



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

PROYECTO DE CREACIÓN DEL CAMPO DE CONOCIMIENTO INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA, DEL CAMPO DISCIPLINARIO EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS Y DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIZACIÓN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS EN EL PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA.

FECHA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DEL PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA: 8 DE JUNIO DE 2017

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA: 18 DE ENERO DE 2018

FECHA DE OPINIÓN FAVORABLE DEL CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSGRADO: 18 DE OCTUBRE DE 2018

FECHA DE OPINIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DE ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 21 DE NOVIEMBRE DE 2018

FECHA DE APROBACIÓN DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO:

TOMO II

ÍNDICE

	pág
<u>Obligatorias</u>	5
Análisis Estructural Avanzado	7
Sedimentología de Yacimientos Clásticos y Carbonatados	9
Modelado y Caracterización Estática de Yacimientos	11
Temas Selectos de Exploración Petrolera	13
Seminario de Exploración Petrolera	15
<u>Obligatorias de elección</u>	17
Interpretación Sísmica para Identificación de Prospectos y Caracterización de Yacimientos	19
Evaluación Petrofísica de Objetivos Petroleros	21
Sistemas Petroleros	23
<u>Optativas de elección</u>	25
Estratigrafía de Secuencias	27
Geoquímica del Petróleo Avanzada	29
Adquisición y Procesamiento Sísmico para la Exploración y Desarrollo de Campos	31
Interpretación Sísmica en Áreas de Tectónica Salina	33
Geomecánica	35
Evaluación y Desarrollo de Recursos no Convencionales	37
Bioestratigrafía	39
Ética	41
Evaluación del Impacto Ambiental en la Exploración de Hidrocarburos	43

FORMATO MODALIDAD PRESENCIAL

PLAN DE ESTUDIOS OBLIGATORIO

Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: ANÁLISIS ESTRUCTURAL AVANZADO

Clave:	Semestre: 1	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos			No. Créditos: 6
Carácter: Obligatorio		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Ninguna					

Objetivo general: El alumno identificará y describirá las estructuras geológicas resultado de la deformación en los cuerpos de roca. Analizará e interpretará su origen para complementar los modelos geológicos de proyectos de exploración yacimientos petroleros.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4.0	0.0
2	Descripción y orientación de estructuras	4.0	0.0
3	Esfuerzo, deformación y elementos del medio continuo	4.0	0.0
4	Estilos de deformación tectónica	12.0	0.0
5	Caracterización de sistemas de fracturas	4.0	0.0
6	Diapirismo y estructuras asociadas	4.0	0.0
7	Balanceo y restauración de secciones	4.0	0.0
8	Síntesis estructural	12.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción	
	1.1	Objetivo de la geología estructural
	1.2	Importancia de la geología estructural
	1.3	Factores generales que afectan a la corteza terrestre
	1.4	Estructuras primarias y secundarias
2	Descripción y orientación de estructuras	
	2.1	Rumbo y echado de planos
	2.2	Dirección e inclinación de líneas
	2.3	Métodos gráficos y analíticos para obtener echados verdaderos y aparentes
	2.4	Espesores verdaderos y espesores aparentes.
3	Esfuerzo, deformación y elementos del medio continuo	
	3.1	Definición de fuerza y esfuerzo
	3.2	Cálculo de la presión litostática
	3.3	Esfuerzo en una, dos y tres dimensiones
	3.4	Elipse y elipsoide de esfuerzo
	3.5	Ecuaciones de esfuerzo
	3.6	Definición de deformación
	3.7	Medidas de la deformación
	3.8	Elipse y elipsoide de deformación
	3.9	Estados de deformación
	3.10	Ecuaciones de deformación
	3.11	Diagramas de Mohr para deformación
	3.12	Técnicas para estimar la deformación
4	Estilos de deformación tectónica	
	4.1	Nomenclatura y clasificación de fallas
	4.2	Indicadores cinemáticos asociados a fallas
	4.3	Mecanismos de fallamiento
	4.4	Nomenclatura y clasificación de pliegues
	4.5	Mecanismos de plegamiento
	4.6	Estructuras asociadas a plegamiento
	4.7	Interpretación de estructuras geológicas

5	Caracterización de sistemas de fracturas		
		5.1	Definición y características de las fracturas
		5.2	Clasificación de las fracturas
		5.3	Metodología para el estudio de fracturas
		5.4	Estudio de fracturamiento en superficie
		5.5	Estudio de fracturamiento en el subsuelo
6	Diapirismo y estructuras asociadas		
		6.1	Nomenclatura y clasificación de estructuras salinas
		6.2	Origen y evolución de estructuras salinas
		6.3	Diapirismo pasivo, reactivo y por fallamiento
		6.4	Pliegues y fallas asociados a desalojo de sal
		6.5	Minicuenas
7	Balanceo y restauración de secciones		
		7.1	Fuentes de información necesarias
		7.2	Análisis y síntesis de la información
		7.3	Restauración de secciones
		7.4	Balanceo de secciones
		7.5	Modelos tridimensionales
		7.6	Interpretación de las secciones
8	Síntesis estructural		
		8.1	Definición de materiales con reologías ideales
		8.2	Comportamiento de las rocas
		8.3	Relación esfuerzo-deformación
		8.4	Experimento de laboratorio y la envolvente de Mohr
		8.5	Modelos para explicar el origen de fracturas y fallas
		8.6	Estilos y fases de deformación
		8.7	Interpretación de estilos y fases de deformación
Bibliografía Básica			
1	Allmendinger, Richard W., Cardozo, Nestor & Fisher, Donald M. (2012). <i>Structural Geology Algorithms, Vectors and Tensor</i> . Editorial Cambridge University Press.		
2	Bennison, George M., Oliver, Paula A. & Moseley, Keith A. (2011). <i>An introduction to Geological Structures & Map</i> . (8 ed.). Editorial Hodder Education.		
3	Stephen Davis George J. Reynolds & Chuck Kluck (2011). <i>Structural Geology of Rocks and Regions</i> . (3 ed.). Editorial John Wiley & Sons.		
Bibliografía Complementaria			
1	Fossen, Haakon. (2012). <i>Structural geology</i> . Editorial Cambridge University Press.		
2	Ragan. D. M. (2009). <i>Structural Geology: An Introduction to Geometrical Techniques</i> . (4 ed.). Editorial Cambridge University Press.		
3	Rowland, S. M., Duebendorfer, E. M., & Schiefelbein, L M. (2007). <i>Structural Analysis and Synthesis A Laboratory Course in Structural Geology</i> . (3 ed.). Editorial Blackwell Science, Inc.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	()
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son			
requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geología Estructural.			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Geología Estructural y Tectónica.			
Especialidad: Geología Estructural			
Conocimientos específicos: Análisis Estructural en el área de exploración petrolera			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA



Programa de Actividad Académica

Denominación: SEDIMENTOLOGÍA DE YACIMIENTOS CLÁSTICOS Y CARBONATADOS

Clave:	Semestre: 1	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatorio		Horas	Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría: 48.0	Práctica: 0.0	3.0 48.0
Modalidad: Curso	Duración del programa: semestral			

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()

Actividad académica subsecuente: Sistemas Petroleros

Actividad académica antecedente: Ninguna

Objetivo general: El alumno identificará las características de los sedimentos y muestras de rocas sedimentarias clásticas y carbonatadas; establecerá las propiedades, los procesos de origen y diagénesis, y su impacto en determinar los elementos del sistema petrolero y su aplicación en la elaboración del modelo geológico de los yacimientos petroleros.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción. Técnicas de estudio de los sedimentos	3.0	0.0
2	Factores que controlan la sedimentación	2.0	0.0
3	Ambientes de sedimentación terrígena y carbonatada	10.0	0.0
4	Clasificación de partículas sedimentarias, sedimentos y rocas sedimentarias	10.0	0.0
5	Porosidad en rocas sedimentarias	3.0	0.0
6	Diagénesis de rocas sedimentarias: procesos diagenéticos constructivos y destructivos	8.0	0.0
7	Facies y microfacies en sistemas carbonatados	4.0	0.0
8	Características y rasgos deposicionales de los ambientes de aguas profundas	5.0	0.0
9	Características sedimentológicas de yacimientos terrígenos y carbonatados de México	3.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción. Técnicas de estudio de los sedimentos	
	1.1	Observaciones sedimentológicas estándar en muestras de mano, núcleo y/o afloramiento
	1.2	Principales métodos de laboratorio para el análisis de sedimentos y roca.
2	Factores que controlan la sedimentación	
	2.1	Factores físicos que controlan un depósito.
	2.2	Factores químicos que controlan la precipitación y disolución de carbonatos.
3	Ambientes de sedimentación terrígena y carbonatada	
	3.1	Facies sedimentaria y ambiente sedimentario.
	3.2	Origen y producción de sedimentos terrígenos y carbonatados.
	3.3	Dominios sedimentarios y ambientes de depósito.
4	Clasificación de partículas sedimentarias, sedimentos y rocas sedimentarias	
	4.1	Tipos de partículas (ortoquímicos y aloquímicos): matriz, granos esqueléticos (bióclastos), granos no esqueléticos (ooides, oncooides, pellets, intraclastos), granos no carbonatados.
	4.2	Clasificaciones de Dott (1964) y Folk (1974), para rocas sedimentarias clásticas.
	4.3	Clasificaciones de Folk (1962), Dunham (1962), Embry y Klovan (1971), Wright (1992), para rocas sedimentarias carbonatadas.
5	Porosidad en rocas sedimentarias	
	5.1	Factores que controlan la porosidad en las rocas sedimentarias.
	5.2	Principales tipos de porosidad (porosidad primaria, porosidad secundaria, porosidad selectiva, porosidad no selectiva).
	5.3	Características petrofísicas de yacimientos clásticos y carbonatados de México.
6	Diagénesis de rocas sedimentarias: procesos diagenéticos constructivos y destructivos	
	6.1	Conceptos generales.
	6.2	Procesos diagenéticos destructivos (micritización, presión, solución, disolución, neomorfismo).
	6.3	Procesos diagenéticos constructivos (cementación, compactación, recristalización, reemplazamiento, autigénesis).
	6.4	Ambientes diagenéticos: diagénesis marina, diagénesis meteórica (zona freática, zona de mezcla) y diagénesis por sepultamiento.
7	Facies y microfacies en sistemas carbonatados	
	7.1	Facies estándar de Wilson.
	7.2	Microfacies estándar de Flügel.

