

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA.

Nombre de la asignatura: **Sistemas de Información Geográfica**

Carrera: **Ingeniería Ambiental**

Clave de la asignatura: **AMC-1022**

SATCA¹ **2 - 2 - 4**

2.- PRESENTACIÓN.

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ambiental la capacidad de aplicar la tecnología satelital mediante los sistemas de información geográfica **SIG** o GIS, en su acrónimo inglés (Geographic Information System) y los diferentes tipos de datos geográficos que constituyen la herramienta metodológica adecuada para el análisis temporal (dinámica de los usos del suelo), espacial (caracterización según variables descriptivas y explicativas) y en las tareas de planificación ambiental y ordenación del territorio que permitan determinar con exactitud y precisión al clasificar los recursos naturales para valorarlos como proveedores de servicios ambientales en la región mediante la consulta bibliográfica y la consulta a expertos. Tiene la capacidad de una visión para relacionar el valor de los recursos naturales para promover su uso sustentable de acuerdo a las necesidades de la región.

Intención didáctica.

Realizar la aplicación de un sistema integrado para trabajar con información espacial, como herramienta para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas para el desarrollo nacional, relacionadas por geografía o distribución espacial para el apoyo de los estudios científicos que ayudan en el estudio de la distribución y monitoreo de recursos, tanto naturales como humanos, así como en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente natural. De esta forma contribuir en la planificación de actividades destinadas a la preservación de los recursos naturales como: la biodiversidad, el análisis de información geológica, sísmica, relacionando con detalles la población, suelos e infraestructura.

Se organiza el temario, en cinco unidades, la primera unidad presenta los antecedentes de los sistemas de información geográfica y los diferentes tipos de estudios que pueden aplicarse con esta herramienta en la Ingeniería Ambiental.

En la segunda unidad se presentan las diferentes proyecciones, redes, superposición de mapas y cartografía automatizada con aplicaciones para la Ingeniería Ambiental.

La tercera unidad permite al alumno conocer y aplicar la tecnología de GPS, geocodificación, aplicaciones, técnicas de uso.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

La cuarta unidad le permite al alumno conocer y aplicar el manejo de software para SIG.

La quinta unidad le permite al alumno hacer el análisis del modelo digital de un terreno con la finalidad de contar con una mejor representación del terreno y poder realizar análisis 3D.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

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

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

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR.

<p>Competencias específicas:</p> <p>Comprender y aplicar las herramientas básicas de los SIG en el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación relacionados con el uso de los recursos de su región, mitigación del impacto ambiental negativo y promoción del desarrollo sustentable.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organizar y planificar.• Comunicación oral y escrita.• Habilidades básicas de manejo de la computadora para la realización de análisis.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organizar y planificar.• Conocimientos básicos de la carrera.• Comunicación oral y escrita.• Habilidades básicas de manejo de la computadora.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Toma de decisiones.• Competencias interpersonales.• Capacidad crítica y autocrítica.• Trabajo en equipo.• Habilidades interpersonales. <p>Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.• Capacidad de aprender.• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Búsqueda del logro.
---	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa. Fecha: 17 de septiembre de 2009 a 5 de febrero de 2010	Representante de la Academia de Ingeniería Ambiental.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental.

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

Comprender y aplicar las herramientas básicas de los SIG en el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación relacionados con el uso de los recursos de su región, mitigación del impacto ambiental negativo y promoción del desarrollo sustentable.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Interpretar de manera multidisciplinaria problemas ambientales.
- Conocer temas de Ecología como Ecosistemas, Recursos Naturales.
- Comprender el concepto de Desarrollo Sustentable y la relación del ser humano con los recursos naturales.
- Tener conocimientos de Geografía y Cartografía.
- Conocer y manejar las TIC's
- Tener visión espacial con capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos.
- Manejar software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Reconocer los elementos del proceso de la investigación.
- Manejar adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identificar y resolver problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Poseer iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asumir actitudes éticas en su entorno.
- Realizar reportes escritos de los resultados u observaciones obtenidas, leer, comprender y redactar ensayos y escritos técnico-científicos.

7.- TEMARIO.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de SIG.	1.1 Historia del los SIG. 1.1.1 Evolución de los SIG 1.1.2 Componentes de un SIG 1.2 Tipos de datos geográficos 1.2.1 Raster 1.2.2 Vector 1.2.3 Matrices

2	Proyecciones Cartesianas	<ul style="list-style-type: none"> 1.3 Representación de los datos con modelos Raster y vectorial. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Mapas 1.3.2 Diseños de datos 1.4 Conversión de datos Raster-Vectorial <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Captura de los datos 1.4.2 Conversión de datos Raster-Vectorial 2.1 Proyecciones <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Sistemas de coordenadas 2.1.2 Reproyecciones 2.1.3 Análisis espacial 2.2 Redes <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Descripciones de líneas y distancias 2.2.2 Análisis de proximidad y accesibilidad 2.3 Superposición de mapas <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Polígonos 2.3.2 Generación de áreas de influencia 2.4 Cartografía Automatizada <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Fuentes cartográficas 2.4.2 Fotografía aérea 2.4.3 Imágenes satelitales
3	Tecnología GPS.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Geoestadística. 3.2 Geocodificación. 3.3 Aplicaciones y técnicas de uso. 3.4 Determinación y posición con GPS.
4	Manejo de Software para SIG.	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Software para SIG. <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Software IRIS. 4.1.2 ArcGIS. 4.2 Bases de datos Geográficos. <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Creación de datos. 4.2.2 Bases de datos geográficos. 4.2.3 Gestión de análisis. 4.2.4 SIG móviles. 4.2.5 SIG temporales.
5	Análisis del modelo digital del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Medida de geometría general. 5.2 Orientación de la topografía. 5.3 Análisis del terreno. 5.4 Delimitación de cuencas. 5.5 Cálculos de magnitudes geométricas en un Modelo de Terreno Digital (MTD).

