

 Universidad Nacional de Rio Cuarto

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE EXACTAS**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**

**CARRERA/S: Licenciatura en Geología**

**PLAN DE ESTUDIOS: 2022 V0**

**ASIGNATURA: Geología de Combustibles CÓDIGO: 3279**

**MODALIDAD DE CURSADO: Presencial**

**DOCENTE RESPONSABLE: Dra. Estefania Asurmendi PAD DE**

**EQUIPO DOCENTE: Lic. German Shroeter Ayudante de Primera DS**

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2º cuatrimestre 5to año RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** 2023 V0

Asignaturas aprobadas: Sedimentología (3257) – Geología Estructural (3214) Asignaturas regulares: Estratigrafía Histórica (3229) – Geología Minera (3240) **CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:** 98 horas

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teóricas:**  | **77 hs**  | **Prácticas:**  | **…. hs**  | **Teóricas - Prácticas:** | **42 hs**  | **Laboratorio:**  | **…. hs** |

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 7 horas (según el plan de estudio vigente)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teóricas:**  | **4 hs**  | **Prácticas:**  | **3 hs**  | **Teóricas - Prácticas:** | **hs**  | **Laboratorio:**  | **…. hs** |

**1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El propósito de la asignatura es familiarizar al estudiante con los objetivos de la geología de combustibles, con énfasis en los aspectos básicos y técnicas de evaluación y exploración. En este marco se llevará a cabo una integración de las disciplinas geocientíficas, tales como la sedimentología, paleoambientes sedimentarios, estratigrafía de alta definición, geología estructural, geofísica y geoquímica orgánica para la caracterización, exploración y explotación de yacimientos de combustibles fósiles líquidos y sólidos, geología del subsuelo y geotermia. Respecto al proceso Enseñanza-Aprendizaje se aplica el dictado de clases combinadas con actividades prácticas basadas en el Método Científico y de Resolución de Problemas utilizando como base trabajos científicos, y software aplicados a la industria petrolera con resultados concretos. A través del cursado de la asignatura el estudiante desarrollará competencias en el análisis crítico de diversos problemas relacionados con la Geología de Combustibles. En este, los conocimientos recibidos le permiten al estudiante su participación en proyectos vinculados con la exploración y desarrollo de Cuencas sedimentarias que contengan sistemas Petroleros activos además de tener una clara aptitud de resolución de problemas técnicos vinculados a la ejecución de proyectos de perforación de pozos y sus estudios asociados con el objeto de obtener hidrocarburos. Se involucran problemas de caracterización de reservorios, identificación de sistemas petroleros y nuevas tecnologías de identificación, evaluación y desarrollo de yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos. La parte operativa se analiza a través de la resolución de trabajos prácticos orientados a resolver casos totalmente reales y situaciones planteadas en diferentes cuencas de Argentina y el mundo.

**2. OBJETIVOS PROPUESTOS**

**OBJETIVOS PROPUESTOS**

Para lograr los objetivos propuestos del método de Enseñanza-Aprendizaje se desarrollan las siguientes actividades:

- El docente responsable elabora presentaciones que no solo contienen los conceptos teóricos sino que incluye variedad y cantidad de ejemplos en imágenes.

- En el rol “orientador” de parte del docente, se tratará de estimular el rol “protagónico” del estudiante, en el sentido de que sea él mismo el constructor del conocimiento.

- Lectura y discusión de trabajos referidos a avances en aspectos específicos y ejemplos donde se aplican la totalidad de los conceptos básicos. Para integrar el conocimiento se plantea la presentación de trabajos donde consten las experiencias realizadas, los resultados obtenidos y las conclusiones arribadas.

El estudiante podrá obtener con los contenidos y la aplicación de prácticas concreta del campo temático sobre el método en la práctica profesional en la Geología de Combustibles.

 **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer el origen y acumulación de los fluidos del petróleo.

- Familiarizar al alumno con las propiedades y el comportamiento de las rocas reservorios, tipos de acumulaciones de gas y petróleo.

- Conocer los parámetros petrofísicos de las rocas y técnicas de medición e interpretación de las propiedades petrofísicas tales como porosidad, permeabilidad, saturación, presión de capilaridad y resistividad eléctrica de las rocas saturadas con fluidos, etc.