8	Características y rasgos deposicionales de los ambientes de aguas profundas		
		8.1	Propiedades físicas de los sedimentos y sus mecanismos hidrodinámicos durante el transporte, dispersión, y depósito de las partículas sedimentarias en forma individual y másica.
		8.2	Principales elementos arquitectónicos en sistemas sedimentarios de aguas profundas.
		8.3	Facies sedimentarias en depósitos de aguas profundas.
9	Características sedimentológicas de yacimientos terrígenos y carbonatados de México		
		9.1	Características sedimentológicas y modelos sedimentarios de yacimientos terrígenos y carbonatados de México.
Bibliografía Básica			
1	Dorrik A.V. Stow. (2005). <i>Sedimentary Rocks in the Field: A Color Guide</i> . (1 ed.). Editorial Academic Press.		
2	Einsele Gerhard. (2000). <i>Sedimentary Basins: Evolution, Facies and Sediment Budget</i> . Editorial Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.		
3	Flügel E. (2004). <i>Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application</i> . (1 ed.). Editorial Springer.		
4	Reading, H.G. (1986). <i>Sedimentary Environments and Facies</i> . (2 ed.). Editorial Blackwell Scientific Publication.		
5	Scholle P. A., D. G. and Darwin Spearing (Editors) (1982). <i>Sandstone Depositional Environments (AAPG Memoir 31)</i> . Editorial American Association of Petroleum Geologists Memoir 33.		
6	Scholle P. A., D. G. and Moore C. H. (Editors) (1983). <i>Carbonate Depositional Environments (AAPG Memoir 33)</i> . Editorial American Association of Petroleum Geologists Memoir 33.		
Bibliografía Complementaria			
1	Shanmugam G. (2006). <i>Deep-Water Processes and Facies Models: Implications for Sandstone Petroleum Reservoirs</i> . Editorial Elsevier science technology.		
2	Scholle P. A. & Ulmer-Scholle D. S. (2004). <i>A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, Textures, Porosity, Diagenesis</i> . Springer. (1 ed.). Editorial AAPG Memoir 77.		
3	Wayne M. Ahr. (August 11, 2008). <i>Geology of Carbonate Reservoirs: The Identification, Description and Characterization of Hydrocarbon Reservoirs in Carbonate Rocks</i> . (1 ed.). Editorial Wiley-Interscience.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	()	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Sedimentología.			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Sedimentología.			
Especialidad: Sedimentología y Petrología Sedimentaria			
Conocimientos específicos: Sedimentología aplicada al área de exploración petrolera			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: MODELADO Y CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA DE YACIMIENTOS

Clave:	Semestre: 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos			No. Créditos: 6
Carácter: Obligatorio		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Ninguna					

Objetivo general: El alumno comprenderá las bases de la modelación estática y elaborará dichos modelos como parte de la cadena de valor de la exploración y extracción de hidrocarburos.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al modelado estático	3.0	0.0
2	Modelo petrofísico	13.0	0.0
3	Modelo estructural	13.0	0.0
4	Modelo de geoestadístico	13.0	0.0
5	Aplicaciones	6.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas
1	Introducción al modelado estático
	1.1 Definición de modelo estático
	1.2 Modelos estáticos en la cadena de valor de la exploración y extracción de hidrocarburos
	1.3 Elementos principales de un modelo estático
	1.4 Tipos de modelos estáticos
2	Modelo petrofísico
	2.1 Control de calidad y minería de datos
	2.2 Modelo geológico-petrofísico
	2.3 Cálculo de parámetros comunes
3	Modelo estructural
	3.1 Identificación de marcadores
	3.2 Cálculo de sismogramas sintéticos y conversión a profundidad
	3.3 Modelo estratigráfico
	3.4 Correlación de marcadores
	3.5 Modelo geológico-estructural
	3.6 Interpretación de fallas y horizontes
	3.7 Creación de modelo geométrico
4	Modelo de geoestadístico
	4.1 Minería de datos
	4.2 Cálculo de variogramas
	4.3 Métodos de propagación de propiedades
5	Aplicaciones
	5.1 Cálculos a partir de modelos estáticos
	5.2 Aplicaciones en diferentes tipos de roca almacén

Bibliografía Básica			
1	Consentino, L. (2001). <i>Integrated Reservoir Studie</i> . Editorial IFP		
2	Corbertt, P. (2009). <i>Petroleum Geoengineering: Integration of Static and Dynamic Models. Distinguished Instructor Short Course. Distinguished Instructor Series, No. 12</i> . Society of Exploration Geophysicists. Editorial European Association of Geoscientists & Engineers.		
3	Ezekwe, N. (2010). <i>Petroleum Reservoir Engineering Practice</i> . Editorial Prentice Hall.		
4	Lake, L. W. (2007). <i>Petroleum Engineering Handbook . Volume VI Emerging and Peripheral Technologies</i> . Editorial SPE.		
5	Satter, A. ; Thakur, G . (1996). <i>Integrated Petroleum Reservoir Management</i> . Editorial Pennwell Books		
Bibliografía Complementaria			
1	Coburn, T. C., Yarus, J. M., & Chambers, R.L. (2006). <i>Stochastic Modeling and Geostatistics: Principles, Methods, and Case Studies</i> . Volume II. Editorial AAPG.		
2	Robinson, A., Griffiths, P., Price, S., Hegre, J., & Muggeridge, A. (2008). <i>The Future of Geological Modelling in Hydrocarbon Development</i> . Special Publication 309. Editorial Geological Society.		
3	Veeken, P.C.H. (2007). <i>Seismic Stratigraphy, Basin Analysis and Reservoir Characterization</i> . Editorial Elsevier.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	()	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	(X)		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Caracterización de Yacimientos de Hidrocarburos.			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de modelado en el proceso de exploración y explotación de hidrocarburos			
Especialidad: Modelado de yacimientos petroleros			
Conocimientos específicos: Sísmica, estratigrafía, Geología Estructural y Geoestadística			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA



Programa de Actividad Académica

Denominación: TEMAS SELECTOS DE EXPLORACIÓN PETROLERA

Clave:	Semestre: 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 2
Carácter: Obligatorio		Horas	Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	
		16.0	0.0	16.0
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividad académica antecedente: Ninguna

Objetivo general: El alumno adquirirá y aplicará conocimientos especializados en el ámbito petrolero, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2.0	0.0
2	Temas sugeridos por el profesor	14.0	0.0
Total de horas:		16.0	0.0
Suma total de horas:		16.0	

Contenido Temático *Los contenidos se definirán cuando el Comité Académico apruebe el programa de esta actividad académica.

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción	
	1.1	Objetivo del curso
	1.2	Antecedentes necesarios
	1.3	Programa de la asignatura
	1.4	Metodología de trabajo y evaluación
2	Temas sugeridos por el profesor	
	2.1	Aplicaciones actuales de la ingeniería en los procesos de Exploración Petrolera

Bibliografía Básica

- 1) Dependerá de los temas propuestos por el profesor

Bibliografía Complementaria

- 1) Dependerá de los temas propuestos por el profesor

Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
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	()
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	(x)		

* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos * Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos

Perfil profesiográfico

Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Exploración Petrolera

Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de modelado en el proceso de exploración y explotación de hidrocarburos

Especialidad: Modelado de yacimientos petroleros

Conocimientos específicos: Sísmica, Estratigrafía, Geología Estructural y Geoestadística

Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: SEMINARIO DE EXPLORACIÓN PETROLERA

Clave:	Semestre: 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 2	
Carácter: Obligatorio		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	1.0	16.0
		16.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Ninguna					

Objetivo general: El alumno planteará y resolverá el caso de estudio en el que se basará su tesina, incluyendo la realización de la misma.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Elaboración de tesina	16.0	0.0
Total de horas:		16.0	0.0
Suma total de horas:		16.0	

Bibliografía Básica

- 1) Dependerá de los temas propuestos por el profesor

Bibliografía Complementaria

- 1) Dependerá de los temas propuestos por el profesor

Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
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	()
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	(x)		

* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos

Perfil profesional

Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Exploración Petrolera
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de modelado en el proceso de exploración y explotación de hidrocarburos
Especialidad: Modelado de yacimientos petroleros
Conocimientos específicos: Sísmica, Estratigrafía, Geología Estructural y Geoestadística
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario.

