

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Geomática**

Carrera: **Ingeniería en Agronomía**

Clave de la asignatura: **AGC-1011**

SATCA¹ **2-2-4**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Un Sistema de Información Geográfica o también llamado Geomática, es un conjunto de herramientas diseñadas para obtener, almacenar, recuperar y desplegar datos espaciales del mundo real, para un conjunto específico de objetivos.

Es una asignatura que aporta al perfil del Ingeniero en Agronomía la capacidad para el manejo de información espacialmente referenciada, utilizando herramientas relacionadas con dicho espacio, como es la cartografía, fotogrametría, fotointerpretación, sistema de posicionamiento global, imágenes de satélite y la aplicación de software especializado en el manejo de esta información, que nos permite contribuir con información para la toma de decisiones.

Esta materia integradora permitirá al estudiante conjuntar la información obtenida en campo mediante las herramientas mencionadas, para realizar un análisis espacial, en base a la creación de modelos que influyen para solucionar problemas de la cotidianidad de su quehacer profesional.

La materia se localiza a después de la mitad de la carrera del Ingeniero en Agronomía, donde ya se han integrado algunos aspectos del conocimiento básico que le permiten al estudiante crear y aplicar modelos de la realidad para solucionar problemáticas específicas donde la cuestión espacial es de vital importancia. Estas materias previas son: cálculo integral y diferencial, ética, fundamentos de investigación, agroclimatología, botánica, sistemas de producción agrícola, sociología rural, edafología, topografía y desarrollo sustentable, dichos conocimientos serán reforzados con nueva temática como es el modelos matemáticos aplicados a la agronomía, manejo de cuencas hidrográficas y taller de investigación II.

Las competencias a obtener son: manejo básico de cartografía, manejo, uso e interpretación de fotografías aéreas, manejo de navegador GPS y manejo de un software especializado para el manejo de información espacialmente referenciada e

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

imágenes de satélite.

Intención didáctica.

Por ser una materia integradora se debe enfocar al entendimiento de la problemática del mundo real en un enfoque de índoles espacial, que permita dar soporte para la toma de decisiones, para resolver problemática en el ámbito de su competencia. Para ello se plantea abordar cada unidad con cuestiones conceptuales, para terminar poniendo énfasis en desarrollar practicas de campo, donde sea aplicando tecnología de punta en resolver problemática del mundo real del quehacer cotidiano.

Se organiza el temario, en cinco unidades donde:

En la primera unidad se tienen las generalidades donde se aborda de manera rápida el lenguaje a utilizar, algunas definiciones, objetivos e importancia, poniendo énfasis en aplicaciones de modelos espaciales de la realidad en el quehacer el ingeniero en Agronomía. Así mismo se refiere a la conceptualización y terminología, la situación actual de la ciencia y su historia, así como la aplicación general de la misma mediante modelos elaborados y a partir del uso de software.

En la segunda unidad se aborda la cartografía como una herramienta que te permite ubicar al estudiantes en el contexto espacial en el que desarrolla su trabajo, incluyendo temática como: partes de un mapa, forma de la tierra, proyecciones cartográficas, escala y resolución para concluir con los diferentes tipos de cartografía editados por el INEGI y su aplicación en la agronomía. Así mismo se basa principalmente en el manejo de mapas, cartografía y planos, continuando con el manejo y conocimiento de escalas de referencia, elaboración cartográfica digital e impresa, propiedades geométricas de la cartografía, así como la interpretación de la misma en factores climáticos, edafológicos, topográficos, geológicos, hidrológicos, uso de suelo y potencial productivo.

En una tercera unidad se aborda la fotogrametría y fotointerpretación con temas de elementos de fotogrametría, para concluir con fotointerpretación y una práctica de interpretación de fotografías aéreas que permita separar las diferentes cubiertas vegetales y antrópicas presentes sobre la superficie terrestre. Así mismo se refiere a la fotogrametría, se interpreta como el uso de las fotografías aéreas, donde primeramente el estudiante debe conocer su importancia en cuanto a cómo se toma la fotografía aérea, sus usos en el campo de la agronomía y otras disciplinas, manejo, interpretación mapeo sobre estas, elaboración de fotoplanos y mosaicos; así mismo, se verán las propiedades geométricas, de escala, paralelaje y sus diferencias, para finalmente realizar visión de estereoscopia.