- Identificar los diferentes tipos de fluidos en el reservorio y trampas.

- Adquirir conocimiento de los fenómenos de transporte en el geosistema: aplicación del concepto del fenómeno de transporte al flujo de fluidos en el medio poroso.

- Analizar técnicas de medidas de las propiedades de los fluidos en el reservorio.

- Familiarizar al estudiante con las fases fluidas en el reservorio e interacción de los fluidos residentes con la roca.

- Correlacionar secciones estratigráficas, perfiles e interpretar secciones sísmicas y mapas de contorno estructurales.

- Revisión de aspectos de la sismoestratigrafía, para establecer configuraciones y desarrollo de las trampas de petróleo y gas.

- Dar a conocer los diferentes métodos de perforación y perfilaje, y equipamiento, métodos de producción y cálculos de petróleo in situ, procedimientos operacionales y evaluación de costos.

- Entrenar sobre los principios y aplicaciones e interpretación del perfilaje de pozos y análisis de corona y cutting aplicados a la exploración de petróleo y evaluación del reservorio.

- Introducir sobre las funciones de los fluidos en la perforación, reología y filtración de los fluidos en varias concentraciones de sólidos reactivos y no reactivos.

- Adquirir conocimiento sobre planificación y cálculo direccional de las trayectorias de perforación.

- Analizar técnicas de terminación, recuperación y reparación de pozos.

- Conocer la clasificación de los reservorios por el mecanismo y tipo de recuperación, rango de reserva y producción basado en el balance material.

- Introducir en aspectos del análisis económico de flujo y técnicas para analizar la alternativa y factibilidad económica de un proyecto con énfasis en la aplicación en la industria.

**3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS**

**3.1. Contenidos mínimos**

Compuestos del carbono relacionados a los hidrocarburos. Origen, generación, migración y entrampamiento de los hidrocarburos. Rocas reservorio. Prospección y explotación de hidrocarburos líquidos, sólidos y gaseosos. Métodos y equipos de perforación. Cuencas sedimentarias hidrocarburíferas. Génesis y yacimientos de carbón. Exploración y explotación. Génesis y yacimientos de combustibles nucleares. Exploración y explotación. Geotermia. Otros tipos de energía. Prácticas de oralidad y lectura crítica. Abordaje de derechos humanos y

partes de un informe, realización y presentación de gráficos, esquemas y mapas y formas de citas

problemáticas sociales relevantes, vinculadas al uso de los recursos naturales.Informes de bibliográficas. Software aplicado**.** prácticos-integradores.

**3.2. Ejes temáticos o unidades**

TEMA I: INTRODUCCIÓN

Análisis integrado de cuencas sedimentarias para exploración y producción de petróleo. Play del petróleo. Concepto de play. La importancia del análisis de cuenca en el concepto de play. Yacimientos – campos – provincias. Organización de la industria del petróleo. Principios exploratorios. Proceso exploratorio.

TEMA II: GÉNESIS DE LOS HIDROCARBUROS

El origen del petróleo: distribución del carbono en la superficie de la tierra. La materia orgánica y su evolución: composición química de la materia orgánica. evolución de la materia orgánica. Diagénesis temprana de sedimentos ricos en materia orgánica: diagénesis en la zona aeróbica, diagénesis sulfídica, incorporación de sulfuros, adición de metales, diagénesis metánica, kerógeno. Catagénesis: maduración del petróleo, calor del subsuelo, alteración termal, clases especiales, Teoría del método Lopatín y Waples, cálculo de TTI, interpretación de los valores de TTI, relaciones bitumen/carbono orgánico, índice de preferencia de carbono. Relaciones kerógeno H/C, presión del subsuelo. Metamorfismo.

TEMA III: PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL PETRÓLEO

Química del petróleo. Técnicas bioquímicas. Propiedades físicas de los hidrocarburos. Densidad: densidad del petróleo, densidad del gas. Factor de volumen de formación. Punto de ebullición. Cambios de fase. Caracterización del petróleo y correlación roca madre- petróleo: Análisis de hidrocarburos en el rango gasolina, análisis de hidrocarburos C8-C14, análisis de la fracción I y C15+, espectometría de masa.