FORMATO MODALIDAD PRESENCIAL

PLAN DE ESTUDIOS OBLIGATORIAS DE ELECCIÓN

Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: INTERPRETACIÓN SÍSMICA PARA IDENTIFICACIÓN DE PROSPECTOS Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatorio de elección		Horas		Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	48.0
		48.0	0.0	
Modalidad: Curso		Horas por semana		
		3.0		
Duración del programa: semestral				
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()				
Actividad académica subsecuente: Ninguna				
Actividad académica antecedente: Ninguna				

Objetivo general: El alumno conocerá técnicas de interpretación sísmica para la identificación de prospectos potenciales, y aplicará la secuencia de generación de localizaciones exploratorias y construcción de modelos geológicos de yacimientos, considerando análisis de riesgo geológico e incertidumbre.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	3.0	0.0
2	Interpretación de datos de pozos	10.5	0.0
3	Interpretación de datos sísmicos	10.5	0.0
4	Modelado geológico	10.5	0.0
5	Identificación de prospectos	4.5	0.0
6	Cálculo de reservas	4.5	0.0
7	Análisis de riesgo	4.5	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción	
	1.1	El método sísmico
	1.2	Adquisición de datos sísmicos
	1.3	Generalidades de datos sísmicos
	1.4	Resolución vertical y horizontal
	1.5	Procesamiento de datos sísmicos: múltiples, apilamiento, deconvolución y migración
	1.6	Atributos sísmicos
2	Interpretación de datos de pozos	
	2.1	Creación de pozos
	2.2	Carga de registros geofísicos
	2.3	Definición de well tops
	2.4	Correlación de pozos
	2.5	Sismograma sintético
3	Interpretación de datos sísmicos	
	3.1	Carga de sísmica 2D y 3D
	3.2	Interpretación de superficies estratigráficas
	3.3	Extracción de atributos sísmicos
	3.4	Interpretación de estructuras geológicas (fallas, fracturas)
4	Modelado geológico	
	4.1	Construcción de polígonos y mapas
	4.2	Mallado y escalado de propiedades
	4.3	Modelado de velocidades
	4.4	Conversión tiempo-profundidad
5	Identificación de prospectos	
	5.1	Definición de trampa, sello y roca almacén
	5.2	Definición de parámetros volumétricos
6	Cálculo de reservas	
	6.1	Calculo de volumen original
	6.2	Tipos de reservas
	6.3	Métodos de cuantificación
7	Análisis de riesgo	
	7.1	Conceptos básicos
	7.2	Estimación de probabilidad de éxito geológico
	7.3	Estimación de probabilidad de éxito comercial

Bibliografía Básica			
1	Aminzadeh, F., Dasgupta, S. (2013). <i>Geophysics for Petroleum Engineers. Developments in Petroleum Science</i> . Editorial Elsevier.		
2	Bacon, M. R., Redshaw, T. (2003). <i>3D Seismic Interpretation</i> . Editorial Cambridge University Press.		
3	Doyen, P. M. (2007). <i>Seismic reservoir characterization: An earth modelling perspective</i> . Editorial EAGE Publications.		
4	Herron, D. A., Latimer, R.B. (2011). <i>First Steps in Seismic Interpretation</i> . Geophysical Monograph Series number 16. Editorial Society of Exploration Geophysicists.		
5	Megill, R.E. (1984). <i>An Introduction to Risk Analysis</i> . Editorial Penwell Books.		
6	Otis, R.M., Schneidermann, N. A. (1997). <i>Process for Evaluating Exploration Prospects</i> . AAPG Bulletin, V. 81, No. 7 (July 1997). P. 1087–1109.		
7	Sheperd, M. (2009). <i>Oil Field Production Geology</i> . Memoir 91. Editorial AAPG.		
8	Yilmaz, Ö. (2001). <i>Seismic Data Analysis: Processing, Inversion, and Interpretation of Seismic Data</i> . Investigation in Geophysics No. 10. Editorial Society of Exploration Geophysicists.		
Bibliografía Complementaria			
1	Morton-Thompson, D., Woods, A. (1992). <i>Development Geology Reference Manual</i> . Methods in Exploration Series No. 10. AAPG. 549 p.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	()	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	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras	(X)
Prácticas de campo	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	(X)		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geología y Geofísica.			
Experiencia profesional: Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Geología y la Geofísica aplicada a la Exploración Petrolera.			
Especialidad: Sísmica, Geología Estructural, Estratigrafía			
Conocimientos específicos: Método sísmico de reflexión y uso de software especializado			
Aptitudes y actitudes: Propiciar trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: EVALUACIÓN PETROFÍSICA DE OBJETIVOS PETROLEROS

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos			No. Créditos: 6
Carácter: Obligatorio de elección		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Ninguna					

Objetivo general: El alumno integrará datos de propiedades geológicas, petrofísicas y de contenido de fluidos con la respuesta sísmica de los yacimientos, aplicando técnicas de AVO, inversión y atributos sísmicos.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción e interpretación sísmica cuantitativa	6.0	0.0
2	Análisis de atributos sísmicos	12.0	0.0
3	Análisis de amplitud contra offset (AVO)	12.0	0.0
4	Análisis de inversión sísmica	12.0	0.0
5	Integración de datos geológicos, producción y monitoreo sísmico (sísmica 4D)	6.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción e interpretación sísmica cuantitativa	
	1.1	Resolución sísmica, vertical y horizontal, sismogramas sintéticos
	1.2	Calibración tiempo-profundidad, leyes de velocidad
	1.3	Seguimiento de reflejos representativos del yacimiento, construcción de mapas
2	Análisis de atributos sísmicos	
	2.1	Definición de atributos, amplitud, frecuencia, fase y otros, atributos instantáneos
	2.2	Construcción de mapas de atributos,
	2.3	Concordancia de atributos con estructura
3	Análisis de amplitud contra offset (AVO)	
	3.1	Reflexión y refracción, curvatura de los reflectores, ecuaciones del AVO
	3.2	Secuencia de proceso para el análisis de AVO
	3.3	Derivación de los atributos del AVO, Po y G
	3.4	Interpretación de los atributos de AVO
	3.5	Ejercicio de aplicación
4	Análisis de inversión sísmica	
	4.1	Secuencia de proceso para la estimación de la impedancia acústica
	4.2	Registro sísmico y registro de impedancia
	4.3	Inversión acústica, inversión elástica
	4.4	Derivación de atributos de impedancia acústica y elástica
	4.5	Estimación de la impedancia acústica en 3D
5	Integración de datos geológicos, producción y monitoreo sísmico (sísmico 4D)	
	5.1	Correlación zonas de producción y atributos sísmicos
	5.2	Adquisición de datos sísmicos para monitoreo de yacimientos, repetición de levantamientos sísmicos 3D
	5.3	Procesamiento de datos sísmicos para monitoreo de yacimientos
	5.4	Ejemplos de aplicación

Bibliografía Básica			
1	Ian Jack. (1997). <i>Time-Lapse Seismic in Reservoir Management</i> . Editorial SEG.		
2	Luc T. Ikelle and Lasse Amundsen. (2005). <i>Introduction to petroleum seismology</i> . Editorial SEG.		
3	Yilmaz, O. (2001). <i>Vol 1 and 2, Seismic Data Analysis, Processing, Inversion, and Interpretation of Seismic Data</i> . Editorial SEG.		
Bibliografía Complementaria			
1	Robert E. Sheriff & Alistair Brown. (1999). <i>Reservoir Geophysics , No. 7</i> , (reprinted). Editorial SEG.		
2	William L. Abriel. (2008). <i>Reservoir Geophysics: Applications, Distinguished Instructor Short Course</i> . Editorial SEG.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
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	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geofísica			
Experiencia profesional: Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Geofísica aplicada a la Exploración Petrolera.			
Especialidad: Petrofísica			
Conocimientos específicos: Petrofísica aplicada a la exploración petrolera			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: SISTEMAS PETROLEROS

Clave:	Semestre: 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos			No. Créditos: 6
Carácter: Obligatorio de elección		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Sedimentología de Yacimientos Clásticos y Carbonatados					
Objetivo general: El alumno comprenderá los elementos de un sistema petrolero, los subsistemas de generación y migración de los hidrocarburos, así como de almacenamiento y preservación de los mismos. Utilizará software especializado de modelado y análisis de cuencas.					