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 metacognición ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.). GIS **SIG** web de recursos sobre ArcGIS, ArcView, ArcMap, MapServer, Geomedia, MapInfo y otros sistemas de información geográfica.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Evaluación de los trabajos de investigación desarrollados durante el curso.
- Análisis y evaluación de casos prácticos.
- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE.

Unidad 1: Fundamentos de SIG.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Conocer historia, fundamentos de SIG, su importancia y elementos.• Conocer y comprender la representación de los datos con modelos Raster y vectorial.• Convertir datos del modelo Raster a modelo vectorial.	<ul style="list-style-type: none">• Determinar y discutir oportunidades de aplicación de los SIG en la Ingeniería Ambiental.• Realizar prácticas de representación de datos con modelos Raster y vectorial. Y conversión de datos Raster-Vectorial

Unidad 2: Proyecciones Cartesiana

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Interpretar la cartografía automatizada.• Realizar proyecciones cartesianas	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar software de cartografía automatizada de planos digitales. Aplicar las herramientas ArcGIS y Arcview como soporte para mapas.• Realizar proyecciones y reproyecciones.• Realizar análisis espacial de áreas geográficas y superposición de mapas.

Unidad 3: Tecnología GPS

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Utilizar la tecnología GPS en sus diferentes aplicaciones.• Levantar e interpretar información sobre la problemática a resolver (topografía, delimitación del terreno, de cuencas).	<ul style="list-style-type: none">• Determinar posición con GPS para interpretar información sobre la problemática a resolver recogiendo datos mediante la aplicación de la Geoestadística y la Geocodificación.• Aplicar técnicas de uso de software (ArcGIS, ArcView, ArcMap, MapServer, Geomedia,

	MapInfo).
--	-----------

Unidad 4: Manejo de Software para SIG.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el software correspondiente en casos específicos para crear y manipular mapas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar a situaciones reales para realizar análisis de Software para SIG Software iris ARC SIG • Realizar la creación de bases de datos Geográficos mediante SIG móviles y temporales.

Unidad 5: Análisis del modelo digital del terreno

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas sobre el cálculo de magnitudes geométricas en un modelo digital del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el análisis de un terreno (pradera, selvas, bosques, urbano, delimitación de cuencas y otros) considerando la orientación de la topografía, realizando medidas de geometría general. • Realizar cálculos de magnitudes geométricas en un MTD.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Barredo Cano, José Ignacio, 1996. Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio.
2. Bosque Sendra, Joaquín, 1997. Sistemas de información geográfica. 2ª edición. Ediciones Rialp, S.A, Madrid, España.
3. Carabias J. y Landa R. 2005. Agua, Medio Ambiente y Sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México. UNAM, El Colegio de MÉXICO, A. C. y Fundación Río Arronte, I.A.P.
4. Cristancho Pérez, José Alberto. 2003. Conceptos Básicos de Análisis y Modelamiento. Centro de Investigación en Percepción Remota -CIAF-. IGAC-. Notas de Clase., IGAC.
5. Céspedes, Claudia; MUÑOZ, Álvaro; ORELLANA, Cristian; PÉREZ, Claudio. 2002. Bases de Datos Espaciales. Universidad de Concepción. Chile.
6. CENAPRED. 2001. Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. México.
7. CONAGUA. 2006. Estadísticas del agua en México 2006. Comisión Nacional Del Agua. México.
8. D.J. Maguire, M.F. Goodchild & D.W. Rhind (Eds.). 1991. Geographical Information: Principles and Applications, Essex (England), Longman Scientific & Technical,
9. INEGI. 2000. Estadísticas del medio ambiente. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.
10. Lang, Laura. 1998. Managing Natural Resources with GIS, ESRI, Enviromental Systems Research Institute. Redlands, California.
11. Jones B, Christopher. 1997. Geographical information systems and computer cartography. Edit. Longman, UK.
12. Maya, Jaime. Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica. Centro de Investigación en Percepción Remota -CIAF-. IGAC-. Notas de Clase., IGAC. 2000.
13. Moreno, Antonio, 2008. Sistemas y análisis de la Información geográfica – Manual de auto aprendizaje de ARCGIS. 2da edición Alfaomega.Colombia.
14. Poder Ejecutivo Federal, 2001. Plan nacional de desarrollo, 2001-2006. México.
15. Zeiler Michael, 1999. Modelling our world. The ESRI guide to geodatabase design. ESRI, Enviromental Systems Research Institute. Redlands, California.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar prácticas de campo donde se levante información sobre la problemática ambiental a resolver (topografía, delimitación del terreno, de cuencas).
- Realizar prácticas sobre el cálculo de magnitudes geométricas en un modelo digital del terreno.
- Aplicar el software correspondiente en casos específicos.