



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

Unidad académica:	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Zacatenco (ESIA-UZ)									
Programa académico:	Maestría en Ingeniería Civil									
	Doctorado		X	Orientación profesional						
X	Maestría			Orientado a la investigación						
	Especialidad			Con la industria						
				Especialidad médica						
Sesión de colegio donde se propuso:	8va Junta ordinaria de Colegio 2022			Fecha de propuesta:	26 de agosto de 2022					
Nombre de unidad de aprendizaje:	GEOESTADÍSTICA APLICADA A LA GEOTECNIA									
Clave de la unidad de aprendizaje:				Créditos:	5		REP 2017			
Semanas del semestre	18		Horas a la semana:	4		Horas totales:	72			
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria:		Optativa:	X		Observaciones:				
Semestre:	A partir de segundo semestre									
Teórica (%):	100		Práctica (%):			Teórico-prácticas (%):				
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas	X	Ciencias Sociales y Administrativas		Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario			
Modalidad no escolarizada:	No escolarizada		Nombre de la Plataforma:							
Horas establecidas en el programa de estudios:	Mixta		Presencial (%):			En plataforma (%):				
	Presenciales (si procede) (horas x semana)					En plataforma (horas x semana):				



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
<ul style="list-style-type: none"> De los conceptos básicos de estadística, probabilidad y procesos estocásticos para el planteamiento matemático del análisis geoestadístico de la distribución espacial de parámetros geotécnicos del subsuelo. 	<p>Al término el curso el alumno tendrá las habilidades y destrezas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis de correlación espacial de propiedades geotécnicas. Realizar predicción (interpolación y simulación) espacial de propiedades geotécnicas del subsuelo en 1D, 2D y 3D. Construir modelos de distribución espacial de las propiedades geotécnicas del subsuelo y su interpretación. 	<ul style="list-style-type: none"> Actitudes: trabajo en equipo, honestidad, disciplina, emprendimiento, ética personal y profesional, crítica reflexiva y propositiva, formación autodidacta y actualización constante, de servicio a la sociedad. Valores: responsabilidad social, humanismo, calidad, innovación, autonomía, pluralismo, equidad e igualdad.

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Conocer la distribución espacial de parámetros que caracterizan al subsuelo ayudará a identificar espesores de estratos típicos del subsuelo, con la finalidad de elaborar modelos de la distribución espacial de las propiedades representativas del subsuelo. Los modelos deben elaborarse con apego al fundamento teórico de la geoestadística y se deben verificar los supuestos que la sustentan, para que los resultados sean aceptables, en caso contrario, el resultado puede ser incorrecto o alejado de la realidad.

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
Laboratorio de mecánica de suelos Laboratorio de mecánica de rocas Mecánica de suelos Mecánica de rocas Geotecnia Geotecnia aplicada Exploración geotécnica Cimentaciones Obras subterráneas	Estructuras térreas y cimentaciones	Infraestructura Construcción Edificaciones Obras subterráneas Transporte



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Estrategia de asociación:
Realización de estancias e intercambios con universidades públicas y privadas y con institutos de investigación, vinculación con entidades de los sectores públicos y privado, para el desarrollo de proyectos tecnológicos y de investigación.

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción

Evidencias como proceso de aprendizaje

Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Contenido temático

1. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Recopilación de información previa.
 - 1.3. Estudios geológicos.
 - 1.4. Levantamientos topográficos.
 - 1.5. Datos de sondeos de exploración y muestreo.
 - 1.6. Datos de pruebas para determinar propiedades "In Situ".
 - 1.7. Bases de datos.
 - 1.8. Caracterización estratigráfica del subsuelo.
2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.
 - 2.1. Introducción.
 - 2.2. Campos aleatorios.
 - 2.3. Estacionaridad.
 - 2.4. Función de autocorrelación.
 - 2.5. Semivariograma.
 - 2.6. Modelo de correlación espacial.
3. ESTIMACIÓN.
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Kriging simple.
 - 3.3. Kriging ordinario.
 - 3.4. Varianza de estimación.
 - 3.5. Simulación.
4. MODELOS PARA REPRESENTAR LA VARIABILIDAD ESPACIAL.
 - 4.1. Perfiles geotécnicos.
 - 4.2. Mapas de superficie.
 - 4.3. Secciones transversales o cortes.
5. EJEMPLOS DE APLICACIÓN PRACTICA.
 - 5.1. Análisis de distribución espacial de propiedades geotécnicas en 1D.
 - 5.2. Análisis de distribución espacial de propiedades geotécnicas en 2D.
 - 5.3. Análisis de distribución espacial de propiedades geotécnicas en 3D.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