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	La roca generadora o fuente o madre	5.0	0.0
2	La roca almacén o yacimiento	5.0	0.0
3	La roca sello o el tipo de sello	3.0	0.0
4	La formación de la trampa	3.0	0.0
5	Generación y expulsión y migración a través de vías o conductos	14.0	0.0
6	Almacenamiento y preservación o alteración	14.0	0.0
7	Sincronía de eventos o el "Timing"	4.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	La roca generadora o fuente o madre	
	1.1	Caracterización de las rocas generadoras
	1.2	Riqueza de materia orgánica
	1.3	Calidad de la materia orgánica
	1.4	El kerógeno
	1.5	Balance de materia
	1.6	Técnicas empleadas
	1.7	Escala micro y macro en tiempo y espacio
	1.8	Escalamiento y ajustes necesarios
2	La roca almacén o yacimiento	
	2.1	Caracterización de las rocas almacén
	2.2	Calidad de la roca almacén
	2.3	Cantidad de almacenamiento
	2.4	Diagénesis y porosidad
	2.5	Evaluación de la permeabilidad
	2.6	Heterogeneidad del yacimiento
	2.7	Análisis volumétrico
	2.8	Balance de materiales
	2.9	Análisis PVT
3	La roca sello o el tipo de sello	
	3.1	Caracterización de los sellos
	3.2	Calidad del sello
	3.3	Porosidad y permeabilidad
	3.4	Técnicas empleadas
4	La formación de la trampa	
	4.1	Tipos de trampas
	4.2	Estilos estructurales
	4.3	Entrampamiento
5	Generación y expulsión y migración a través de vías o conductos	
	5.1	Las curvas del sepultamiento
	5.2	Ventana de generación
	5.3	Parámetros de madurez
	5.4	Grado de madurez de la materia orgánica en la roca
	5.5	Grado de madurez de los hidrocarburos en el yacimiento
	5.6	Tipos de migración
	5.7	Modelado de la migración
6	Almacenamiento y preservación o alteración	
	6.1	Zonas de drene
	6.2	Simulación del llenado
	6.3	Tipos de preservación
	6.4	Biodegradación
	6.5	Lavado con agua

7	Sincronía de eventos o el “Timing”		
		7.1	Momento de generación
		7.2	Momento de expulsión
		7.3	Tiempo de formación de trampas
		7.4	Tiempo de llenado
		7.5	Momento crítico
Bibliografía Básica			
1	Hantschel, T., & Kauerauf., I. A. (2009). <i>Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modeling</i> . Editorial Springer-Verlag Berlin Heidelberg.		
2	Magoon, L. B., & Dow, W. G. (1994). <i>The petroleum system</i> , in L. B. Magoon and W. G. Dow, eds., <i>The petroleum system: From source to trap</i> . Editorial AAPG Memoir 60.		
3	Welte, D. H., Horsfield, B. & Baker, D. R. eds. (1997). <i>Petroleum and Basin Evolution</i> . Editorial Springer-Verlag Heidelberg.		
Bibliografía Complementaria			
1	Di Primio, R., & B. Horsfield. (2006). <i>From petroleum-type organo facies to hydrocarbon phase prediction.</i> , 1031-1058. AAPG Bulletin, v. 90, no. 7.		
2	Wygrala, B. P. (1989). <i>Integrated study of an oil field in the southern Po Basin</i> . Germany, Northern Italy. PhD thesis. Editorial University of Cologne.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	(X)		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geología y Geofísica.			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Exploración Petrolera			
Especialidad: Geología del Petróleo			
Conocimientos específicos: Sedimentología, Geología Estructural, Estratigrafía y Sísmica			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			

FORMATO MODALIDAD PRESENCIAL

PLAN DE ESTUDIO OPTATIVAS DE ELECCIÓN

Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: ESTRATIGRAFÍA DE SECUENCIAS

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 6	
Carácter: Optativo		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Ninguna					

Objetivo general: El alumno definirá secuencias de depósito, *systems tracts* y sistemas de depósito en ambientes siliciclásticos y carbonatados con base en integración de sísmica, registros de pozo y bioestratigrafía, y las relacionará con los elementos del sistema petrolero dentro de los yacimientos. Aplicará los conceptos, principios, métodos y técnicas que sustentan la metodología de análisis de la Estratigrafía de Secuencias y análisis de sistemas petroleros.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	1.5	0.0
2	Metodología utilizada en el análisis de estratigrafía de secuencias	7.0	0.0
3	Espacio de acomodamiento	6.0	0.0
4	Superficies estratigráficas	4.5	0.0
5	Systems tract	9.0	0.0
6	Modelos de secuencias	15.0	0.0
7	Estratigrafía de secuencias en la exploración petrolera	5.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción	
	1.1	Principios clásicos de estratigrafía
	1.2	Litoestratigrafía vs. estratigrafía de secuencias
	1.3	Estratigrafía de secuencias: una perspectiva histórica
	1.4	Contexto y aproximación al modelo de estratigrafía de secuencias
2	Metodología utilizada en el análisis de estratigrafía de secuencias	
	2.1	Análisis de facies
	2.2	Registros de pozos
	2.3	Interpretación sísmica
	2.4	Geocronología
	2.5	Bioestratigrafía
	2.6	Análisis de cuencas
3	Espacio de acomodamiento	
	3.1	Ecuación espacio de acomodamiento
	3.2	Controles alogénicos en la sedimentación
	3.3	Suministro de sedimentos
	3.4	Trayectoria de la línea de costa
	3.5	Eustasia
4	Superficies estratigráficas	
	4.1	Terminaciones estratigráficas
	4.2	Tipos de superficies
	4.3	Identificación de superficies estratigráficas
	4.4	Jerarquías (órdenes) de cambios del nivel del mar
5	Systems tract	
	5.1	Highstand system tract (HST)
	5.2	Falling stage system tract (FSST)
	5.3	Lowstand system tract (LST)
	5.4	Transgressive system tract (TST)
	5.5	Regressive system tract (TST)

6	Modelos de secuencias		
		6.1	Tipos de secuencias estratigráficas. Modelos.
		6.2	Secuencias en sistemas fluviales
		6.3	Secuencias en sistemas costeros
		6.4	Secuencias en sistemas clásticos de aguas profundas
		6.5	Secuencias en sistemas carbonatados
7	Estratigrafía de secuencias en la exploración petrolera		
		7.1	Casos de estudio
Bibliografía Básica			
1	Catuneanu, O. (2006). <i>Principles of Sequence Stratigraphy</i> . Editorial Elsevier.		
2	Coe, A.L., Bosence, D.W.J., Church, K.D., Flint, S.S., Howell, J.A., Wilson, R.C.L. (2005). <i>The Sedimentary Record of Sea-Level Change</i> . Editorial The Open University.		
3	Emery, D., & Myers, K.J. (1997). <i>Sequence Stratigraphy</i> . Editorial Blackwell Science.		
4	Miall, A. D. (1997). <i>The Geology of Stratigraphic Sequences</i> . Editorial Heidelberg, Springer-Verlag.		
Bibliografía Complementaria			
1	Kerans, Ch., and Tinker, S.W. (1997). <i>Sequence Stratigraphy and Characterization of Carbonate Reservoirs.130 p. Short Course No. 40</i> . Editorial SEPM.		
2	Moore, C.H. (2001). <i>Carbonate Reservoirs – Porosity Evolution and Diagenesis in a Sequence Stratigraphic Framework</i> . Editorial Elsevier Science Publishers.		
3	Posamentier, H.W., and Allen, G.P. (1999). <i>Siliciclastic Sequence Stratigraphy –Concepts and Applications: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists (Society for Sedimentary Geology), Concepts in Sedimentology and Paleontology # 7. , 210 p.</i>		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	()	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	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo Geología o Geofísica			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Estratigrafía aplicada a la Exploración Petrolera.			
Especialidad: Estratigrafía			
Conocimientos específicos: Estratigrafía de secuencias			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: GEOQUÍMICA DEL PETRÓLEO AVANZADA

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos	No. Créditos: 6
---------------	------------------------	---	------------------------

Carácter: Optativo	Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica	Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
	48.0	0.0		

Modalidad: Curso **Duración del programa: semestral**

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividad académica antecedente: Ninguna

Objetivo general: El alumno aplicará los principios de la Química Orgánica para explicar el origen y características de los hidrocarburos convencionales y no convencionales para mejorar los resultados de la exploración petrolera.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6.0	0.0
2	Características y propiedades físico-químicas de la materia orgánica	6.0	0.0
3	Transformación de la materia orgánica	16.0	0.0
4	El sistema petrolero de un yacimiento clásico y de los no convencionales	16.0	0.0
5	Casos de estudio	4.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción	
	1.1	El origen de la vida y formación del petróleo
	1.2	Conceptos básicos sobre la geoquímica orgánica del petróleo
	1.3	Química del petróleo
2	Características y propiedades físico-químicas de la materia orgánica	
	2.1	Análisis de laboratorio
	2.2	Los fósiles moleculares
	2.3	Isótopos de carbono
3	Transformación de la materia orgánica	
	3.1	La madurez térmica
	3.2	Etapas de madurez
	3.3	La maduración y los procesos de generación y expulsión
	3.4	El proceso de migración y las vías o conductos de migración
4	El sistema petrolero de un yacimiento clásico y de los no convencionales	
	4.1	La Geoquímica orgánica y el sistema petrolero
	4.2	Elementos y procesos tradicionales
	4.3	Los nuevos sistemas petroleros
5	Casos de estudio	
	5.1	Afloramientos y análogos
	5.2	Distribución de las rocas generadoras de México
	5.3	Conceptos básicos de geoquímica de yacimientos