En la cuarta unidad es que el estudiante sepa ubicar sitios mediante coordenadas geográficas, así como utilizar el software correspondiente para la captura de los datos obtenidos en campo, requiere también de utilizar sus estrategias y habilidades informáticas, cartográficas y topográficas con un enfoque multidisciplinario. Así

mismo se aborda el uso de tecnología de posicionamiento satelital global, con temáticas totalmente aplicadas a la realidad actual como son: principios, manejo aplicaciones y un ejercicio que le permita conocer la posición del individuos en cualquier parte de la superficie terrestre.

En la quinta unidad se realiza una integración de las cuatro anteriores unidades, para dar una visión de conjunto a la temática anteriormente abordada, donde se incluye el manejo de imágenes de satélite, mediante el uso de software especializado, abordando temáticas como son: componentes del SIG, bases de datos espaciales, su construcción, manejo y la obtención de superficies, concluyendo con la selección de un software para el manejo de la información espacial. Así como en este tema ligado a la Geomática engloba parte de los conocimientos de las unidades anteriores, es la fase esencial en donde ya se tiene una interfaz entre el dato geográfico y el uso de la informática, sin dejar de lado la importancia de la información primaria y secundaria que alimenta esta herramienta.

El estudiante al terminar la materia es competente en el análisis de manejo de información espacialmente referenciada y en el entendimiento de problemáticas espaciales del mundo real, para convertirlos en modelos conceptuales que permitan analizar en conjunto con la información disponible dar soporte para la toma de decisiones en la resolución de dichas problemáticas.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- ◆ Entender el espacio geográfico desde el punto de vista del medio físico
- ◆ Elaborar cartografía para evaluar y monitorear recursos naturales
- ◆ Interpretar y aplicar la cartografía y fotografía aérea en papel y digital en cualquier parte del globo terráqueo
- ◆ Determinar la escala de las fotografías aéreas conociendo la distancia focal y la altura de vuelo y entregar reporte.
- ◆ Realizar prácticas con el GPS y presentar sus resultados con un proyecto de medición topográfica.
- ◆ Analizar y manejar el navegador SIG y GPS para obtener coordenadas en cualquier parte del globo terráqueo, así mismo el ajuste de estereoscopio de

Competencias genéricas

1. Competencias instrumentales:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales y básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita en el idioma español e inglés.
- Habilidades y destrezas en el uso de la informática.
- Habilidades de gestión y obtención de la información en diferentes fuentes.
- Solución de problemas simples y complejos
- Toma de decisiones

2. Competencias interpersonales:

- Capacidad crítica y autocrítica
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo inter y multidisciplinario
- Capacidad de comunicarse con otros

<p>bolsillo y de espejos</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Implementar soporte para la toma de decisiones para manejar, conservar y aprovechar sustentablemente de los recursos naturales. ◆ Recabar información de diferentes aspectos que incluyen un estudio agropecuario, forestal, ambiental y hacer propuesta ◆ Aplicar distintos tipos de procesados a la imagen de satélite y reportar resultados. ◆ Capacidad de crear y aplicar modelos ◆ Conocer, integrar y aplicar técnicas de interpretación de imágenes y elaborar dibujos en base a coordenadas en el terreno. ◆ Manejar información espacialmente referenciada con software especializado ◆ Entender las problemáticas espaciales del mundo real, para convertirlos en modelos conceptuales que permitan analizar en conjunto con la información disponible, dar soporte para la toma de decisiones en la resolución de dichas problemáticas. 	<p>perfiles profesionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad e inteligencia para trabajar en cualquier ambiente laboral • Compromiso ético y profesional <p>3. Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y el ejercicio laboral • Habilidades y destrezas de investigación y diagnóstico • Capacidad de aprender y retener el conocimiento • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones tecnológicas y de desarrollo productivo • Capacidad de crear nuevas ideas de innovación • Liderazgo y decisión • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar, gestionar y aplicar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad y el servicio • Capacidad para lograr metas
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de fecha	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:	Reunión nacional de Diseño e innovación curricular de la carrera de Ingeniería en
Instituto Tecnológico de, Valle de Morelia, Torreón, Tlajomulco, Jal. Fecha: 3 de noviembre	Representante de la Academia de Ciencias de la Ingeniería	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño

al 19 de marzo 2010		Curricular de la carrera de
Instituto Tecnológico de fecha	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes en el diseño de la carrera de Ingeniería	Reunión nacional de consolidación de la carrera de ingeniería en

