagner W, Hollaus M, Briese C, Ducic V. 3D vegetation mapping using small-footprint full-waveform airborne laser scanners. <i>International Journal of Remote Sensing</i> 2008; 29: 1433-1452. 19. Zhao K, Popescu S, Nelson R (2009). LiDAR remote sensing of forest biomass: a scaleinvariant estimation approach using airborne lasers. <i>Remote Sensing of Environment</i> 113: 182-196.
<p>Revistas, direcciones electrónicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A white paper on LIDAR Mapping. Http: //www.ambercore.com/files/TerrapointWhitePaper.pdf 2. LIDAR technology overview. Http: //carms.geog.uvic.ca/LiDAR%20Web%20Docs/LiDAR%20paper%20june%202006.pdf 3. Airborne Laser Scanning (U. Idaho). Http: //classes.css.wsu.edu/soils374/ppt/lidar2.pdf 4. LIDAR in forestry workshop. Http: //www.softree.com/articles/LiDARWorkshop.pdf 5. lidar.com.es/ 6. http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/fusionlatest.html

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	 CIENCIAS FORESTALES
---	--	--

Ficha técnica de: MAPEADO DE RIESGOS CON HERRAMIENTAS GEOMÁTICAS	
Asignatura o unidad de aprendizaje: INNOVACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	Semestre: II
Descripción general de la asignatura	La asignatura se centra en el uso de herramientas de teledetección y SIG para el mapeado de riesgos. El alumno adquiere competencias para el mapeado de riesgos hidrológicos y asociados a incendios mediante el uso de herramientas de teledetección y SIG.
Créditos	5
Objetivo de la asignatura	Aplicar tecnologías de vanguardia de teledetección y SIG para el mapeado de riesgos
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de SIG para el mapeado de riesgo de inundación 2. Aplicación de SIG para el mapeado de riesgos erosivos en una cuenca 3. Aplicación de SIG y teledetección para el mapeado de riesgo de incendios 4. Aplicación de SIG y teledetección para el mapeado de severidad de incendios
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapeado de riesgo de inundación mediante SIG 2. Mapeado de riesgos erosivos en una cuenca 3. Mapeado de riesgo de incendios 4. Mapeado de severidad de incendios mediante teledetección y SIG
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Defensa de trabajo de mapeado de riesgo de inundación mediante SIG 2. Defensa de trabajo de mapeado de riesgos erosivos en una cuenca 3. Defensa de trabajo de mapeado de riesgo de incendios 4. Defensa de trabajo de mapeado de severidad de incendios mediante teledetección y SIG <p style="text-align: center;">Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20%</p> <p style="text-align: center;">Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abdalla, R.; Tao, V.; Wu, H. y Maqsood, I. (2006). A gis-supported approach for flood risk assessment of the Q'Appelle River, southern Saskatchewan. <i>Int. J. Risk Assessment and Management</i>. 2. Alarcón Álvarez, R. A., Castillo Bastidas, M. A., & Narváez Campaña, N. L. (2016). Evaluación de susceptibilidad por inundación de la Cuenca Alta del Río Putumayo-Valle de Sibundoy. 3. BREMER, M.H. y LARA, C.A. Proyecto de Atlas de Riesgo de Inundación de la Ciudad de Monterrey. Reporte. México, D.F.: ITESM Campus Monterrey, 2001, 6 p. 4. Buchanan, B. P., Fleming, M., Schneider, R. L., Richards, B. K., Archibald, J., Qiu, Z., & Walter, M. T. (2014). Evaluating topographic wetness indices across central New York agricultural landscapes. <i>Hydrology and Earth System Sciences</i>, 18(8), 3279. 5. Cao, C., Xu, P., Wang, Y., Chen, J., Zheng, L., & Niu, C. (2016). Flash Flood Hazard Susceptibility Mapping Using Frequency Ratio and Statistical Index Methods in Coalmine Subsidence Areas. <i>Sustainability</i>, 8(9), 948. 6. Chang Y, Zhu ZL, Bu RC, Chen HW, Feng YT, Li YH, Hu YM, Wang ZC (2013) Predicting fire occurrence patterns with logistic regression in Heilongjiang Province, China. <i>Landscape Ecology</i> 28, 1989–2004. 7. Chuvieco, E., Aguado, I., Jurdao, S., Pettinari, M. L., Yebra, M., Salas, J., et al. (2012). Integrating geospatial information into fire risk assessment. <i>International Journal of Wildland Fire</i>.