Bibliografía Básica			
1	Hunt, J. M. (1995). <i>Petroleum Geochemistry and Geology</i> . (2 ed.). 743p. Editorial Freeman and Co.		
2	Killops S. D. and Killops V. J. (1993). <i>Introduction to organic geochemistry</i> . Editorial Longman Scientific & Technical		
3	England W. A. (1990). <i>The organic geochemistry of petroleum reservoirs</i> . Editorial Elsevier.		
4	Tissot G. and Welte D. H. (1984). <i>Petroleum formation and occurrence</i> . Editorial Heidelberg		
5	Welte, D. H., Horsfield, B. and C. Baker. (1997). <i>Petroleum and basin evolution: insights from petroleum geochemistry, geology and basin modeling</i> . Editorial Springer Verlag.		
Bibliografía Complementaria			
1	Kaufman, R.L., Ahmed, A.S., Elsinger, R.J. (1990). <i>Gas chromatography as a development and production tools for fingerprinting oils from individual reservoirs : applications in the Gulf of Mexico</i> . In. Editorial GCSSEPM Foundation Ninth.		
2	Larter S. R. and A. C. Aplin. (1995). <i>Reservoir geochemistry: methods, applications and opportunities</i> . Geological Society. Editorial Special Publications.		
3	Peters K. E. and M. G. Fowle. (2002). <i>Applications of petroleum geochemistry to exploration and reservoir management</i> <i>Organic Geochemistry</i> , v. 33, p. 5–36.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geología o Química			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Geoquímica del Petróleo			
Especialidad: Geoquímica del Petróleo			
Conocimientos específicos: Geoquímica del Petróleo aplicada a la exploración de hidrocarburos			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO SÍSMICO PARA LA EXPLORACIÓN Y DESARROLLO DE CAMPOS

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativo	Horas	Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica	Teoría: 48.0	Práctica: 0.0	3.0
Modalidad: Curso	Duración del programa: semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividad académica antecedente: Ninguna

Objetivo: El alumno diseñará las técnicas de campo para adquisición sísmica terrestre, marina y transicional; y elaborará condicionamiento de datos y flujo de procesamiento sísmico para el mejoramiento de la imagen sísmica

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos de propagación de ondas	6.0	0.0
2	Diseño de un levantamiento sísmico 3D con objetivos al yacimiento	15.0	0.0
3	Obtención de información sísmica adicional (tiro de velocidad, VSP, VSP masivo)	6.0	0.0
4	Secuencia básica de proceso	6.0	0.0
5	Migración sísmica para mejoramiento de imagen	15.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Fundamentos de propagación de ondas	
	1.1	Ley de Snell, refracción, transmisión, reflexión, difracción, partición de energía
	1.2	En contactos, frentes de onda, trazado de rayos, divergencia esférica, ground roll
2	Diseño de un levantamiento sísmico 3D con objetivos al yacimiento	
	2.1	Objetivo geológico, profundidad del objetivo, resolución, apilamiento
	2.2	Tendidos máximos, distribución de azimuts, bin, box, template
	2.3	Levantamientos ortogonales, diseño de 1 levantamiento
3	Obtención de información sísmica adicional (tiro de velocidad, VSP, VSP masivo)	
	3.1	Tiros de pozo (Check-shot), perfil sísmico vertical, VSP walk away
	3.2	Diseño de levantamientos VSP masivos, tomografía entre pozos
4	Secuencia básica de proceso	
	4.1	Edición de datos, corrección por divergencia esférica, aplicación de ganancia
	4.2	Análisis de velocidad, corrección NMO, correcciones estáticas, apilados
	4.3	Sección de incidencia normal, sección apilada
5	Migración sísmica para mejoramiento de imagen	
	5.1	Migración Post-Stack (migración en tiempo y profundidad)
	5.2	Métodos de migración Pre-Apilamiento en tiempo (PSTM)
	5.3	Métodos de migración Pre-Apilamiento en profundidad (PSTM)

Bibliografía Básica			
1	Andreas Corsen, et al. (2000). <i>Planning land 3D seismic surveys.</i> , SEG, GDS series No. 9		
2	Luc T. Ikelle & Lasse Amundsen. (2005). <i>Introduction to petroleum seismology.</i> , SEG - IG No. 12		
3	Oz Yilmaz. (2000). <i>Seismic Data Analysis</i> , Vols 1, 2; SEG Investigation in Geophysics No. 10		
Bibliografía Complementaria			
1	Pullin N, Matthews L, Hirsche K. (1987). <i>Techniques applied to obtain very high resolution 3D seismic.</i> , The Leading Edge of Exploration. Vol. 6, No. 12		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
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	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	(X)		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo Geofísica			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Sísmica aplicada a la Exploración Petrolera			
Especialidad: Geofísica			
Conocimientos específicos: Geofísica aplicada a la exploración petrolera			
Aptitudes y actitudes: Propiciar trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA



Programa de Actividad Académica

Denominación: INTERPRETACIÓN SÍSMICA EN ÁREAS DE TECTÓNICA SALINA

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos			No. Créditos: 6
Carácter: Optativo		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Ninguna					
Objetivo general: El alumno aplicará técnicas de interpretación sísmica, así como los principios de la tectónica salina y el tipo de trampas de hidrocarburos asociadas a la deformación salina.					

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos de tectónica salina	6.0	0.0
2	Interpretación de estilos estructurales en áreas de tectónica salina	15.0	0.0
3	Tectónica salina en regímenes de extensión y contracción	8.0	0.0
4	Casos mexicanos	9.0	0.0
5	Temas especiales	10.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Fundamentos de tectónica salina	
	1.1	Ambientes de depósito salinos
	1.2	Propiedades físicas de la sal
2	Interpretación de estilos estructurales en áreas de tectónica salina	
	2.1	Rodillos, almohadillas, anticlinales y diapiros
	2.2	Evacuación de sal, soldaduras, balsas y tortugas
	2.3	Fallas contra-regionales, canopies, sal alóctona y minicuenas
3	Tectónica salina en regímenes de extensión y contracción	
	3.1	Conceptos y ejemplos de tectónica salina extensional
	3.2	Conceptos y ejemplos de tectónica salina contraccional
4	Casos mexicanos	
	4.1	Perdido
	4.2	Holok
	4.3	Nox-Hux
	4.4	Temoa
	4.5	Sayab
5	Temas especiales	
	5.1	Procesos sísmicos especiales
	5.2	Interpretación 3D
	5.3	Lectura de mapas
	5.4	Trampas de hidrocarburos

Bibliografía Básica			
1	Hudec and Jackson. (2011). <i>The salt mine. A digital Atlas of Salt Tectonics</i> . AAPG M99		
2	Jackson, D.G. Roberts ans S.Snelson. (1996). <i>Salt Tectonics: A global Perspective</i> . M.P.A.		
3	Jenyon. Elsevier. (1985). <i>Salt tectonics</i> . Editorial MalcomK.		
Bibliografía Complementaria			
1	Vermeer G.J.O., (2002): <i>3-D Seismic Survey Desing</i> , Tulsa: Sociedad de Geofísicos de exploración.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
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	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras	()
Prácticas de campo	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geología o Geofísica			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Tectónica Salina			
Especialidad: Sísmica, Geología Estructural, Estratigrafía			
Conocimientos específicos: Tectónica Salina y uso de software especializado			
Aptitudes y actitudes: Propiciar trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: GEOMECAÁNICA

Clave:	Semestre: 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 6
Carácter: Optativo		Horas		Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	
		48.0	0.0	48.0
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral		

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividad académica antecedente: Análisis Estructural Avanzado