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

- ◆ Entender el espacio geográfico desde el punto de vista del medio físico
- ◆ Elaborar cartografía para evaluar y monitorear recursos naturales
- ◆ Interpretar y aplicar la cartografía y fotografía aérea en papel y digital en cualquier parte del globo terráqueo
- ◆ Determinar la escala de las fotografías aéreas conociendo la distancia focal y la altura de vuelo y entregar reporte.
- ◆ Realizar prácticas con el GPS y presentar sus resultados con un proyecto de medición topográfica.
- ◆ Analizar y manejar el navegador SIG y GPS para obtener coordenadas en cualquier parte del globo terráqueo, así mismo el ajuste de estereoscopio de bolsillo y de espejos
- ◆ Implementar soporte para la toma de decisiones para manejar, conservar y aprovechar sustentablemente de los recursos naturales.
- ◆ Recabar información de diferentes aspectos que incluyen un estudio agropecuario, forestal, ambiental y hacer propuesta
- ◆ Aplicar distintos tipos de procesados a la imagen de satélite y reportar resultados.
- ◆ Capacidad de crear y aplicar modelos
- ◆ Conocer, integrar y aplicar técnicas de interpretación de imágenes y elaborar dibujos en base a coordenadas en el terreno.
- ◆ Manejar información espacialmente referenciada con software especializado
- ◆ Entender las problemáticas espaciales del mundo real, para convertirlos en modelos conceptuales que permitan analizar en conjunto con la información disponible, dar soporte para la toma de decisiones en la resolución de dichas problemáticas.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Por ser una materia integradora e interdisciplinaria es importante entender el espacio geográfico y los múltiples fenómenos que ocurren en el. Para ello es necesario aplicar disciplinas de diferente índole como es la Edafología de vital importancia para la clasificación de suelos, de la topografía con la aplicación de conceptos como planimetría, altimetría, pendientes o bien cuando se desea manejar los recursos naturales es imprescindible aplicar el concepto de sustentabilidad de la materia de

desarrollo sustentable, todo esto enmarcado sobre una serie de valores de los individuos, que incluye la justicia, derechos humanos y democracia, sin dejar de lado las materias que incluyen temáticas como maquinaria de labranza, calculo diferencial e integral, botánica de singular importancia para la identificación de plantas y la Agroclimatología con temáticas aplicadas al crecimiento de las plantas como son elementos y factores del clima

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción.	1.1 Definiciones y conceptos. 1.1.1. Definiciones e importancia de los SIG y Geomática. 1.2. Manejo y uso de los sistemas de información geográfica y de la Geomática. 1.3. Aplicaciones de la tecnología geoespacial en la agronomía.
2	Manejo de cartografía.	2.1. Definiciones de mapa, carta y plano. 2.1.1. Obtención y elaboración de las cartografías, mapas y planos. 2.2. Tipos de cartografías. 2.2.1. Manejo de las cartografías, mapas y planos. 2.3. Elaboración de cartografías, mapas y planos. 2.4. Proyecciones y tipos de proyecciones cartográficas. 2.4.1. Clasificación de proyecciones cartográficas. 2.4.1.1. Climáticas. 2.4.1.2. Geológicas. 2.4.1.3. Hidrológicas. 2.4.1.4. Edafológicas. 2.4.1.5. Explotación actual y potencial de aspectos agropecuarios. 2.5. Proyecciones e Interpretación general de las cartografías.
3	Fotogrametría y fotointerpretación.	3.1. Elementos fotogrametría. 3.1.1. Definiciones. 3.2. Características del equipo y material fotográfico y su función. 3.2.1. Tipos de cámara. 3.2.1.1. En función del campo angular del objetivo y del eje de la cámara 3.2.2. Tipos de película. 3.3. Fotografía aérea. 3.3.1. Como se toma una fotografía aérea. 3.3.2. Planeación del vuelo (objetivo).

