



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS GEOTÉRMICOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Programa de Actividad Académica



**Denominación: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA GEOTERMIA**

<b>Clave:</b>	<b>Semestre: 2</b>	<b>Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra</b> <b>Campo Disciplinario: Exploración y Aprovechamiento de Recursos Geotérmicos; Campo Terminal: Exploración</b>	<b>No. Créditos: 6</b>
<b>Carácter: Obligatorio de elección</b>		<b>Horas</b>	<b>Horas por semana</b>
<b>Tipo: Teórico-práctico</b>		<b>Teoría: 2.0</b>	<b>Práctica: 1.0</b>
			<b>Horas por semestre: 48.0</b>
<b>Modalidad: Curso Teórico-práctico</b>	<b>Duración del programa: semestral</b>		
<b>Seriación: Sin Seriación ( X ) Obligatoria ( ) Indicativa ( )</b>			
<b>Actividad académica subsecuente: Ninguna</b>			
<b>Actividad académica antecedente: Ninguna</b>			
<b>Objetivo general: El alumno conocerá y aplicará la teoría de los Sistemas de Información Geográfica, así como su implementación en el área de la Exploración Geotérmica.</b>			

**Índice Temático**

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	¿Qué es un Sistema de Información Geográfica (SIG)?	3.0	0.0
2	Cartografía y geodesia	2.0	1.0
3	La naturaleza de la información geográfica	3.0	0.0
4	Modelos y estructuras de datos	2.0	1.0
5	Ingreso de datos	2.0	1.0
6	Funciones de un SIG	3.0	1.0
7	Sistemas vectoriales	2.0	1.0
8	Sistemas ráster	2.0	1.0
9	Análisis espacial	2.0	3.0
10	Base de datos	2.0	1.0
11	Aplicaciones a percepción remota (PR)	2.0	1.0
12	Modelo Digital del Terreno (MDT)	2.0	1.0
13	Teoría del color	3.0	0.0
14	Aplicaciones a la geotermia	2.0	4.0
<b>Total de horas:</b>		<b>32.0</b>	<b>16.0</b>
<b>Suma total de horas:</b>		<b>48.0</b>	

**Contenido Temático**

Unidad	Tema y subtemas
<b>1</b>	<b>¿Qué es un Sistema de Información Geográfica (SIG)?</b>
	1.1 Introducción
	1.2 Disciplinas y tecnologías relacionadas
	1.3 Principales áreas de aplicación
	1.4 Representación de la realidad
	1.5 Dato geográfico
	1.6 Escalas de medida
	1.7 Fuentes de datos
	1.8 Modelos de datos
<b>2</b>	<b>Cartografía y geodesia</b>
	2.1 Sistemas coordenados
	2.2 La tierra, sus dimensiones y su modelado
	2.3 Proyecciones cartográficas
	2.4 Transformaciones geométricas
	2.5 Georreferenciar
<b>3</b>	<b>La naturaleza de la información geográfica</b>
	3.1 Los SIG como representación de la realidad geográfica: el proceso de modelado
	3.2 Componentes y estructura de la información geográfica y su modelado en los SIG: modelos de datos
	3.3 Los elementos
	3.4 La descripción espacial de las entidades
	3.5 Clases de entidades
	3.6 La información sobre atributos

<b>4</b>	<b>Modelos y estructuras de datos</b>
	4.1 La organización de datos ráster
	4.2 Las estructuras para datos vectoriales
<b>5</b>	<b>Ingreso de datos</b>
	5.1 Digitalización
	5.2 Scanners
	5.3 Conversión a partir de otras fuentes digitales
	5.4 Criterios para seleccionar modos de ingreso de datos
	5.5 Rasterización y vectorización
	5.6 Integración de diferentes fuentes de datos
	5.7 Errores y precisión
<b>6</b>	<b>Funciones de un SIG</b>
	6.1 Obtención de datos espaciales
	6.2 Detección de errores y edición de datos
	6.3 Estructuración y reestructuración de los datos
	6.4 Funciones analíticas
	6.5 Visualización y representación
<b>7</b>	<b>Sistemas vectoriales</b>
	7.1 Modelo de datos
	7.2 Representación de elementos geográficos. Topología
	7.3 Creación de la base de datos espacial
	7.4 Ejemplo de análisis utilizando un SIG vectorial
	7.5 Capacidades del SIG vectorial
<b>8</b>	<b>Sistemas ráster</b>
	8.1 El modelo de datos
	8.2 Creación de un ráster
	8.3 Ejemplo de análisis usando un SIG ráster
	8.4 Capacidades del SIG ráster
<b>9</b>	<b>Análisis espacial</b>
	9.1 Introducción
	9.2 Construcción del modelo conceptual
	9.3 Construcción del modelo lógico
	9.4 Construcción del modelo físico
	9.5 Modelos
	9.6 Evaluación multicriterio
<b>10</b>	<b>Base de datos</b>
	10.1 Concepto de bases de datos y sus modelos
	10.2 Consultas espaciales
<b>11</b>	<b>Aplicaciones a Percepción Remota (PR)</b>
	11.1 Definición de PR
	11.2 Fundamentos de la PR
	11.3 Definición de sensor
	11.4 La naturaleza de la radiación
	11.5 Espectro electromagnético
	11.6 Procesos físicos de la radiación electromagnética
	11.7 Ventanas atmosféricas
	11.8 Dispersión atmosférica
	11.9 Radiación detectada por los sensores
<b>12</b>	<b>Modelo Digital del Terreno (MDT)</b>
	12.1 Definiciones
	12.2 Tipo de MDT
	12.3 Generación de MDT
	12.4 Análisis de MDT
	12.5 Presentaciones
	12.6 Aplicaciones