Objetivo general: El alumno determinará las características del esfuerzo y de la deformación en las formaciones rocosas. Aplicará los conceptos de mecánica de rocas como una metodología para generar beneficios económicos en todas las fases de desarrollo de un yacimiento petrolero.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Principios de geomecánica	4.0	0.0
2	Mecánica de rocas	8.0	0.0
3	Registros geofísicos de pozos	4.0	0.0
4	Propiedades geomecánicas	8.0	0.0
5	Geopresiones y estabilidad	8.0	0.0
6	Modelado geomecánico	16.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Principios de geomecánica	
	1.1	Conceptos fundamentales
	1.2	Fuentes de información
	1.3	Propiedades constitutivas de las rocas
2	Mecánica de rocas	
	2.1	Propiedades de la roca total (módulo elástico, módulo de cizalla, módulo de Young, velocidad de ondas y Relación de Poisson)
	2.2	Fuentes de esfuerzo
	2.3	Magnitudes de los esfuerzos
	2.4	Estimación del esfuerzo
	2.5	Resistencia de una roca en compresión
	2.6	Límite de los esfuerzos
	2.7	Polígono de esfuerzos
	2.8	Diagrama de Mohr en dos y tres dimensiones
3	Registros geofísicos de pozos	
	3.1	Tipo de registros útiles en geomecánica
	3.2	Interpretación de los tipos de rocas
	3.3	Interpretación de fluidos en la rocas
	3.4	Estimación de la resistencia a partir de los datos de registros geofísicos de pozos
	3.5	Cálculo de presión en las rocas a profundidad
	3.6	Cálculo de la resistencia de una roca en compresión
	3.7	Cálculo de presión de poro a profundidad
4	Propiedades geomecánicas	
	4.1	Elasticidad lineal y anisotrópica
	4.2	Poroestabilidad y esfuerzos efectivos
	4.3	Poroelasticidad y esfuerzos efectivos
	4.4	Poroelasticidad y dispersión
	4.5	Deformación viscosa
	4.6	Termoporoelasticidad
	4.7	Presión de poro a profundidad
5	Geopresiones y estabilidad	
	5.1	Resistencia de una roca a compresión
	5.2	Criterio de resistencia compresiva
	5.3	Resistencia y presión de poro
	5.4	Anisotropía de la resistencia de la roca
	5.5	Estimación de la resistencia de la roca
	5.6	Compactación por incremento de cizalla
	5.7	Falla de cizalla y la resistencia friccional de las rocas
	5.8	Esfuerzos críticos
	5.9	Límites y polígonos de esfuerzos

6	Modelo geomecánico		
		6.1	Determinación del comportamiento de las rocas
		6.2	Determinación del método de diseño y análisis
		6.3	Elaboración del modelo constitutivo
		6.4	Calibración del modelo
		6.5	Implementación del modelo
		6.6	Monitoreo del modelo
		6.7	Verificación y ajustes del modelo
Bibliografía Básica			
1	Fjaer R.M. (2008). <i>Petroleum Related Rock Mechanics, Developments in Petroleum Science</i> . (2 ed.). Oxford OX5 1GB. Editorial Kidlington.		
2	Hicher , P. (2012). <i>Multiscales Geomechanics: From Soil to Engineering Projects (ISTE)</i> . Editorial Wiley-ISTE.		
3	Zoback M.D. (2007). <i>Reservoir Geomechanics, Department of Geophysics, Stanford University</i> . Editorial Cambridge CB2 8RU		
Bibliografía Complementaria			
1	Bernt S.A. (2010). <i>Petroleum Rock Mechanics: Drilling Operations and Design</i> . , Department of Petroleum Engineering, Stavanger Norway. Editorial University of Stavanger.		
2	Billiaux, D., Detournay, C., Hart, R. and Rachez, X. (2001). <i>Flac & Numerical Modeling in Geomechanic</i> . Editorial Taylor & Francis.		
3	Puzrin, A. M., Alonso, E. E. and Pinyol, N. M. (2010). <i>Geomechanics of Failures</i> . Editorial Springer.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geología			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Geología Estructural			
Especialidad: Geología Estructural			
Conocimientos específicos: Geomecánica			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: EVALUACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS NO CONVENCIONALES

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 6	
Carácter: Optativo		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica subsecuente: Ninguna					
Actividad académica antecedente: Ninguna					
Objetivo general: El alumno identificará las características de las rocas generadoras que han sido explotadas con tecnologías No convencionales. Comprenderá y evaluará los yacimientos No convencionales.					

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6.0	0.0
2	Geoquímica de lutitas gasíferas	8.0	0.0
3	Técnicas analíticas utilizadas	8.0	0.0
4	Caracterización de horizontes generadores de México	8.0	0.0
5	Estado de la Tecnología en la fracturación	6.0	0.0
6	Casos de estudios seleccionados	12.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción	
	1.1	Historia de la Exploración Petrolera
	1.2	Definiciones y datos mundiales
	1.3	Demanda mundial de energía y recursos no convencionales
	1.4	Evaluación de las reservas de gas de lutita
	1.5	Introducción a la geoquímica del petróleo
2	Geoquímica de lutitas gasíferas	
	2.1	Caracterización a través de análisis de laboratorio
	2.2	Petrografías: Inorgánica, orgánica y carbono orgánico total (COT o TOC)
3	Técnicas analíticas utilizadas	
	3.1	Pirolisis Rock-Eval
	3.2	Pirolisis Acoplada a Cromatografía de gases en sistema cerrado
	3.3	Biomarcadores y Diamandoides
	3.4	Isotopía
	3.5	Geoquímica de isótopos de gases Naturales
	3.6	Interpretación y Aplicaciones
	3.7	Características físicas de los No Convencionales
4	Caracterización de los horizontes generadores de México	
	4.1	Parámetros geológicos y físicos
	4.2	Integración de la geoquímica con la secuencia estratigráfica
5	Estado de la Tecnología en la fracturación	
	5.1	Fractura hidráulica, esfuerzos y cartografía de fracturas
	5.2	Tipos de terminación, espaciamiento, re-fracturado
	5.3	Evaluación de la productividad de pozos
	5.4	Fenómenos de adsorción y absorción de gas
6	Casos de estudios seleccionados	
	6.1	Yacimientos de petróleo convencional versus no convencional
	6.2	Impacto ambiental de los proyectos de perforación de gas de lutita
	6.3	Impacto ambiental de los productos químicos

Bibliografía Básica			
1	Curtis, J. B. (2002). <i>Fractured shale-gas systems</i> , AAPG Bulletin, v 86, No. 11, p. 1921-1938		
2	Davies, R. J. Almond S., Ward R. S., Jackson R. B., Adams Ch., Worrall F., Gluyas J. G., and Whitehead M. A. (2014). <i>Oil and gas wells and their integrity: Implications for shale and unconventional resource exploitation, Marine and Petroleum Geology</i> . , p. 1-16. Editorial Herringshaw L, G.		
3	Harvey, T., and Gray, J. (2010). <i>The unconventional hydrocarbon resources of Britain’s onshore basins – shale gas</i> . © Department of Energy & Climate Change. Referencia de www.og.decc.gov.uk/information/onshore.htm		
4	Haskett, W.J. and Brown P. J. (2005). <i>Evaluation of Unconventional Resource Plays</i> . , 96879, 11 p. Editorial SPE		
5	Horsfield, B. and Schulz H. M. (2012). <i>Shale gas exploration and exploitation, Marine and Petroleum Geology</i> , Vol. 31. Editorial Issue 1.		
6	Jarvie, D. M., (2008). <i>Worldwide shale resource plays</i> . , 26 August 2008. Editorial NAPE Forum.		
7	Jarvie, D. M., Hill, R. J., Ruble, T. E. and Pollastro, R. M. (2007). <i>Unconventional shale -gas systems: The Mississippian Barnett Shale of north-central Texas as one model for thermogenic shale-gas assessment</i> , AAPG Bulletin, v. 91, no. 4 (April), pp. 475–499		
8	Javadpour, F. Fisher, D. and Unsworth M. (2007). <i>Nanoscale Gas Flow in Shale Gas Sediments</i> , JCPT, v. 46, No. 10 p. 10-61		
9	King, G. E. (2012). <i>Hydraulic Fracturing</i> 101: What Every Representative, Environmentalist, Regulator, Reporter, Investor, University Researcher, Neighbor and Engineer Should Know About Estimating Frac Risk and Improving Frac Performance in <i>Unconventional Gas and Oil Wells</i> . SPE 152596, 77 p.		
10	Law, B. E. and Curtis, J. B. (2002). <i>Introduction to unconventional petroleum systems.</i> , AAPG Bulletin, v 86, No. 11, p. 1851-1852.		
11	Mahlstedt, N. and Horsfield B. (2012). <i>Metagenetic methane generation in gas shales</i> . Screening protocols using immature samples Original Research Article Marine and Petroleum Geology, Vol. 31, Issue 1, pp. 27-42.		
12	Passey, Q. R., Bohacs K., Lee Esch W., Klimentidis R. and Sinha S. (2010). From oil-prone source rock to gas-producing shale reservoir-geologic and petrophysical. <i>Characterization of unconventional shale gas reservoirs</i> , SPE-131350-MS		
13	Schulz, H.-M., Horsfield B. and Sachsenhofer R. F. (2012). <i>Shale gas in Europe</i> : a regional overview and current research activities Petroleum Geology Conferences Ltd. London: Published by the Geological Society.		
14	Selley, R.C. (2012). <i>K Shale gas: The story so far. Marine and Petroleum Geology</i> . Vol. 31, March 2012, Pages 100–109.		
15	Selley, R.C. (2005). <i>Shale-gas resources</i> . In: Doré, A.G., Vining, B. A. (eds.) Petroleum Geology: North-West Europe and Global Perspectives. U K. Proc. 6th Petroleum Geology Conference. Geological Society. London. 707-714		
16	Selley, R.C. (1987). <i>Shale gas potential</i> scrutinized. Oil & Gas JI. June 15. 62-64. British		
Bibliografía Complementaria			
1	Smith, N.J.P., Turner & G.Williams. (2010). <i>UK data and analysis for shale gas prospectivity</i> . In: Vining, B.A. & Pickering, S.C. (Eds.) Proc. 7th Petroleum Geology Conf. Geol. Soc. Lond. 1807-1098.		
2	Zee Ma Y. and Holditch Stephen A. (2016). <i>Unconventional Oil and Gas</i> Resources Handbook Evaluation and Development.		
3	Zhang, T. Ellis, G.S., Ruppel, S. C., Milliken K., and Yang, R., (2012). <i>Effect of organic-matter type and thermal maturity on methane adsorption in shale-gas systems</i> , Organic Geochemistry, v. 47 p. 120–131		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	()	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	(X)	Participación en clase	()
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(x)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con estudios de posgrado en el campo de la Geología			
Experiencia profesional: Haber dirigido o participado en proyectos de investigación o aplicación en el campo de la Exploración de Yacimientos No Convencionales.			
Especialidad: Geología del Petroleo			
Conocimientos específicos: Geoquímica			
Aptitudes y actitudes: Propiciar el trabajo interdisciplinario			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN EXPLORACIÓN PETROLERA Y CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: BIOESTRATIGRAFÍA