		<ul style="list-style-type: none"> 3.3.3. Escalas de las fotografías. 3.3.4. Tiempo y cuando hacer el vuelo. 3.3.5. Dirección de las líneas de vuelo. 3.3.6. Clasificación de las fotografías aéreas. 3.3.7. Sobreposición y traslape. 3.3.8. Partes de una fotografía aérea. 3.3.9. Paralaje estereoscópica.
		<ul style="list-style-type: none"> 3.4. Diferencias entre fotografía aérea y mapas.
		<ul style="list-style-type: none"> 3.5. Fotointerpretación agronómica. <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1. Fases del proceso de fotointerpretación. 3.5.2. Tipos de interpretación. 3.5.3. Partes del estereoscopio de espejos y de bolsillo. 3.5.4. Criterios de fotointerpretación. 3.5.5. Sistema clasificatorio y leyenda.
4	Sistemas de posicionamiento global.	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Sistema de Posicionamiento Global Satelital (GPS). <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Principios del funcionamiento. 4.1.2. Ventajas y limitaciones del G.P.S. 4.2. Técnicas espaciales para posicionamiento. <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Manejo. 4.2.2. Tecnología Bluetooth. 4.2.3. Aplicaciones. 4.3. Elementos y tipos de receptores GPS. 4.4. Factores que afectan a la precisión. 4.5. Levantamientos con G.P.S. en la agricultura.
5	Sistemas de información geográfica y teledetección.	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Definición, objetivo y ejemplos de aplicaciones 5.2. Componentes y subsistema de: Captura, almacenamiento, manejo y salida de datos. 5.3. Datos geográficos. <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1. Componentes y representación de los Datos geográficos. 5.3.2. Bases de datos. 5.3.3. Estructura vectorial. 5.3.4. Estructura raster. 5.3.5. Ventajas y limitaciones de los SIG. 5.4. Introducción al Software. <ul style="list-style-type: none"> 5.4.1. Referenciación de mapas. 5.4.2. Digitalización. 5.4.3. Poligonización. 5.4.4. Rasterización. 5.4.5. Calculo de superficie. 5.4.6. Salida de un mapa final. 5.4.7. software utilizados: Arc Info, Idrisi, Arc View, Erdas, ILWIS. 5.5. 5Teledetección (Percepción remota). <ul style="list-style-type: none"> 5.5.1. Elementos de la percepción remota. 5.5.2. Espectro electromagnético.

- | | | |
|--|--|---|
| | | 5.5.3. Imágenes y tipos de imágenes de satélite. |
| | | 5.5.4. Características de las imágenes de satélite. |
| | | 5.5.5. Aplicación de las imágenes. |

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes: ejemplo búsqueda de las definiciones de las diferentes herramientas utilizadas en los sistemas de información geográfica en páginas especializadas de internet, para una posterior socialización entre los compañeros de clase.
- Fomentar el trabajo de gabinete y la revisión en campo de los resultados obtenidos en gabinete para validar los modelos propuestos y modelados
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria e integradora en el estudiante.
- Propiciar el trabajo en equipo para resolver problemas interdisciplinarios
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, GPS, Imágenes de Satélite etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe comprender tres aspectos fundamentales, que son: Diagnóstica, continua y formativa, en el desempeño de cada una de las actividades de aprendizaje.

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño considerando criterios.

- Presentar reportes e informes de investigaciones y actividades realizadas.
- Presentar trabajos de análisis de información
- Realizar ensayos y análisis del deterioro ambiental
- Realizar la interpretación de fotografías aéreas, mapas y planos.
- Presentar líneas y puntos sobre el terreno en base a toma de coordenadas
- Presentar fotografías aéreas donde se interprete la cobertura vegetal.
- Trabajar en equipo, realizando una autoevaluación y coevaluación.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Participación durante el desarrollo del curso
- Exponer temas asignados para evaluar su seguridad en el tema.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Entender el espacio geográfico desde el punto de vista del medio físico	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Investigación documental de los métodos de uso y manejo de fotografías aéreas y cartografías. ◆ Realizar un ensayo de dos cuartillas mínimo sobre el tema investigado. ◆ Integrar de equipos para aplicar una dinámica.