	<ol style="list-style-type: none"> 8. Chuvieco, E., F. J. Salas, L. Carvacho, and F. Rodríguez-Silva (1999b), Integrated fire risk mapping, in Remote Sensing of Large Wildfires in the European Mediterranean Basin, edited by E. Chuvieco, pp. 61 – 84, Springer, New York. 9. Ellis, E. A., Romero, J. A., Hernández, I. U., Gallo, C. A., & Alanís, J. L. (2012). Evaluación geográfica de áreas susceptibles a inundación en la cuenca del río Tuxpan, Veracruz. <i>Avances de investigación Agropecuaria</i>, 16(1), 7-28. 10. Guarín, G. P.; van Westen, C. J. y Montoya, L. (2005). Community-Based Flood Risk Assessment Using gis for the Town of San Sebastián, Guatemala. <i>Human Security & Development</i>. 1(1):31-51. 11. Murphy, P. N. C., Ogilvie, J., & Arp, P. (2009). Topographic modelling of soil moisture conditions: a comparison and verification of two models. <i>European Journal of Soil Science</i>, 60(1), 94-109. 12. Murphy, P. N., Ogilvie, J., Meng, F. R., & Arp, P. (2008). Stream network modelling using lidar and photogrammetric digital elevation models: a comparison and field verification. <i>Hydrological Processes</i>, 22(12), 1747-1754. 13. Papaioannou, G., Vasiliades, L., & Loukas, A. (2015). Multi-criteria analysis framework for potential flood prone areas mapping. <i>Water Resources Management</i>, 29(2), 399-418. 14. Pourali, S. H., Arrowsmith, C., Chrisman, N., Matkan, A. A., & Mitchell, D. (2016). Topography wetness index application in flood-risk-based land use planning. <i>Applied Spatial Analysis and Policy</i>, 9(1), 39-54. 15. Sorensen, R., Zinko, U., Seibert, J., 2006. On the calculation of the topographic wetness index: evaluation of different methods based on field observations. <i>Hydrol. Earth Syst. Sci.</i> 10 (1), 101–112. 16. Tenenbaum, D. E., Band, L. E., Kenworthy, S. T., & Tague, C. L. (2006). Analysis of soil moisture patterns in forested and suburban catchments in Baltimore, Maryland, using high-resolution photogrammetric and LIDAR digital elevation datasets. <i>Hydrological Processes</i>, 20(2), 219-240. 17. White, B., Ogilvie, J., Campbell, D. M., Hiltz, D., Gauthier, B., Chisholm, H. K. H., & Arp, P. A. (2012). Using the cartographic depth-to-water index to locate small streams and associated wet areas across landscapes. <i>Canadian Water Resources Journal</i>, 37(4), 333-347. 18. Xiao, Y., Yi, S., & Tang, Z. (2016, August). GIS-based multi-criteria analysis method for flood risk assessment under urbanization. In <i>Geoinformatics, 2016 24th International Conference on</i> (pp. 1-5). IEEE.
<p>Revistas, direcciones electrónicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Sistema Nacional de Prevención de Peligro de Incendios Forestales (CONAFOR/UJED): http://forestales.ujed.mx/incendios/inicio/

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica del programa de estudio: PROGRAMACION EN SIG AVANZADA		
Asignatura o unidad de aprendizaje: PROGRAMACION EN SIG	OPTATIVA	
Descripción general de la asignatura	Dentro de las principales funciones de los Sistemas de Información Geográfica, considerados como Sistemas de Soporte a la toma de Decisiones Espaciales (SDSS por sus siglas en inglés) se encuentra el análisis y proceso de información geográfica y su información tabular asociada. El uso de la programación avanzada en un SIG, permite el análisis y proceso de grandes volúmenes de información, así como también facilita la ejecución de procesos repetitivos, logrando una mayor eficiencia y permitiendo obtener elementos de soporte para la toma de decisiones. MODELACIÓN Y ESTRUCTURA DE BASES DE DATOS ESPACIALES	
Créditos	5	
Objetivo de la asignatura	Que el estudiante sea capaz de diseñar e implementar soluciones geomáticas programando rutinas y geoprocenos en un SIG.	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de funciones y Programación Orientada a Objetos con Python 2. Automatización de Geoprocenos usando funciones y POO 3. Manipulación de la base de datos espacial (Consulta, modifica, agrega y elimina datos espaciales y no espaciales) 4. Automatizando la generación de mapas 5. Creación de complementos 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de problemas. 2. Presentación y discusión de artículos de investigación recientes que hace uso de SIG. 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseña rutinas para ejecución de geoprocenos haciendo uso de funciones o programación orientada a objetos. 2. Diseña rutinas para manipular y analizar información espacial y no espacial. 3. Diseña aplicaciones que permitan la automatización de generación de mapas. 4. El estudiante crea complementos y aplicaciones personalizadas a partir de las rutinas elaboradas. 5. Se elabora un proyecto como caso práctico para ser evaluado. 6. Distribución porcentual por saberes: Conceptual = 30% Practica = 60% Actitudinal = 10% Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.	
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eric Pimpler, Programming ArcGIS with Python Cookbook Second edition, Packt publishing (2015) ➤ Silas Toms, ArcPy and ArcGIS – Geoespatial Analisis with Python, Packt publishing (2015) ➤ Paul A. Zandbergen, Python scripting for ArcGIS, Esri Press, 2015, 368 páginas ➤ Laura Tateosian, Python For ArcGIS, Springer editorial, 2015 ➤ Mark Lutz, Learning Python, O'Reilly Media, Inc., 2013 ➤ Hussein Nasser, Learning ArcGIS Geodatabases, Pack publishing (2014) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Collection of 51 free e-books for Python programming, 2014 http://olimex.wordpress.com/2014/06/12/collection-of-51-free-e-books-for-python-programming/ 	