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos			No. Créditos: 6
Carácter: Optativo		Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	3.0	48.0
		48.0	0.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: semestral			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividad académica antecedente: Ninguna

Objetivo general: El alumno conocerá los elementos del análisis bioestratigráfico. Identificará los principales grupos de microfósiles y biomarcadores utilizados para datar y determinar paleoambientes con el fin de elaborar correlaciones estratigráficas.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	3.0	0.0
2	Principales grupos de microfósiles aplicados en la bioestratigrafía	12.0	0.0
3	Consideraciones en la interpretación bioestratigráfica	3.0	0.0
4	Metodología de datación bioestratigráfica	9.0	0.0
5	Tipos de estudios bioestratigráficos	3.0	0.0
6	Bioestratigrafía y paleoambientes	9.0	0.0
7	Aplicaciones de la bioestratigrafía	9.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Introducción	
	1.1	Principios estratigráficos y paleontológicos
	1.2	Discontinuidades estratigráficas
	1.3	Fósil índice y alcance estratigráfico
	1.4	Concepto de bioestratigrafía
	1.5	Unidades bioestratigráficas
2	Principales grupos de microfósiles aplicados en bioestratigrafía	
	2.1	Foraminíferos
	2.2	Nanoplancton calcáreo
	2.3	Tintínidos
	2.4	Diatomeas
	2.5	Grupos Incertae sedis
3	Consideraciones en la interpretación bioestratigráfica	
	3.1	Procesos tafonómicos en microfósiles
	3.2	Contaminación, retrabajo, efecto Lázaro
	3.3	Errores taxonómicos
	3.4	Factores paleoecológicos
	3.5	Calidad del muestreo
4	Metodología de datación bioestratigráfica	
	4.1	Datación bioestratigráfica en muestras de canal, núcleo y superficiales
	4.2	Biohorizontes de primera y última presencia
	4.3	Contaminación y retrabajo en muestras de canal y de núcleo
5	Tipos de estudios bioestratigráficos	
	5.1	Biocronología
	5.2	Bioestratigrafía integrada
	5.3	Bioestratigrafía de alta resolución
	5.4	Bioestratigrafía cuantitativa
6	Bioestratigrafía y paleoambientes	
	6.1	Ambiente marino
	6.2	Distribución de microfósiles en el perfil batimétrico
	6.3	Ley de Walther
	6.4	Índice de profundidad (relación planctónicos/bentónicos)
	6.5	Abundancia y diversidad
7	Aplicaciones de la bioestratigrafía	
	7.1	Bioestratigrafía aplicada a la estratigrafía de secuencias
	7.2	Método de correlación gráfica
	7.3	Correlación bioestratigráfica

Bibliografía Básica			
1	Arenillas, I. (2002). <i>Bioestratigrafía: limitaciones y ventajas de los microfósiles</i> . En: Molina, E. 2002. Micropaleontología. Editorial Prensas Universitarias de Zaragoza.		
2	Armstrong, H. A. & Brasier, M. D. (2005). <i>Microfossils</i> . Editorial Blackwell Publishing.		
3	<i>North American Stratigraphic Code</i> . (2005). American Association of Petroleum Geologist Bulletin.		
4	McGowran, B. (2005). <i>Biostratigraphy: Microfossils and Geological Time</i> . Editorial Cambridge University Press.		
5	Murphy, A. M., and Salvador, M., (eds.). (1994). <i>International Stratigraphic Guide</i> . , International Subcommission on Stratigraphic Classification of IUGS International Commision on Stratigraphy		
6	Schoch, R. (1989). <i>Stratigraphy: principles and methods</i> . Editorial Van Nostrand Reinhold.		
7	Vera-Torres, J. A. (1994). <i>Estratigrafía, Principios y métodos</i> . Editorial Rueda.		
8	Winn, R. (2006). <i>Applied Palaeontology</i> . Editorial Cambridge University Press.		
Bibliografía Complementaria			
1	Bellier, J. P., Mathieu, R., Granier, B. (2010). <i>Short Treatise on Foraminiferology (Essential on modern and fossil Foraminifera)</i> . Cranets de Géologies. Editorial Université de Bretagne Occidentale.		
2	Jones, R. W., and Simmons, M.D. (1999). <i>Biostratigraphy in Production and Development Geology</i> . Editorial The Geological Society.		
3	Ludvigsen, R., Estrop, R. S., Pratt, B. R., Tuffnell, P. A., Young, G. A. (1986). <i>Dual Biostratigraphy , zones and biofacies</i> . , Geoscience Canada, 13 (3): 139-154.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	()	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	(x)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	(X)
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador con formación en Geología o Biología			
Experiencia profesional: Conocimientos de microfósiles y participación en proyectos bioestratigráficos aplicados a la exploración de hidrocarburos.			
Especialidad: Especialidad en algún grupo fósil aplicado en Bioestratigrafía y la exploración de hidrocarburos			
Conocimientos específicos: Microfósiles, Estratigrafía, Bioestratigrafía.			
Aptitudes y actitudes: Capacidad de observación detallada, de explicar con detalle conceptos y metodologías, además de propiciar el trabajo en equipo interdisciplinario			

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA ESPECIALIZACIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA FACULTAD DE INGENIERÍA Programa de Actividad Académica 				
Denominación: ÉTICA				
Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 6
Carácter: Optativo	Horas		Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica	Teoría: 48.0	Práctica: 0.0	3.0	48.0
Modalidad: Curso		Duración del programa: 16 semanas		
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()				
Actividad académica subsecuente: Ninguna				
Actividad académica antecedente: Ninguna				
Objetivo general: El estudiante identificará los criterios de valor y los conceptos éticos vinculados a su actividad profesional como ingeniero. Comprenderá y ampliará su conciencia sobre las implicaciones sociales y ambientales de su práctica profesional y reconocerá su responsabilidad en el desempeño profesional, teniendo como fin el bien comunitario y la protección del ambiente natural.				
Índice Temático				
Unidad	Tema			Horas
				Teóricas
				Prácticas
1	Introducción			1.0
				0.0
2	Problemas éticos de la sociedad contemporánea			6.0
				0.0
3	Definición de ética y ética ambiental			6.0
				0.0
4	Los valores éticos de la ingeniería y su responsabilidad			9.0
				0.0
5	Implicaciones y problemas sociales			9.0
				0.0
6	Implicaciones y problemas ambientales			6.0
				0.0
7	La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento			6.0
				0.0
8	Estudio de caso			5.0
				0.0
Total de horas:				48.0
Suma total de horas:				48.0
Contenido Temático				
Unidad	Tema y subtemas			
1	Introducción			
		1.1	Contenido del programa	
		1.2	Objetivos	
		1.3	Justificación de la asignatura	
		1.4	Forma de trabajo	
2	Problemas éticos de la sociedad contemporánea			
		2.1	Características de la sociedad globalizada en México	
		2.2	La industria y los servicios	
		2.3	La problemática de la innovación tecnológica	
		2.4	La formación del ingeniero	
		2.5	Los grandes vicios de la sociedad contemporánea: la corrupción, la codicia, el individualismo exacerbado, etc.	
3	Definición de ética y ética ambiental			
		3.1	El concepto de valor	
		3.2	Jerarquización y conflictos de valores	
		3.3	Principios y normas sociales	
		3.3.1	Principio de responsabilidad	
		3.3.2	Principio de precaución	
		3.3.3	Principio de beneficio común	
		3.3.4	Principio de justicia y equidad	
		3.4	El juicio y la decisión moral	
4	Los valores éticos de la ingeniería y su responsabilidad			
		4.1	Responsabilidad profesional, ética y legal de los ingenieros	
		4.2	Valores éticos en la toma de decisiones éticas en la práctica profesional de los ingenieros: integridad, honestidad, legalidad, justicia social, precaución, responsabilidad y rendición de cuentas	
5	Implicaciones y problemas sociales			
		5.1	Códigos de ética profesional de la ingeniería	
		5.2	Sociedades profesionales e historia de los códigos profesionales	
		5.3	Propósitos, alcances y límites de los códigos profesionales	
		5.4	Carácter moral, legal e institucional de los códigos de ética	
		5.5	Problemas de justicia económica y conflictos políticos relacionados con la ingeniería	
6	Implicaciones y problemas ambientales			
		6.1	El concepto de desarrollo sustentable	
		6.2	Los valores ambientales	
		6.2.1.	Conservación y protección ambiental	
		6.2.2	Remediación ambiental	
		6.2.3	Prevención de riesgos sociales y ambientales	
		6.3	Ética ambiental y movimientos ecologistas	

