



Nombre de la asignatura									Métodos Geoeléctricos		Clave de la asignatura C0101280
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura		
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	(X) Obligatoria	() Optativa	
5	2	7	7	0	0	0	7				

SERIACIÓN		
Explícita No		Implícita Si
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Ninguna	Ninguna	Electromagnetismo, Teoría Electromagnética, Cómputo para Geociencias y Análisis Instrumental y Tratamiento de Señales

PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA



Conocer y aplicar los conceptos teóricos correspondientes, procesos de la información de los métodos geoelectrónicos, principios de interpretación y aplicaciones, que le permitan analizar y evaluar los resultados de trabajos, así como adquirir la habilidad necesaria para seleccionar los procedimientos y técnicas apropiadas en la solución de problemas de exploración geofísica como hidrogeológica, geotécnica y ambiental.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Habilidades de investigación
Trabajo en equipo
Uso de las TIC

Específicas

Desarrollar y aplicar métodos y técnicas de exploración geofísica para explotar el planeta, e investigar los fenómenos físicos que en él acontecen, tomando en cuenta las propiedades físicas que los caractericen.



UNIDAD No. 1	Conceptos básicos de la prospección eléctrica		Horas estimadas para cada unidad 15
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
<p>1.1 Aplicaciones de la prospección geoelectrica 1.2 Casos reales de estudio 1.3 Prospección eléctrica 1.3.1 Definición 1.3.2 Clasificación de los métodos de prospección eléctrica 1.3.3 Desarrollo histórico 1.4 Resistividad eléctrica 1.4.1 Definición 1.4.2 Clases de conductividad eléctrica 1.4.3 Factores que afectan las resistividades de la roca 1.5 Ecuaciones fundamentales 1.5.1 Concepto de resistividad aparente 1.3.2 Concepto de dispositivo electrodico 1.3.3 Electrodo puntual en un semiespacio homogéneo e isótropo 1.6 Método de medición de resistividad aparente 1.6.1 Sondeo eléctrico vertical 1.6.2 Tomografía eléctrica</p>	<p>Adquirir el conocimiento de las aplicaciones del método de prospección geoelectrica.</p> <p>Analizar el concepto de resistividad eléctrica de los materiales para poder entender las variaciones del parámetro.</p>	<p>Presentación oral de caso real (5%).</p> <p>Trabajo de investigación sobre cálculo de la resistividad eléctrica de los materiales mostrando tablas publicadas (5%).</p>	



--	--	--

UNIDAD No. 2	Método de Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)	Horas estimadas para cada unidad
		25
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<p>2.1 Medio estratificado</p> <p>2.1.1 Definición e importancia del medio estratificado</p> <p>2.1.2 Clasificación de los cortes geoelectricos</p> <p>2.2 Distribución del potencial en la superficie de un medio estratificado</p> <p>2.3 La función Kernel y su relación a los parámetros del subsuelo</p> <p>2.3.1 La relación de recurrencia de Pekeris</p> <p>2.3.2 La función de transformación de resistividades</p> <p>2.3.3 Propiedades de la función de Kernel</p> <p>2.4 Dispositivo para SEV</p> <p>2.4.1 Schlumberger</p> <p>2.4.2 Wenner</p> <p>2.5 Funciones de resistividades aparente</p> <p>2.5.1 Tipo de funciones</p> <p>2.5.2 Propiedades</p> <p>2.5.3 Cálculo numérico de la función de resistividad aparente (FRA)</p>	<p>Adquirir los conocimientos teóricos del método de prospección geoelectrica SEV.</p> <p>Procesar e interpretar de manera cualitativa y cuantitativa datos de SEVs</p>	<p>Trabajo de investigación sobre el uso del SEV para un caso real (10%).</p> <p>Procesamiento e interpretación de datos reales de SEV (15%).</p>