Unidad 2: Manejo de cartografía

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Interpretar y aplicar la cartografía y fotografía aérea en papel y digital en cualquier parte del globo terráqueo</p> <p>Elaborar cartografía para evaluar y monitorear recursos naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sesiones grupales para discusión de conceptos de fotografía, cartografía y exposición. ◆ Realizar sesiones expositivas ◆ Realizar visitas y practicas a áreas agronómicas donde se aplique la Geomática (Cartografía, INEGI, distritos de riego, zonas de trazo de riego, zonas agroecológicas, catastro, etc) ◆ Solucionar problemas de investigación fotográfica, cartográfica y representarlo. Elaborar itinerarios de verificación de

	campo de fotografías aéreas e imágenes de satélite y entregar reporte.
--	--

Unidad 3: Fotogrametría y Fotointerpretación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Interpretar y aplicar la cartografía y fotografía aérea en papel y digital en cualquier parte del globo terráqueo</p> <p>Aplicar distintos tipos de procesados a la imagen de satélite y reportar resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Elaborar itinerarios de verificación de campo para un levantamiento con GPS. ◆ Prácticas de laboratorio y campo de Geomática ◆ Realizar visitas y practicas a áreas agronómicas donde se aplique la Geomática (Cartografía, INEGI, distritos de riego, zonas de trazo de riego, zonas agroecológicas, catastro, etc). ◆ Uso y manejo de software especializado ◆ Realizar informes técnicos

Unidad 4: Sistemas de posicionamiento Global

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Determinar la escala de las fotografías aéreas conociendo la distancia focal y la altura de vuelo y entregar reporte.</p> <p>Analizar y maneja el navegador SIG y GPS para obtener coordenadas en cualquier parte del globo terráqueo, así mismo el ajuste de estereoscopio de bolsillo y de espejos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Realizar investigación documental y virtual, teórica de modelos geomáticos elaborados ◆ Discutir y comparar modelos geomáticos aplicados a la ingeniería ◆ Uso de equipo audiovisual y de tecnología de la información. ◆ Uso y manejo de software especializado ◆ Ejercicios de visión a través de un examen de estereoscopia ◆ Trabajo en equipo de fotointerpretación y elaboración de reporte ◆ Realizar prácticas con el GPS y presentar sus resultados con un proyecto de medición topográfica. ◆ Realizar informes técnicos

Unidad 5: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, GPS, Imágenes de Satélite etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none">◆ Uso y manejo de software especializado◆ Uso de equipo audiovisual y de tecnología de la información.◆ Discutir y comparar modelos geomáticos aplicados a la ingeniería◆ Elaborar tablas comparativos y mapas conceptuales para integrar los aprendizajes adquiridos.◆ Ejercicios de visión a través de un examen de estereoscopia◆ Trabajo en equipo haciendo uso de sistemas de información geográfica y de teledetección y elaboración de un informe.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

Bautista Z.F. Delfin G. H. Palacio P.J.L. y Delgado Carranza M.C. (editores). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma de Yucatán- Consejo de Ciencia y Tecnología-Instituto Nacional de Ecología. México. 506 pp. (2004).

Bosque Sendra, Joaquín y Moreno Jiménez, Antonio. Sistemas de Información Geográfica y Localización de Instalaciones y Equipamientos. 1ª Edición. Editorial Rama Madrid, España.2004

By Rolf A, (Comp) *Principles of Geographic Information Systems*, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Netherlands. 2001. 232 pp. Enschede.

Chuvieco, E. *Teledetección Ambiental*, Barcelona, Ariel, 3ª edición revisada. (2008) DOF, segunda sección, Miércoles 16 de Abril del 2008, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica

Granados R.R. Reyna T.T. Soria R.J. y Fernández O.F. 2004, Aptitud Agroclimática en la mesa Central de Guanajuato, México, Investigaciones Geográficas, Boletín del

Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 54, 2004, 24-35 pp.

Guerra P. F. Las doce principales reglas de la interpretación fotogeológica y las bases fundamentales de que se derivan. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 50, 2003, 42-66 pp.

INEGI, Sistema Geodesico Nacional 2004

INEGI. El geoide para la República Mexicana y sus aplicaciones Notas: Revista de información y análisis num. 20, 2002, 25-30 pp.