7	La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento		
		7.1	Conceptualización de la sociedad del conocimiento
		7.2	La necesidad de una ética en la concepción de la sociedad del conocimiento
		7.3	El rol del ingeniero en la sociedad del conocimiento
8	Estudio de caso		
		8.1	Los casos de estudio serán seleccionados por el profesor y los alumnos de acuerdo al interés y circunstancias más propicias
		8.2	Conclusiones sobre los futuros comportamientos personales y profesionales
Bibliografía Básica			
1	Attfield Robin. (2003). <i>Environmental Ethics</i> . Editorial Polity Press.		
2	Carbajal, C., Chávez E. (2008). <i>Ética para ingenieros</i> . Editorial Patria.		
3	CICM (1971, 1989, 1992) . <i>Códigos de ética profesional</i> . Editorial Colegio de Ingenieros Civiles de México.		
4	Escolá Rafael, Murillo J. Ignacio. (2000). <i>Ética para ingenieros</i> . Editorial Eunsu.		
5	González Juliana (1989). <i>Ética y libertad</i> . Editorial FCE-UNAM.		
6	González Juliana (1996). <i>El ethos, destino del hombre</i> . Editorial FCE-UNAM.		
7	Ibarra Andoni, Olivé León. (2003). <i>Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI</i> . Editorial Biblioteca Nueva.		
8	Jonas Hans. (1995). <i>El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica</i> . Editorial Herder.		
9	Ligth Andrew y Rolston III, Holmes. (2002). <i>Environmental Ethics: An Anthology</i> . Editorial Wiley-Blackwell.		
10	Linares Jorge E. (2008). <i>Ética y Mundo Tecnológico</i> . Editorial FCE-UNAM.		
11	Mitcham Carl. (1984). <i>¿Qué es la filosofía de la Tecnología?</i> . Editorial Antrhopos.		
12	Olivé León. (2002). <i>El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y la tecnología</i> . Editorial UNAM.		
13	Olivé León. (2007). <i>La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento</i> . Editorial FCE-UNAM.		
14	Ramírez D. (2007). <i>Integridad en las empresas Ética para los nuevos tiempos</i> . Editorial McGraw Hill.		
15	Velázquez M. (2006). <i>Ética en los negocios conceptos y casos</i> . Editorial Educación.		
Bibliografía Complementaria			
1	Cortina Adela. (1994). <i>Ética de la empresa. Claves para una nueva cultura empresarial</i> . Editorial Trotta.		
2	Cortina Adela. (2017). <i>¿Para que sirve realmente la Ética?</i> . Editorial Paidós.		
3	Gëliner Octave (2000). <i>Ética de los negocios</i> . Editorial Limusa.		
4	Mitcham Carl. (1994). <i>Thinking through Technology: The path between Engineering and Philosophy</i> . Editorial University Press.		
5	Olcese Aldo. (2008). <i>La Responsabilidad Social de la Empresa</i> . Editorial Mc Graw Hill.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	()
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Filosofía, Ingeniería y afines, preferentemente con Posgrado con experiencia docente mínima de 2 años.			
Experiencia profesional: Docencia e investigación en filosofía o humanidades con experiencia mínima de 2 años; además de haberse distinguido por su ética profesional.			
Especialidad: Ética, ética ambiental, filosofía de la ciencia, moral con ejemplar comportamiento ético.			
Conocimientos específicos: Valores, códigos de ética profesional.			
Aptitudes y actitudes: Fortalecer en el alumno su vocación en la conciencia de la dignidad, el deber y el ejercicio de la libertad.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
FACULTAD DE INGENIERÍA



Programa de Actividad Académica

Denominación: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LA EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS

Clave:	Semestre: 1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra / Campo Disciplinario: Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos		No. Créditos: 6
Carácter: Optativo		Horas		Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	Práctica:	
		48.0	0.0	48.0
Modalidad: Curso		Duración del programa:		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividad académica antecedente: Ninguna

Objetivo general: El alumno conocerá el impacto ambiental que puede generar la exploración de hidrocarburos, la regulación existente y las metodologías utilizadas para elaborar los estudios de impacto ambiental y su consideración durante el proceso de exploración de hidrocarburos.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Importancia de los estudios ambientales en la exploración de hidrocarburos	18.0	0.0
2	Regulación ambiental existente en materia de exploración de hidrocarburos	4.0	0.0
3	Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA)	8.0	0.0
4	Casos de Estudio	18.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Importancia de los estudios ambientales en la exploración de hidrocarburos	
	1.1	Conceptos básicos de impacto ambiental
	1.2	Evaluación del impacto ambiental en la exploración de hidrocarburos
	1.3	Etapas para la elaboración de estudios de impacto ambiental
	1.3.1	Descripción del proyecto de exploración a realizar
	1.3.2	Desglose del proyecto o actividad
	1.3.3	Descripción del estado que caracteriza al ambiente, previo al establecimiento del proyecto
	1.3.4	Elementos más significativos del ambiente
	1.3.5	Ámbito de aplicación de estudio de impacto ambiental
	1.3.6	Identificación de impactos de la exploración de hidrocarburos
	1.3.7	Identificación de las medidas de mitigación
	1.3.8	Valoración de impactos residuales
	1.3.9	Plan de vigilancia y control
2	Regulación ambiental existente en materia de exploración de hidrocarburos	
	2.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
	2.2	Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental
	2.3	Otras regulaciones específicas al tipo de actividades desarrolladas durante la exploración de hidrocarburos
3	Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA)	
	3.1	Criterios aplicados en la elaboración de la MIA
	3.2	Aspectos particulares de los proyectos de exploración de hidrocarburos
	3.3	Metodologías utilizadas para realizar el MIA
4	Casos de Estudio	
	4.1	Impacto ambiental en la exploración de yacimientos de hidrocarburos terrestres
	4.2	Impacto ambiental en la exploración de yacimientos de hidrocarburos marinos
	4.3	Impacto ambiental en la exploración de yacimientos de hidrocarburos no convencionales

Bibliografía Básica			
1	Conesa, V. (2011). <i>Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental</i> . (4 ed.). Editorial Mundi-Prensa.		
2	Craddock, H.A. (2018). <i>Oilfield Chemistry and its Environmental Impact</i> . Editorial. John Wiley & Sons. Ltd.		
3	Glasson, J., Therivel, R. (2012). <i>Introduction to Enviromental Impact Assessment</i> . (4 ed.). Editorial Routledger.		
4	Reis, J.C. (1996). <i>Enviromental control in petroleum engineering</i> . Editorial Elsevier.		
5	SENER. (2002). <i>Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector industrial</i> . Editorial Modalidad- Particular.		
6	UNEP Industry and Environment (1997). <i>Environmental management in oil and gas exploration and production: An overview of issues and management aproaches</i> . Editorial The E&P Forum/UNEP, Technical Report 37, London, UK.		
Bibliografía Complementaria			
1	Cordes, E. E. et al. Frontiers in Environmental Science. (2016). <i>Environmental Impacts of the Deep-Water Oil and Gas Industry: A review to Guide Management Strategies</i> . v.4, 58.		
2	Stanislav, A.P.(1999). <i>Environmental Impact on the Offshore Oil and Gas Industry</i> . Editorial. EcoMonitor Publishing.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas Obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	(X)
Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de cómputo aplicables	()		
* Las prácticas de laboratorio y campo son			
requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Profesor o investigador del área de ciencias de la Tierra con experiencia profesional en el área de impacto ambiental.			
Experiencia profesional: Conocimientos de geología ambiental, de la regulación que existe al respecto y la metodología para la elaboración de estudios ambientales			
Especialidad: Conocimientos de impacto ambiental.			
Conocimientos específicos: Elaboración de estudios ambientales en el sector de hidrocarburos.			
Aptitudes y actitudes: Capacidad para identificar e investigar sobre los factores de la exploración de hidrocarburos que tienen impacto ambiental y las acciones para su mitigación.			