Revistas, direcciones electrónicas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LibrosWeb.es, Algoritmos de Programación con Python, disponible en: http://librosweb.es/libro/algoritmos_python/, (Consulta: 2016, Mayo 19) (2016) ➤ ESRI, What is ArcPy?, Disponible en: http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/analyze/arcpy/what-is-arcpy-.htm (Consulta: 2016, Mayo 19) (2016) ➤ ESRI, What is the data access module?, Disponible en: http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/analyze/arcpy-data-access/what-is-the-data-access-module-.htm (Consulta: 2016, Mayo 19) (2016) ➤ ESRI, Introduction to arcpy.mapping, Disponible en: http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/analyze/arcpy-mapping/introduction-to-arcpy-mapping.htm, (Consulta: 2016, Mayo 19) (2016)
---	---

	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES	
Ficha técnica del programa: CONSERVACIÓN DE RECURSOS FORESTALES		
Asignatura o unidad de aprendizaje: CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Semestre: OPTATIVA	
Descripción general de la asignatura	<p>Esta asignatura le proporcionará al estudiante las herramientas necesarias para analizar la evolución de los seres humanos y su implicación en el uso de los recursos naturales, así como también le permitirá analizar las estrategias para enfrentar los problemas ambientales a través de los instrumentos políticos de conservación.</p> <p>Este curso contribuirá también en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar la problemática actual de los recursos naturales de nuestro país. Crear una actitud colectiva de utilización racional de los recursos naturales en la perspectiva de la satisfacción de necesidades materiales básicas y de los demás requerimientos humanos. Conocer y aplicar la legislación ambiental en materia de conservación. Elaborar, gestionar, evaluar e implementar proyectos que se vinculen a la solución de la problemática ambiental particular de una localidad o región. 	
Créditos	6	
Objetivo de la asignatura	Contribuir en el aprendizaje del estudiante a través de esta asignatura, para que conozca la situación actual de los recursos naturales de nuestro país, y de esta forma valorar y conservar estos recursos.	
Contenidos o unidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relación hombre-naturaleza. 2. Recursos Naturales y Conservación. 3. Marco Jurídico Ambiental Federal y Estatal. 4. Amenazas e Importancia de los Recursos Naturales. 5. Conservación de especies y ecosistemas. 6. Estudio de Caso. 	
Actividades de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión bibliográfica y trabajo documental. 2. Elaboración de un estudio de caso. 3. Lecturas, presentación y discusión de estudios de caso. 	
Criterios de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Búsqueda y entrega de revisión bibliográfica. 2. Dominio de lenguajes y principios tecnológicos y técnicos-operativos que le permitan al estudiante intervenir en la conservación de los recursos naturales. 3. Diagnóstico y resolución de problemas relacionados a la conservación de los recursos naturales. 4. Elaboración de un estudio de caso. 5. Distribución porcentual por saberes: <ul style="list-style-type: none"> Conceptual = 30% Teórico = 50% Actitudinal = 20% <p>Se acredita con mínimo de 8.0, integrando la evaluación de trabajos, exámenes, presentaciones y demás constructos solicitados por el profesor de la asignatura en tiempo y forma.</p>	
Bibliografía	(1) CONABIO. 2000. <i>Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México</i> . Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad.	

Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales

- (2) Halffter, G., Guevara, S. y A. Melic (eds.): *Hacia una Cultura de Conservación de la Diversidad Biológica*. m3m Vol. 6, Monografías 3er Milenio. Zaragoza, España.
- (3) IUCN. 2000. *Informe de la Estrategia Mundial para la Conservación*.
- (4) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México. D.O.F. 28 de enero de 1988. (Última Reforma LD.O.F. 04 de junio de 2012).
- (5) Orduña, P. 2005. *El Medio Ambiente en la Política de Desarrollo*. Madrid, España.
- (6) Primack, B. R. 2006. *Essentials of Conservation Biology*. 4th Ed. Editorial Sinauer Associates, Inc.