INEGI, Dirección General de Geografía, Red Geodésica, Marco de Referencia para Información Geodésica 2005, <http://www.inegi.gob.mx> .

INEGI, Dirección General de Geografía, Información geográfica, Metodologías y Sistemas de Consulta 2005, <http://www.inegi.gob.mx>.

INEGI, La base de datos geodésicos del INEGI, Notas: Revista de información y análisis num. 17, 2002, 1-11 pp.

Jennings, M. D. *Imágenes de satélite, delineación del patrón espacial y mapeo en colaboración de la cubierta terrestre*. Manual de Gap Analysis. Ed. Español. USGS. Moscow, ID. U.S.A. 2001.

Janssen, L. and Huurneman G, (Comp) *Principles of Remote Sensing*. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, Enschede, Netherlands. 2001.

López-Vergara, M. L. *Fotogeología publicaciones científicas de la junta de energía nuclear*. 2000.

Lira, J. Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes, Fondo de Cultura Económica- UNAM-IPN, 447 pp. 2002.

Macht, Ignacio. El Colegio de la Frontera Sur. Análisis Geográfico. 2000.

Manjarrez, M.B. Hernández, D.S. De Jong. B. Nahed, T. J. De dios, V. O. Salvatierra, S. E.B., Configuración territorial y ordenamiento de la ganadería bovina en los municipios de Balcan y Tenosique, Tabasco, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 64, 2007, 90-115 pp. 2007

Martínez F.J.L. Chávez T.L. Arteaga R.R. Vázquez P.M.A y Becerril-Román E.A. Determinación de zonas agroclimáticas para la producción de mango (*Mangifera indica* L. "Manila") en Veracruz, México, Investigaciones Geográficas, Boletín del

Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 63, 2007, 17-35 pp.

Moldes Teo, F. Javier. Proyectos GIS con Autocad. 1ª Edición. Editorial Anaya Multimedia Madrid, España. 2002:

Newton C. A., Forest Ecology and Conservation, A handbook of techniques, Oxford University Press, USA, 2006 454 pp.

Peña Llopis, Juan. Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestión del Territorio: Entrada, Manejo, Análisis y Salida de Datos Espaciales. Teoría General y Práctica para ESRI ARC GIS 9. 1ª Edición. Editorial Club Universitario. San Vicente 2006

Rossiter G.D. Hengl T. (documento electrónico) 2000, Manual técnico: Creación de fotointerpretaciones geoméricamente corregidas, ortofotos, fotomosaicos y mapas base para un proyecto SIG International Institute for Geo-information Science & Earth Observation, Enschede, Netherlands, Centro de levantamientos aeroespaciales y aplicaciones SIG para el desarrollo sostenible de los recursos naturales, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia, (2002) 32 pp.

Schenk, Toni. Fotogrametría Digital (Geomática Vol. I). 1ª Edición. Editorial Marcombo, S.A. Barcelona, España 2002.

Shashi S. Hui X (Editores) (Documento electrónico) Encyclopedia of SIG, Springer Reference, USA, (2008) ,1370 pp.

Short, N. M. The Remote Sensing Tutorial (An Online Handbook). Applied Information Sciences Branch. NASA's Goddard Space Flight Center (<http://rst.gsfc.nasa.gov>). (2001)

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- ◆ Interpretar cartografía, mapas y planos
- ◆ Diseñar y elaborar modelos cartográficos
- ◆ Levantar datos de campo ubicando sitios de interés con uso de GPS
- ◆ Observar de pares de fotografías con estereoscopio de bolsillo y de espejos.
- ◆ Interpretar las características geológicas, climáticas y edafológicas.
- ◆ Interpretar e identificar rasgos agronómicos usando fotografías aéreas y estereoscopia.
- ◆ Clasificar imágenes de satélite y validar su contenido de la información
- ◆ Conocer e interpretar los modelos geomáticos elaborados por otros autores
- ◆ Interpretar y familiarizarse en la elaboración de planos (digitalización)
- ◆ Reconocer e identificar en base a un análisis las imágenes de satélite

- ♦ Adquirir la habilidad para el buen manejo y ajustes de escalas para el diseño cartográfico.
- ♦ Desarrollar un proyecto a conveniencia utilizando las diferentes herramientas de la Geomática