SISTEMA PETROLERO

TEMA IV: SISTEMA DE CARGA DEL PETRÓLEO

ROCA MADRE. Ambientes depositacionales de rocas madres. Lagos. Introducción. Facies de lagos profundos bien oxigenados. Facies de lagos profundos anóxicos. Facies de lagos perennes alcalinos. Facies de lagos someros oxigenados. Facies de lagos salino efímero. El ambiente lacustre y la roca madre. Lagos profundos. Bajas latitudes. Input de clásticos a los lagos. Input de materia orgánica. Composición del petróleo. Deltas. Origen de la materia orgánica en los deltas. Estuarios y valles incididos. Estuarios dominados por ola. Estuarios dominados por mareas. Facies sedimentarias. Barrera/Lagoon. Barreras. Barreras de caletas o rías pequeñas y facies asociadas. Facies arenosas de plataforma. La roca madre en cuencas marinas. Cuencas cerradas. Plataformas marinas abiertas. Tipo de petróleo.

MIGRACIÓN DE HIDROCARBUROS. Introducción. Expulsión a partir de la roca madre. Migración secundaria: a través de un estrato portador hacia la trampa. Introducción. Fuerzas que conducen la migración secundaria. Fuerzas que restringen la migración secundaria. Altura de la columna de petróleo y potencial sello. Fallas y fracturas. Trayectorias de migración. Pérdidas por migración secundaria.

TEMA V: RESERVORIO

RESERVORIO. Introducción. Cuerpos sedimentarios como conductos permeables y los sistemas de flujo y sus controles geológicos. Introducción. Conceptos generales de porosidad y permeabilidad. Factores geológicos que controlan la porosidad y la permeabilidad. Variables petrofísicas que controlan la porosidad y permeabilidad. Textura. Tamaño. Selección. Morfología. Forma. Esfericidad. Redondez. Concepto de madurez textural. Textura del sedimento y composición. Influencia de los parámetros texturales sobre la porosidad y permeabilidad. Orientación. Prediciendo permeabilidad a partir de la textura. Efectos de la textura. Los efectos del tipo de poro y la geometría. Efecto de las arcillas autigénicas. Geometría del poro y minerales de arcilla. Arcilla detrítica y permeabilidad. El efecto del sobrecrecimiento cuarzo. Efecto de las fracturas. Fábrica. Prediciendo los efectos de la diagénesis en la porosidad. Efecto de la temperatura. Efecto de la presión. Efecto de la edad. Efecto de la composición y la textura en la diagénesis de las areniscas. Composición del sedimento y proveniencia. Influencia del tamaño de grano en la porosidad y diagénesis. Hidrología y diagénesis de las areniscas. Química del agua de poros. Química del agua de los poros depositacional. Química del agua poral marina. Diagénesis marina. La química del agua de los poros y cementos. Diagénesis del agua de los poros depositacional. Empaque. Estructuras. Influencia del ambiente depositacional del calidad del reservorio.

LOS AMBIENTES DEPOSITACIONALES Y EL RESERVORIO. Sistemas de abanicos aluviales. Sistemas de abanico terminal. Sistemas fluviales. Sistemas con carga de lecho de baja sinuosidad. Sistemas de carga mixta de alta sinuosidad. Sistemas de carga en suspensión de baja sinuosidad. Sistemas fluviales efímeros. La importancia de la estratigrafía secuencial en la definición de reservorios fluviales. Sistemas eólicos. Estratigrafía de los depósitos eólicos: su importancia en la predicción de los reservorios. Modelos estratigráficos predictivos para los sistemas eólicos. Implicancia de la predicción estratigráfica en las provincias petroleras. Sistemas lacustres. Fan deltas. Sistemas deltaicos. Sistemas de deltas dominados por procesos fluviales. Sistemas de deltas dominados por olas. Sistemas dominados por mareas. Modelado estratigráfico de deltas. Delta tipo Gilbert. Estuarios y valles incididos. Estuarios. Estuarios dominados por olas. Delta de cabeza de bahía. Lagoon central. Barrera de playa. Planicies mareales. Clásticos costeros y estuarios. Barras de mareas. Porosidad en depósitos de estuario. Modelo sintético de depósitos estuáricos. Formación y relleno de los valles incididos. Facies sísmicas. Modelo de facies de un valle incidido. Sistemas de línea de costas clásticas. Sistemas de plataforma. Arrecifes. Turbiditas de agua profunda y abanicos submarinos.

