

Guía docente de la asignatura

Reservorios en Rocas CarbonatadasFecha última actualización: 02/07/2021
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 17/07/2021**Máster**

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

MÓDULO

Recursos Energéticos

RAMA

Ciencias

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Anual

Créditos

3

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Semipresencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- El máster GEOREC es continuación natural del Grado en Geología, y también es de interés para titulados de otras áreas relacionadas con la geología.
- El máster se ofrece a titulados universitarios en geociencias (Grado en Geología, Licenciatura en Geología, Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas, Ingeniería del Petróleo).
- En el caso de que el número de preinscripciones supere el número de plazas del máster, la Comisión Académica del máster valorará la adecuación curricular de todos los candidatos y rechazará aquellos que considere menos aptos para cursar y finalizar con éxito el máster.

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

- Se describen los componentes en las rocas almacén de composición carbonatada.
- Se caracterizan sedimentológicamente los principales tipos de depósitos de carbonatos y reservorios asociados.
- Se tratan las transformaciones diagenéticas (cementación, disolución y reemplazamiento) y sus consecuencias en la porosidad y permeabilidad.
- Se tratan las características y peculiaridades de los reservorios dolomíticos.
- Se discuten los aspectos exploratorios y de interpretación de diagráfias aplicados a las formaciones de carbonatos y reservorios carbonatados.



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.
- 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)

El alumno sabrá-comprenderá:

- Calibrar el potencial de sedimentos y rocas carbonatadas como posibles almacenes de hidrocarburos y caracterizar sus ambientes de depósito.



- Determinar y caracterizar las posibles estructuras geológicas que puedan almacenar hidrocarburos en carbonatos.

El alumno será capaz de:

- Evaluar los reservorios en rocas carbonatadas a partir de datos geológicos y geofísicos del subsuelo.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Gran parte de la información referente a los diferentes temas será proporcionada a los alumnos a principio de curso en forma de presentaciones en Power-Point, listados de bibliografía orientativa, PDFs, etc. Las clases expositivas del segundo trimestre se dedicarán a completar dicha información en aquellos aspectos que no hayan sido suficientemente cubiertos. Las exposiciones y debates servirán para calibrar si los alumnos han asimilado, en mayor o menor medida, dicha información.

Primera parte:

- Introducción a las rocas carbonatadas.
 - Componentes y texturas.
 - Transformaciones diagenéticas: cementación, disolución y reemplazamiento.
 - Porosidad y permeabilidad.

Segunda parte:

- Caracterización sedimentológica de los principales tipos de depósitos de carbonatos y reservorios asociados.
 - Modelos de sedimentación, tipos de depósitos, secuencias y ejemplos de reservorios.
 - Carbonatos lacustres.
 - Carbonatos marino someros: llanuras de mareas y sistemas playa-isla barrera.
 - Carbonatos de plataforma: plataformas templadas y plataformas tropicales.
 - Arrecifes: montículos micríticos, pináculos y arrecifes de pared.
 - Carbonatos pelágicos.
 - Carbonatos alóctonos del talud y marino profundos. Derrubios de periplataforma y sistemas turbidíticos.

Tercera parte:

- Reservorios dolomíticos.
 - Dolomías y dolomitización.
 - Porosidad generada en la dolomitización.
 - Ejemplos de reservorios en dolomías.

Cuarta parte:

- Aspectos exploratorios e interpretación de diagráfias aplicada a las formaciones de



carbonatos y reservorios carbonatados.

Quinta parte:

- Modelos de reservorios.

PRÁCTICO

Los fundamentos teóricos y la información básica correspondientes a las prácticas de laboratorio y de campo las pueden consultar los alumnos en internet a través de los links que se facilitan en el apartado de enlaces recomendados. El material proporcionado virtualmente se refiere a contenidos teóricos importantes ("Apuntes de Sedimentología"; "Origen de la porosidad y la permeabilidad en sedimentos y rocas carbonatadas"), a los fundamentos básicos necesarios para las prácticas de laboratorio ("Microscopio virtual para las prácticas de sedimentología de carbonatos") y a los afloramientos de campo que luego se van a visitar ("Sedimentología de las cuencas neógenas de Almería: guía virtual bilingüe (español-inglés) de campo"). Ellos van a facilitar las discusiones, el poder calibrar la porosidad y sus variaciones en muestras en lámina delgada en el laboratorio, y ayudar a determinar y a caracterizar los depósitos carbonatados más favorables como reservorios en los afloramientos visitados en el campo. Es fundamental que el alumno se familiarice con los contenidos y los estudie previamente con el fin de poder completar luego con éxito el trabajo práctico.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Se dedicarán fundamentalmente a calibrar, cualitativa y cuantitativamente, a escala microscópica, la porosidad de los carbonatos formados en los distintos ambientes de depósito, así como las variaciones que introducen los procesos diagenéticos.
- También se abordará la interpretación de diagráfias.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

