



Nombre de la Asignatura									Geoestadística	Clave de la asignatura C0101286
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
Integral Profesional	4	2	6	6	0	0	0	0		

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita Sí
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Probabilidad y Estadística	Interpretación de Datos Sísmicos Petroleros	Estadística Descriptiva, Distribuciones de Probabilidad, Estimación Puntual y por Intervalos, Pruebas de Hipótesis y Análisis de Regresión.



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Introducir al alumno en el conocimiento de los métodos de análisis de datos espaciales y su aplicación a la estimación de los recursos geoespaciales. En primer lugar, se presentan herramientas para describir, explorar y analizar datos geoestadísticos, permitiendo comprender el proceso de modelación estadística y la capacidad para identificar o crear modelos apropiados para su implementación en problemas y situaciones reales. En segundo lugar, se aborda la base metodológica geoestadística para el estudio de variables espaciales que cuantifican los recursos geofísicos y geoambientales (como aguas subterráneas, recursos minerales y petroleros, entre otros). También se exploran los métodos geoestadísticos fundamentales para la estimación de variables espaciales y su aplicación en la cuantificación de dichos recursos.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas	Específicas
1. Desarrollar habilidades de cálculo y uso correcto de medidas. 2. Ser capaz de trabajar en grupo, colaborando con los compañeros para optimizar el desarrollo del grupo y del aprendizaje. 3. Capacidad de aplicar y relacionar los conocimientos adquiridos en la comprensión del entorno cotidiano. 4. Ser capaz de redactar informes o documentos.	1. Observar la realidad con una perspectiva cuantitativa. 2. Relacionar y situar los métodos estadísticos y la geoestadística en los procesos científicos. 3. Seleccionar, utilizar e interpretar procedimientos estadísticos aplicados al estudio de la variabilidad de los datos. 4. Seleccionar, utilizar e interpretar procedimientos geoestadísticos aplicados al estudio de la variabilidad espacial de los datos geofísicos y geológicos. 5. Proponer, analizar e interpretar modelos adecuados para resolver problemas concretos y aplicados, relacionados con la estimación espacial de variables geológicas. 6. Utilizar softwares informático y lenguajes de análisis estadísticos y geoestadísticos para analizar datos geológicos y espaciales.



UNIDAD No. 1	Fundamentos de Probabilidad y Estadística	Horas estimadas para cada unidad
		6
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1. Nomenclatura y notación. 2. Análisis univariado/bivariado/multivariado básico. 3. Distribución normal y Teorema del límite central. 4. T-Student y distribución chi-cuadrada. 5. Covarianza y correlación con énfasis espacial. 6. Variograma, Semivariograma.	1. El alumno repasará algunos conceptos y resultados básicos de la teoría de la probabilidad que son de relevancia. 2. El alumno comprenderá los métodos cuantitativos básicos para obtener y resumir información sobre el medio ambiente. 3. Adquirirá conocimientos sobre los siguientes aspectos a tener en cuenta: la selección de variables y sus métodos de medición, así como las técnicas para muestrear el entorno ambiental.	1. Ejercicios prácticos y elementales, utilizando softwares especializado como R-project y Python o plataformas y sistemas computacionales. 2. Participación en exposiciones y proyectos de aplicación en forma individual o por equipo. 3. Reporte de ejercicios resueltos. 4. Examen escrito.

UNIDAD No. 2	Análisis Exploratorio	Horas estimadas para cada unidad
		26



CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1. Distribución experimental. 2.2. Transformaciones y valores anómalos. 2.2.1. Transformación logarítmica. 2.2.2. Transformación de raíz cuadrada. 2.2.3. Transformación angular. 2.2.4. Transformación Logit. 2.3. Teoría de variables regionalizadas. 2.4. Estimación de semivarianzas y covarianzas experimentales. 2.5. Sesgos de muestreo en datos geofísicos y corrección (declustering). 2.6. Estacionariedad. 2.6.1. Hipótesis intrínseca y de segundo orden. 2.6.2. Detección de tendencias (drift). 2.7. Análisis exploratorio espacial formal. 2.7.1. H-scatterplots. 2.7.2. Variogramas direccionales 2.7.3. Mapas de varianza. 2.8. Análisis de componentes principales (PCA) aplicado a datos geofísicos. 2.9. Introducción a la inferencia bayesiana para integración de datos.	1. El estudiante adquirirá conocimiento y aplicará distintos métodos de transformación en situaciones en las que los datos no presenten una distribución normal o uniforme. 2. Se empleará metodología geoestadística y herramientas computacionales para analizar la correlación espacial mediante el uso del variograma y la covarianza.	5. Solución de problemas por equipos donde se realicen transformaciones a base de datos y uso del variograma y la covarianza. 6. Aplicaciones típicas utilizando softwares especializado como R-project y Python o plataformas y sistemas computacionales. 7. Participación en exposiciones y proyectos de aplicación en forma individual o por equipo. 8. Reporte de ejercicios resueltos. 9. Examen escrito.
UNIDAD No. 3	Modelación de la Correlación Espacial	Horas estimadas para cada unidad
		26
CONTENIDOS		



Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1. Modelos teóricos del variograma. 3.1.1. Nugget. 3.1.2. Esférico. 3.1.3. Exponencial. 3.1.4. Gaussiano. 3.1.5. Potencia. 3.1.6. Variación aleatoria sin límites vs modelos acotados. 3.2. Ajuste del variograma y residuales 3.2.1. Ajuste del modelo: manual y automático. 3.2.2. Residuales en kriging como criterio diagnóstico. 3.3. Validación del modelo 3.4.1. Cruzada: leave-one-out, jackknifing. 3.4 Modelos anidados del variograma. 3.5 Anisotropía geométrica y zonal en el variograma. 3.6 Variograma indicador y covarianza cruzada. 3.7 Criterios de selección y comparación de modelos de variograma.	1. Conocerá los modelos teóricos del variograma y su ajuste para la solución de diferentes problemas. 2. El alumno aprenderá a utilizar las herramientas geoestadísticas para modelar la correlación espacial. 3. Identificar las principales características de la correlación espacial.	1. Análisis geoespacial y manejo de códigos para resolución de un sistema de información geográfica utilizando softwares especializado como R-project y Python o plataformas y sistemas computacionales. 2. Participación en exposiciones y proyectos de aplicación en forma individual o por equipo. 3. Reporte de ejercicios resueltos. 4. Examen escrito.



UNIDAD No. 4	Estimación y Simulación Espacial	Horas estimadas para cada unidad
		34
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1. Krigeado simple 4.2. Krigeado ordinario 4.3. Krigeado universal 4.4. Co-Krigeado 4.5. Simulación 4.5.1. Diferencias con la estimación (krigeado). 4.5.2. Simulación no condicionada y condicionada. 4.6 Kriging indicador. 4.7 Collocated cokriging e integración de datos sísmicos. 4.8 Análisis de incertidumbre en estimaciones y simulaciones. 4.9 Validación práctica de modelos: reproducción de estadísticas e histogramas.	1. El alumno entenderá los conceptos fundamentales para modelar la variabilidad espacial a través de la implementación de algoritmos que simulen variables aleatorias con correlación espacial. 2. El alumno reconocerá diversas estrategias de simulación geoestadística y comprenderá su implementación mediante ejemplos prácticos.	1. Solución de problemas utilizando utilizando softwares especializado como R-project y Python o plataformas y sistemas computacionales.. 2. Participación en exposiciones y proyectos de aplicación en forma individual o por equipo. 3. Reporte de ejercicios resueltos. 4. Examen escrito.



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
1. Identificará el tipo de variable y la distribución de fenómenos aleatorios. 2. Conocerá herramientas de geoestadística para modelar correlación espacial. 3. Comprenderá los fundamentos geoestadísticos para la estimación espacial a través del crigeado y cokrigeado. 4. Manejo de grandes bases de datos y TIC's.	1.1. Uso correcto de la teoría de la probabilidad y estadística. 1.2. No mentir en los resultados que se infieren. 1.3. Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios. 1.4. Responsabilidad, compromiso, honestidad y ética profesional.
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
1. Discusión de aspectos teóricos y prácticos. 2. Exposición y análisis de parte del profesor de los temas más relevantes de cada unidad de aprendizaje. 3. Trabajar con el grupo dividiéndolos en equipos pequeños para analizar casos reales.	1. Investigación bibliográfica y documental de los temas de cada unidad de aprendizaje. 2. Realizar trabajo colaborativo con sus compañeros. 3. Manejo de software especializado para crear estimaciones espaciales.

Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Conforme a lo establecido en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible: El 80% de asistencia al curso. Obtener una calificación mínima de 6 (seis).	Evaluación diagnóstica al inicio del curso. Autoevaluaciones continuas al término de cada unidad.	La calificación final es la suma de las calificaciones parciales. Teniendo como calificación máxima el 100% equivalente a un 10 (Diez).



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

1. William Mendenhall, Robert J. Beaver, Barbara M. Beaver (2019). Introduction to Probability and Statistics. Cengage Learning New York
2. Y. Z. Ma (2019). Quantitative Geosciences: Data, Analytics, Geostatistics, Reservoir Characterization and Modeling. Springer Nature Switzerland AG.
3. Steve McMillup, Melinda Darby Dyar (2010). Geostatistics Explained: An Introductory Guide for Earth Scientists. Cambridge University Press.
4. Dobrule Olivier. (2003). Geostatistics for Seismic Data Integration in Earth Models. SEG/EAGE.
5. P.J. Diggle, Paulo Justiniano Ribeiro. (2007). Model-Based Geostatistic. Springer Series in Statistics.
6. Richard Webster, Margaret A. Oliver. (2007). Geostatistics for Environmental Scientists. Statistics in Practice. Wiley.

COMPLEMENTARIA

1. William M. Mendenhall, Terry L. Sincich (2016) Statistics for Engineering and the Sciences. CRC Press.
2. Ujaval Gandhi. (2020). Geospatial Analysis with Python. Spatial Thoughts.
3. Hans Wackernagel. (2003). Multivariate Geostatistics: An Introduction with Applications. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
4. Jean-Paul Chiles, Pierre Delfiner, Walter A. Shewhart, Samuel S. Wilks. (2012). Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty, Second Edition. Wiley Series in Probability and Statistics.
5. Roger S. Bivand, Edzer Pebesma, Virgilio Gómez-Rubio. (2013). Applied Spatial Data Analysis with R. Springer-Verlag New York

RESPONSABLE DEL DISEÑO



Elaborado por	Dr. Fidel Ulín Montejo. M.C. Guillermo Chávez Hernández M.C. Manuel Salud Antonio Pérez
Fecha actualización	28 de mayo de 2026

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.



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

División Académica de Ciencias Básicas

Licenciatura en Ingeniería Geofísica

