

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 14/07/2022

Modelos del Subsuelo mediante Sísmica 3D (M45/56/2/25)

Máster

Máster Universitario en Geología Aplicada a los Recursos Minerales y Energéticos (Georec)

MÓDULO

Técnicas y Métodos Instrumentales Específicos

RAMA

Ciencias

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Anual

Créditos

3

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Semipresencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se aconseja haber cursado la asignatura "Sísmica de reflexión: bases e interpretación geológica".

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

La sísmica 3D es una herramienta geofísica común en la exploración del subsuelo, particularmente en las regiones marinas. La exploración del subsuelo con vistas a la identificación de recursos como los hidrocarburos se sustenta en la interpretación geológica y geofísica de bloques de sísmica 3D.

Esta asignatura mostrará las características de la sísmica 3D, desde los conceptos ligados a su adquisición y procesado particulares, hasta los de su interpretación. La visualización e interpretación sísmica se realiza mediante herramientas informáticas. Se pretende introducir al estudiante en su manejo, para que conozca tanto la introducción de datos, las diversas herramientas de interpretación, los métodos de interpolación y suavizado de superficies, o las relaciones 3D entre fallas y superficies geológicas.

COMPETENCIAS



COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Adquirir habilidades y destrezas generales basadas en el método científico que le permitan adquirir y desarrollar aquellas otras específicas de su conocimiento y ámbito de trabajo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Evaluar reservorios geológicos a partir de datos geológicos y geofísicos del subsuelo.
- CE07 - Capacidad para aplicar los distintos métodos geofísicos de exploración y mecanismos de creación de modelos 3D a los diferentes recursos minerales y energéticos.
- CE08 - Identificar la arquitectura de las cuencas sedimentarias, su dinámica y evolución en el tiempo, para analizar las posibles estructuras geológicas que puedan almacenar recursos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis desarrollada a partir de un pensamiento reflexivo
- CT02 - Resolución de problemas y toma de decisiones
- CT03 - Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) y de los recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
- CT04 - Comunicación verbal y escrita

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Adquisición de los fundamentos teóricos necesarios para entender la adquisición, procesado e interpretación de perfiles de sísmica 3D.
- Conocimiento de casos prácticos de adquisición, procesado e interpretación de perfiles de sísmica 3D en distintas regiones petrolíferas del mundo.



- Dominio del uso de las herramientas informáticas utilizadas en las diferentes etapas de procesado de perfiles de sísmica 3D.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1.** Introducción: diferencias entre la sísmica 2D y 3D; elementos básicos de la sísmica 3D (“inlines, crosslines, arbitrary lines, depth-slices”); herramientas de visualización 3D; paquetes informáticos específicos.
- **Tema 2.** Adquisición sísmica en 3D: breve resumen de las características propias de la adquisición sísmica 3D, tanto en regiones marinas como emergidas.

PRÁCTICO

Talleres:

- **Tema 3.** Manipulación de un cubo sísmico: opciones principales de Kingdom (de IHS) o Petrel (de Schlumberger); carga de datos; controles de posicionamiento; características del mapa base; manejo de proyecciones; preferencias del usuario; obtención de las distintas variedades de secciones sísmicas en un cubo; manejo de escalas (horizontal, vertical y de atributos) y tipos de visualización de la sísmica (catálogo de colores, “wiggles”); herramientas 2D y 3D de visualización de datos.
- **Tema 4.** Herramientas de interpretación en 2D: método de despliegue (flattening); interpretación de horizontes sísmicos (reflexiones) mediante las herramientas en 2D; selección de amplitudes; correlación; intersecciones con fallas u otras estructuras; estrategias para la interpretación en regiones con fallas normales frente a inversas (o cabalgamientos).
- **Tema 5.** Herramientas de interpretación en 3D: despliegue de cubos sísmicos; tipos de visualizaciones; iluminaciones; interpretación de horizontes sísmicos (reflexiones) mediante las herramientas en 3D.
- **Tema 6.** Interpretación de fallas en 3D: interpretación sísmica de fallas en cualquier sección; creación de superficies; interpolación de superficies; visualización en sísmica y mapas; manejo de intersecciones entre fallas.
- **Tema 7.** Creación y visualización de superficies: creación de superficies; mapas de contorno; tipos de interpolaciones (“gridding”) y control de calidad; parámetros de los contornos (intervalos, anotaciones, suavizado, edición); visualización de cubos, paneles sísmicos y superficies.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- ONAJITE, E. (2014): Seismic data analysis techniques in hydrocarbon exploration. [Utilizar el capítulo 13, “Understanding seismic interpretation methodology”; pp. 177-211]. Elsevier, doi:10.1016/B978-0-12-420023-4.09995-0 (<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780124200234>)
- REDSHAW, T.C. (2012): 2D and 3D seismic data, en ROBERTS, D.G. y BALLY, A.W. Regional geology and tectonics: principles of geologic analysis. Volume 1A. Elsevier, p.