<b>13</b>	<b>Teoría del color</b>		
	13.1	Historia del color	
	13.2	El ojo y la visión	
	13.3	El color luz	
	13.4	El color pigmento	
	13.5	Métrica del color: cromemas	
	13.6	Semántica del color	
<b>14</b>	<b>Aplicaciones a la Geotermia</b>		
	14.1	Modelo conceptual de un yacimiento geotérmico	
	14.2	Integración de información	
	14.3	Modelos basados en el conocimiento: Booleanos, regresión, álgebra fuzzy	
	14.4	Modelos basados en datos: pesos de evidencia	
<b>Bibliografía Básica</b>			
<b>1</b>	Bonham-Carter G. F. (1994). Geographic Information Systems for Geoscientists-Modeling with GIS. <i>Computer Methods in the Geosciences</i> , 13, 398.		
<b>2</b>	Korte G. (2001). <i>The GIS Book</i> . (5 ed. Rev.). Editorial Autodesk Press.		
<b>3</b>	Worboys M.F. and Duckham M. . (2004). <i>GIS: A Computing Perspective</i> . (2 ed.). Editorial CRCPress.		
<b>Bibliografía Complementaria</b>			
<b>1</b>	Camara G.,Palomo D. and Souza R.C. (2005). Towards a Generalized Map Algebra: Principles and Data Types. <i>In Proceeding VII Simposio Brasileiro de Geoinformatica</i> .		
<b>2</b>	ESRI. (2002). Gis and Cad-the Right Tool for the Job. An ESRI Whitepaper. <i>Technical Report</i> .		
<b>3</b>	Gómez Delgado, Bosque Sendra. (2004). Aplicación de análisis de incertidumbre como método de validación y control del riesgo en la toma de decisiones. <i>GeoFocus</i> , 4:179–208.		
<b>4</b>	Haining R. (2003). <i>Spatial Data Analysis: Theory and Practice</i> . Cambridge UniversityPress.		
<b>5</b>	Van Oort Pepijn. (2005).Spatial Data Quality: from Description to Application. <i>Netherlands Geodetic Commission</i> .		
<b>6</b>	Xu Jun. (2007). Formalizing Natural-Language Spatial Relations Between Linear Objects with Topological and Metric Properties. <i>International Journal of Geographical Information Science</i> ,21(4):377–395.		
<b>Sugerencias didácticas</b>		<b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos</b>	
Exposición Oral	( X )	Exámenes parciales	( X )
Exposición audiovisual	( X )	Examen final escrito	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )	Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Ejercicios fuera del aula	( X )	Exposición de seminarios por los alumnos	( X )
Seminarios	( )	Participación en clase	( X )
Lecturas Obligatorias	( X )	Asistencia	( )
Trabajo de Investigación	( )	Seminario	( )
Prácticas de taller o laboratorio *	( X )	Otras: Reportes de ejercicios y prácticas	( X )
Prácticas de campo *	( )		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	( X )		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
<b>Perfil profesiográfico</b>			
Formación académica: Ingeniero Geólogo y carreras afines, preferentemente con posgrado con experiencia docente mínima de 2 años.			
Experiencia profesional: Ingeniero con experiencia mínima de 2 años en manejo de bases de datos.			
Especialidad: Tecnologías de la información.			
Conocimientos específicos: Geociencias.			
Aptitudes y actitudes: Promover en los alumnos el desarrollo de actividades aplicadas bajo el concepto de enseñanza-aprendizaje basada en proyectos de ingeniería. Además de propiciar el trabajo interdisciplinario.			