



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA**  
**PROGRAMA DE ACTIVIDAD ACADÉMICA**



Nombre de la Asignatura: **TEORÍA DE INVERSIÓN GEOFÍSICA**

Clave:	Semestre (s):	Campo de Conocimiento: I Geofísica de la Tierra Sólida ( x ) II Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación y Percepción Remota ( x ) III Geología ( ) IV Ciencias Ambientales y Riesgos ( ) V Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias. ( )	No. Créditos: <b>8</b>
Carácter: <b>Optativa</b>		<b>Horas: 4</b>	<b>Horas por semana: 4</b>
Tipo: <b>Teórico-Práctica</b>		<b>Teoría: 2</b>	<b>Práctica: 2</b>
Modalidad: <b>Curso</b>		Duración del programa: <b>Semestral</b>	

<b>Seriación:</b>	Sin seriación ( x )	Obligatoria ( )	Indicativa ( )
Actividad académica antecedente:			
Actividad académica subsecuente:			
<b>OBJETIVO GENERAL:</b>			
Analizar los diferentes métodos de solución de problemas inversos y su implementación computacional.			

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Caracterización de la solución de problemas inversos.		
2	Problemas inversos discretos y lineales		

3	Linealización de problemas no-lineales.		
4	Regularización y optimización.		
5	Métodos de inversión global		
		Total de horas:	
		Suma total de horas:	

### Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la teoría de inversión (¿Qué es y para qué sirve?)</li> <li>• Limitación de la solución de problemas directos.</li> <li>• Matrices y transformaciones lineales</li> <li>• Probabilidad y estadística</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errores y modelos paramétricos de vectores</li> <li>• Mediciones de longitud en la solución de problemas inversos</li> <li>• Método de mínimos cuadrados</li> <li>• Solución de mínima longitud</li> <li>• Información a priori y restricciones</li> <li>• Modelos paramétricos de la varianza</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de matrices cuadradas</li> <li>• Interpretación geométrica</li> <li>• Teorema de descomposición para matrices cuadradas</li> <li>• Formulación de valores propios para la matriz G</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomposición en valores singulares (SVD)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de inversos generalizados <math>G^{-1}</math> ij</li> <li>• Mediciones de calidad para inversos generalizados</li> <li>• Cuantificación de la calidad (resolución Vs estabilidad).</li> <li>• Método de inversos generalizados ponderados</li> <li>• Mínimos cuadrados amortiguados e inversión estocástica</li> <li>• Evaluación del significado de mejoramiento del error con la Prueba F</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de <i>Grid Search</i>.</li> <li>• <i>Algoritmos genéticos</i></li> <li>• <i>Redes neuronales</i></li> <li>• <i>Cristalización simulada</i></li> </ul>

**Bibliografía Básica:**

- Menke, W. (2012). Geophysical data analysis: Discrete inverse theory (Vol. 45). Academic press.

**Bibliografía Complementaria:**

- Parker, R. L. (1994). Geophysical inverse theory. Princeton university press. Chicago.
- Scales, John A., y Martin L. Smith. Introductory geophysical inverse theory. Samizdat Press, 2000.
- Tarantola, A. (2005). Inverse problem theory and methods for model parameter estimation. Society for Industrial and Applied Mathematics.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Mecanismos de evaluación de 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	( )
Seminarios	( )	Participación en clase	( x )
Lecturas obligatorias	( x )	Asistencia	( x )
Trabajo de Investigación	( x )	Seminario	( )
Prácticas de taller o laboratorio	( x )	Otras: Tareas, seminarios, reportes de prácticas, exámenes parciales, examen final.	( )
Prácticas de campo	( )		
<b>Línea de investigación:</b>			
Sismología, Geodinámica, Geofísica Marina, Recursos Naturales, Geofísica Matemática y Computacional, Métodos Potenciales.			