296-309, doi: 10.1016/B978-0-444-53042-4.00010-8
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444530424000108>)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BACON, M., SIMM, R. y REDSHAW, T. (2010): 3-D Seismic Interpretation. Ed. Cambridge University Press, 225 pp.
(<http://ebooks.cambridge.org/ebook.jsf?bid=CBO9780511802416>)
- BIONDI, B.L. (2006): 3D Seismic Imaging. Ed. Society for Exploration Geophysicists (SEG). (<http://library.seg.org/doi/abs/10.1190/1.9781560801689.fm>)
- BIONDI, B.L. (2007): Concepts and applications in 3D seismic imaging. Ed. Society for Exploration Geophysicists (SEG), doi: 10.1190/1.9781560801665.fm
(<http://library.seg.org/doi/abs/10.1190/1.9781560801665.fm>)
- BROWN, A.R. (2011): 7th Ed. Interpretation of three-dimensional seismic data. Memoir 42, Ed. American Association of Petroleum Geologists (AAPG).
(<http://www.aapg.org/publications/specialpublications/books>)
- CHOPRA, S. (varios): Geophysical Corner. AAPG Explorer. American Association of Petroleum Geologists (AAPG). [Este autor publica periódicamente un artículo breve con ejemplos prácticos para la interpretación de la sísmica 3D. La publicación es de acceso gratuito en la siguiente dirección: <http://www.aapg.org/publications/news/explorer/archives/geophysical-corner>]
- VERMEER, G.J.O. (2012): 3D Seismic Survey Design, Second Edition. Geophysical References Series, Ed. Society for Exploration Geophysicists (SEG).
(<http://library.seg.org/doi/book/10.1190/1.9781560803041>)

ENLACES RECOMENDADOS

[American Association of Petroleum Geologists \(AAPG\), Geophysical Corner](#)

[Descripción del programa Kingdom de IHS](#)

[Página descriptiva del programa Kingdom y su uso, por el Prof. Thomas H. Wilson \(West Virginia University\)](#)

[Petrel E&P Software Platform](#)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases expositivas
- MD02 Trabajos supervisados
- MD03 Orientación y tutorización
- MD04 Discusión con los estudiantes
- MD06 Resolución de casos prácticos
- MD07 Desarrollo de foros on-line de debate, de trabajo, de información, de consultas.
- MD08 Material audiovisual editado por el profesor (Presentaciones con audio, capturas de pantalla con video, grabación de clases, páginas web)



EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La puntuación final de la asignatura se realizará fundamentalmente por el trabajo realizado en las clases presenciales (un 80% de la nota final). Las actividades individuales de la fase virtual serán tenidas en cuenta por el 20% restante de la nota final.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen teórico y práctico con interpretación de inlines, crosslines o slices que supondrá el 100% de la nota final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen teórico y práctico con interpretación de inlines, crosslines o slices que supondrá el 100% de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

No procede.