- Se dedicarán esencialmente a la observación de la porosidad a nivel de la macroescala (afloramiento) en depósitos carbonatados formados en contextos diferentes (playa, lagoon, barrera, arrecife, plataforma, talud y cuenca), caracterizando los principales reservorios y su potencialidad, así como las posibles roca madre y trampas donde podría quedar retenido el petróleo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Ahr, W.M. (2008). Geology of Carbonate Reservoir. The identification, description, and characterization of hydrocarbon reservoirs in carbonate rocks. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, 277 pp.
- Choquette, P.W. & Pray, L.C. (1970). Geological nomenclature and classification of porosity in sedimentary carbonates. American Association of Petroleum Geologists Bulletin 54: 207-250.
- Garland, J. Neilson, J. Laubach, S.E. and Whidden, K. J. (eds) (2012). Advances in carbonate exploration and reservoir analysis. Geological Society, London, Special Publications, 370, 306 pp.
- Lucia, F.J. (2007). Carbonate Reservoir Characterization. An integrated approach (2nd



- edition). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 331 pp.
- Scholle, P.A., Bebout, D.G. y Moore, C.H. (Editors) (1983). Carbonate Depositional Environments. American Association of Petroleum Geologists Memoir 33, Tulsa, Oklahoma, 700 pp.
 - Scholle, P. (1987). A color illustrated guide to carbonate rocks: constituents, textures, cements and porosities. American Association of Petroleum Geologists Memoir 27, Tulsa, Oklahoma, 241 pp.
 - Schlager, W. (2005). Carbonate Sedimentology and Sequence Stratigraphy. SEPM Concepts in Sedimentology and Paleontology N.8, Tulsa, Oklahoma, 200 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

La bibliografía específica correspondiente a los temas tratados en los seminarios y en las salidas de campo será suministrada y/o indicada a los alumnos cuando se vayan a discutir dichos temas o realizar tales salidas.

ENLACES RECOMENDADOS

- APUNTES DE SEDIMENTOLOGÍA (José M. Martín) <https://digibug.ugr.es/handle/10481/63648>
- ORIGEN DE LA POROSIDAD Y LA PERMEABILIDAD EN SEDIMENTOS Y ROCAS CARBONATADAS (Juan C. Braga, José M. Martín y Ángel Puga-Bernabéu) <http://hdl.handle.net/10481/42028>
- SEDIMENTOLOGÍA DE LAS CUENCAS NEÓGENAS DE ALMERÍA: GUÍA VIRTUAL BILINGÜE (ESPAÑOL-INGLÉS) DE CAMPO (José M. Martín, Juan C. Braga, Julio Aguirre, Ángel Puga-Bernabéu y José N. Pérez-Asensio) <http://hdl.handle.net/10481/2700>
- MICROSCOPIO VIRTUAL PARA LAS PRÁCTICAS DE SEDIMENTOLOGÍA DE CARBONATOS (José M. Martín, Ángel Puga-Bernabéu, Juan C. Braga y Manuel García-Hernández) <http://hdl.handle.net/10481/23044>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases expositivas
- MD02 Trabajos supervisados
- MD03 Orientación y tutorización
- MD04 Discusión con los estudiantes
- MD05 Toma de decisiones en situaciones prácticas
- 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

- Informe individual con resolución de casos prácticos elaborado a partir de lo observado



en los tres días de campo, de la información complementaria proporcionada a lo largo del curso y de los contenidos teórico-prácticos expuestos en clase (70%).

- Exposición del trabajo realizado con debate y defensa del mismo (20%).
- Participación activa en las discusiones y resto de las actividades (10%).

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Los alumnos que no hayan aprobado la asignatura en la convocatoria ordinaria tendrán la oportunidad de elaborar un nuevo informe (que contará el 100% en este caso) que se volverá a evaluar y corregir, para su calificación.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará una prueba escrita única con preguntas referentes a los afloramientos de campo (80%) y un examen práctico de microscopio (20%).

INFORMACIÓN ADICIONAL

METODOLOGÍA Y CARGA DOCENTE:

Total horas: 75 horas (3 ECTS).

Docencia presencial en la asignatura:

- a) clases expositivas;
- b) trabajo de laboratorio (microscopio) y de gabinete;
- c) visitas a afloramientos de campo (3 días): trabajo supervisado, con orientación, tutorización, discusión con los estudiantes y resolución de casos prácticos.

2 créditos repartidos del siguiente modo:

- Sesiones teóricas (5 horas).
- Sesiones prácticas (de gabinete/laboratorio) (5 horas).
- Prácticas de campo (20 horas). Exposiciones y debates (5 horas).
- Tutorías (5 horas).
- Pruebas de evaluación (5 horas).

Docencia no presencial en la asignatura:

- Material docente en plataformas web de enseñanza.

1 crédito (30 horas de Trabajo autónomo del alumno)