No.	Tema	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
Actividad(es):	No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:		Tipo de interacción(es):	
			Referencias (s):	
Evidencia(s):				

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

VI. Habilidadadores tecnológicos

Disposiciones	Especificaciones / descripción de efectos
Conectividad	
Habilidades digitales	
Interoperabilidad	
Datos abiertos	
<i>Big Data</i>	
<i>Machine Learning</i>	
Simulación	
Realidad aumentada	
Otro...	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VII. Referencias

Conferencias magistrales

1. Auvinet, G. (2002). Uncertainty in Geotechnical Engineering/Incertidumbre en Geotecnia, Sixteenth Nabor Carrillo Lecture/Decimosexta Conferencia Nabor Carrillo.

Notas complementarias

Publicación especial (Libro bilingüe English/Español) de la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México.

Documentales / electrónicas

1. Auvinet, G. (1987). Procesos Estocásticos, Notas del curso de Procesos Estocásticos, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM, México.
2. Auvinet, G., de Fouquet, C. (1996). Random Processes, Geostatistical Methods, Applications of Geostatistics, Proceedings, ICASP7, International Conference on Applications of Statistics and Probability, Balkema, Rotterdam, ISBN 90 5410 56 31, Vol. 3, pp. 1477-1479.
3. Auvinet, G., Juárez M. (2017). Capítulo B.6.1 Análisis de Riesgo y Confiabilidad en Geotecnia: Sección B: Geotecnia Tema 6: Control de Calidad, Manual de Diseño de Obras Civiles, colección de un libro por capítulo, Comisión Federal de Electricidad, Ciudad de México, México.
4. ASCE. (1984). Probabilistic characterization of soil properties, Proceedings of a symposium sponsored by the ASCE Geotechnical Engineering Division in conjunction with the ASCE Convention in Atlanta, Georgia, American Society of Civil Engineers, New York, USA.
5. Berlanga, J. M., Obregón J. J. (1981). Geoestadística, Notas del curso de Geoestadística, Facultad de Ingeniería, UNAM, México.
6. CEEOP. (1985). Geoestadística aplicada a la Mecánica de Suelos, temas del curso "Tratamiento estadístico de problemas geotécnicos", Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Madrid, España.
7. Chilès, J.P., Delfiner, P. (1999). Geostatistics: Modeling spatial uncertainty, Wiley, New York, USA.
8. David, M. (1977). Geostatistical Ore reserve estimation, Elsevier Scientific Publishing Company, New York, USA.
9. Deutsch, C., Journel, A. (1992). Geostatistical Software Library, GSLIB, Oxford University Press, New York, USA.
10. Díaz, M., Casar, R. (2004). Receta práctica del análisis estructural, Notas del curso de Geoestadística Aplicada, Instituto Mexicano del Petróleo, UNAM, México.
11. Fenton, G. A. (1996). Probabilistic Methods in Geotechnical Engineering, Workshop presented at ASCE Uncertainty'96 Conference, Madison, Wisconsin, USA.
12. Harr, E. (1996). Reliability-based design in civil Engineering, Dover publication, Inc., New York, USA.
13. Hohn M. E. (1988). Geostatistics and petroleum geology, Computer Methods in the Geosciences, Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
14. Isobel Clark. Practical Geostatistics, Elsevier Applied Science Publishers, USA.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

15. Journel, A.G. (1977). Géostatistique minière, Centre de Géostatistique, Fontainebleau, France.
16. Krige, D. G. (1962). Statistical application in mine valuation, J. Institute Mine Survey, South Africa.
17. Kulatilake, P. H. S., Southworth, R. K. (1987). Spatial variation estimation of soil properties in one dimension for regularly space data, Prediction and performance in Geotechnical Engineering, USA.
18. Juárez, M. (2001). Aplicación de la Geoestadística a la Descripción del Subsuelo del Valle de México, Tesis de Maestría, ESIA-UZ-IPN, México.
19. Juárez, M. (2015) Análisis Geoestadístico del subsuelo de la zona lacustre del valle de México, Tesis doctoral, Programa de Maestría y Doctorado

VIII. Créditos y responsabilas

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Moisés Juárez Camarena	16517-ED-22
Participante (Coautor)		
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA	REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)
<p>Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>	<p>Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>
VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN	REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD
<p>Por la Dirección de Posgrado</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p> <p>SELLO DE VALIDACIÓN</p>	<p>Por la Dirección para la Educación Virtual</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>