<p>2.5.4 <i>Expresión de la FRA en una integral de convolución</i></p> <p>2.6 <i>Concepto de interpretación</i></p> <p>2.7 <i>Interpretación de sondeos eléctricos verticales</i></p> <p>2.7.1 <i>El traslape en las curvas de resistividad aparente</i></p> <p>2.7.2 <i>Concepto de traslape</i></p> <p>2.7.3 <i>Discusión sobre las diferentes técnicas con la corrección del traslape</i></p> <p>2.7.4 <i>Interpretación cualitativa</i></p> <p>2.7.5 <i>Análisis de perfiles de resistividad aparente</i></p> <p>2.8 <i>Integración de la información geofísica</i></p> <p>2.9 <i>El sondeo eléctrico vertical y sus aplicaciones</i></p>		
---	--	--

UNIDAD No. 3	Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE)		Horas estimadas para cada unidad
			25
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
<p>3.1 <i>Definición</i></p> <p>3.2 <i>Dispositivos electródicos</i></p> <p>3.2.1 <i>Dispositivo Wenner</i></p> <p>3.2.2 <i>Dispositivo Wenner-Schlumberger</i></p> <p>3.2.3 <i>Dispositivo Dipolo-dipolo</i></p> <p>3.2.4 <i>Dispositivo Polo-polo</i></p> <p>3.2.5 <i>Dispositivo Polo-dipolo</i></p>	<p><i>Adquirir los conocimientos teóricos del método de prospección geoelectrica TRE.</i></p> <p><i>Procesar e interpretar de manera cualitativa y cuantitativa datos de TRE</i></p>	<p><i>Trabajo de investigación sobre el uso de TRE para un caso real (10%).</i></p> <p><i>Procesamiento e interpretación de datos reales de TRE (15%).</i></p>	



<p>3.3 <i>La tomografía de resistividad eléctrica con respecto a otras técnicas de corriente continua</i></p> <p>3.4 <i>Práctica del método de tomografía eléctrica</i></p> <p>3.4.1 <i>Ventajas y desventajas de los diferentes dispositivos eléctricos</i></p> <p>3.4.2 <i>Consideraciones que se deben de tomar en cuenta para un estudio de campo</i></p> <p>3.4.3 <i>Planeación de un estudio de campo</i></p> <p>3.4.4 <i>Ejecución del trabajo de campo</i></p> <p>3.4.5 <i>Interpretación</i></p> <p>3.5 <i>Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica</i></p> <p>3.5.1 <i>Interpretación cuantitativa</i></p> <p>3.5.2 <i>Construcción y análisis de pseudosecciones resistividad aparente</i></p> <p>3.5.3 <i>Interpretación cuantitativa</i></p> <p>3.5.4 <i>Paquetes de inversión de resistividad aparente</i></p> <p>3.5.5 <i>Interpretación de imágenes eléctricas</i></p> <p>3.5.6 <i>Factores de influencia sobre las imágenes eléctricas</i></p> <p>3.5.7 <i>Efectos topográficos</i></p> <p>3.5.8 <i>Efecto del rumbo del perfil</i></p> <p>3.5.9 <i>Integración de la información geofísica y geológica</i></p> <p>3.5.10 <i>Aplicaciones de la tomografía eléctrica</i></p>		
--	--	--



UNIDAD No. 4	Solución de casos reales con el uso de métodos geoelectricos	Horas estimadas para cada unidad
		15
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<i>4.1 Procesado e interpretación de datos de prospección geoelectrica de casos reales.</i>	<i>Aplicar el uso de los métodos geoelectricos en caso reales regionales.</i>	<i>Reporte técnico de la implementación de métodos geoelectricos en el estudio de casos reales (40%).</i>

Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<p><i>Saber como hacer o como hacerlo</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Comprender los principios de la prospección geoelectrica.</i> 2. <i>Adquirir la habilidad de procesar e interpretar datos de prospección geoelectrica.</i> 3. <i>Conocer la aplicación de la prospección geoelectrica en el estudio de casos reales.</i> 	<p><i>Valores a promover en la licenciatura</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Responsabilidad, compromiso, honestidad y ética profesional.</i> 2. <i>Capacidad para trabajar en equipo.</i> 3. <i>Disciplina y hábitos de estudio que le permita superación continua.</i> 4. <i>Actitud emprendedora, positiva e innovadora.</i>



Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Presentación y análisis por parte del docente de los temas relevantes de cada unidad de aprendizaje.</i> 2. <i>Exposición de los estudiantes de los casos analizados en clase.</i> 3. <i>Trabajo en equipos con los estudiantes para el estudio de los casos reales.</i> 4. <i>Motivar al estudiante a la reflexión, al análisis y la síntesis.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Investigación bibliográfica de los temas de cada unidad de aprendizaje.</i> 2. <i>Realizar trabajo con sus compañeros de manera colaborativa.</i> 3. <i>Participación en eventos académicos como foros, seminarios, entre otros; donde se traten temas relacionados con la materia.</i>

Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
<p>Acorde a la normatividad vigente</p> <p>80% de asistencia al curso</p>	<p>Evaluación diagnóstica al inicio del curso.</p> <p>Se evaluará al término de cada unidad.</p> <p>Autoevaluaciones continuas al término de cada unidad.</p>	<p>Presentación oral de caso real (5%).</p> <p>Trabajo de investigación sobre cálculo de la resistividad eléctrica de los materiales mostrando tablas publicadas (5%).</p> <p>Trabajo de investigación sobre el uso del SEV para un caso real (10%).</p> <p>Procesamiento e interpretación de datos reales de SEV (15%).</p>



		<p>Trabajo de investigación sobre el uso de TRE para un caso real (10%).</p> <p>Procesamiento e interpretación de datos reales de TRE (15%).</p> <p>Reporte técnico de la implementación de métodos geoelectricos en el estudio de casos reales (40%).</p>
--	--	--



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

Las referencias básicas contemplarán un máximo de diez y un mínimo de cinco títulos; en las referencias complementarias se considerarán un máximo de cinco y un mínimo de tres títulos. La bibliografía será actualizada, de cinco años a la fecha. Solo en el caso que se requiera algún título clásico se justificará su uso.

1. ORELLANA, S.E. *Prospección Geoeléctrica en Corriente Continua* MADRID. 2ª edición, Paraninfo, 1982.
2. TELFORD, W.M. GELDART, L.P., SHERIFF, R.E. *Applied Geophysics 2nd edition*, Cambridge University Press, 1990.
3. Gadallah Mamdouh R. (2008). *Exploration Geophysics*. USA. Springer-Verlag New York, LLC.
4. Kaufman Alex A. (2010). *Principles of Electric Methods in Surface and Borehole Geophysics*. USA. Elsevier Science.
5. Kearey Philip. Books Michael. Hill Ian. (2002). *An Introduction to Geophysical Exploration*. USA. Blackwell Publishing.

COMPLEMENTARIA

1. Burger Robert H. Sheehan Anne F. Jones Craig H. (2006). *Introduction to applied geophysics. Exploring the shallow subsurface*. USA: W.W. Norton & Company. Inc.
2. Milsom John. (2003). *Field Geophysics*. USA. Wiley.
3. Toledo Baca, J. C. (2015). *Aplicación de los métodos geoeléctricos en la prospección geofísica*.
4. Arias, M. E. (2002). *La prospección geoeléctrica y electromagnética en dos dimensiones y su aplicación en la hidrogeología*. *Revista Geológica de América Central*, (27).
5. Auge, M. P. (2008). *Métodos geoeléctricos para la prospección de agua subterránea*.



RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	M. C. Guillermo Chávez Hernández
Fecha actualización	Noviembre 2023

Nota:

Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.

Los programas de estudios por competencias llevan otros componentes, como el de los INDICADORES DE DESEMPEÑO, pero para una IES que inicia su “aventura” en este enfoque curricular, conviene ir por pasos, dado que implica procesos de formación docente. Y también de acompañamiento pedagógico y trabajo colegiado.

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.