CARACTERIZACION DE RESERVORIOS: Aplicación de los Perfiles a la Geología: Correlaciones, definición de electrofacies; paleoambientes y estructuras; determinación de la presencia de hidrocarburos y caracterización de los reservorios con esta herramienta. Técnicas de laboratorio. Tipos de muestras. Técnicas de tratamiento de muestras. Análisis petrofísicos de muestras: Propiedades petrofísicas de la roca reservorio, definición y clasificación de cada una. Determinación mediante técnicas de laboratorio de las propiedades petrofísicas y correlación con datos obtenidos de otras fuentes. Mapeo del subsuelo: Origen de los datos. Confección e interpretación de mapas del subsuelo. Mapas estructurales, isopáquicos, isolíticos, isobáticos e isocóricos. Mapas de facies. Mapas paleogeográficos. Mapas de espesor útil, de isopermeabilidad e isoporosidad. Mapas de isoproductividad.

MODELADO DE RESERVORIOS. Definición y objetivos del modelado de reservorios. Interpretación de los datos de subsuelo. Modelos estáticos y dinámicos. Simulaciones de comportamiento en modelos dinámicos. Factores geológicos que afectan la calidad del reservorio.

TEMA VI: TRAMPA Y SELLO

TRAMPAS. Introducción. Trampas estructurales. Fajas plegadas y corridas (FPC). Fallas contraccionales. Estructuras extensionales. Estructuras gravitacionales. Estructuras compactacionales. Trampas diapíricas. Trampas estratigráficas. Acuñamientos. Trampas depositacionales. Canales fluviales. Arrecifes. Planicies de mareas. Trampas por discontinuidades. Trampas diagenéticas. Trampas hidrodinámicas.

SELLO REGIONAL. Introducción. Mecanismos de sello. El efecto de la hidrodinámica y la sobrepresión. Pérdida de petróleo a través de la roca sello por difusión. Factores que afectan la efectividad del sello. Litología. Ductilidad de la roca sello. Espesor de la roca sello. Continuidad lateral. Profundidad de enterramiento de la roca sello. Ambientes depositacionales de roca sello. Lutitas marinas transgresivas. Depósitos evaporíticos.

TEMA VII: CUENCAS SEDIMENTARIAS PRODUCTIVAS

Ubicación y clasificación geotectónica. Sistema de Cuencas del NOA. Cuenca Cuyana y relacionadas. Cuenca Neuquina. Cuenca del Golfo San Jorge y Cañadón Asfalto. Cuenca Magallánica o Austral. Grado de evolución de acuerdo al modelado de reservorios dinámico y perspectivas futuras de cada una. Principales yacimientos y tipo de hidrocarburo que producen. Cuencas en exploración: Ubicación y perspectivas actuales de cada una. Actividades en desarrollo en dichas cuencas. Sistemas petroleros de las cuencas productoras de hidrocarburos.

TEMA VIII: ENERGÍA GEOTÉRMICA.

Clasificación de las aguas termominerales. Origen de la temperatura. Gradiente geotérmico. Geotermómetros. Características hidrogeológicas de los acuíferos termales. Quimismo de las aguas. Áreas geotérmicas en Argentina y en el mundo. Energía geotérmica. Aplicaciones. Contaminación físico-química de las aguas termales.

TEMA IX: OTROS TIPOS DE ENERGIAS

Carbón y clases de carbones. Los yacimientos de carbón. Origen, ambientes y época de formación. El carbón en la República Argentina. Asfaltitas. Génesis y yacimientos de combustibles nucleares. Exploración y explotación.

TEMA X: METODOS Y EQUIPOS DE PERFORACION

Perforación. Perforación rotatoria. Perforación direccional. Pozos desviados. Obtención de coronas, cuttings y testigos laterales. Terminación de pozos. Revestimiento y cementación. Tipos de pozo: de estudio (estructurales- estratigráficos), de exploración profunda, de avanzada, de extensión. Producción. Mecanismos naturales de producción de un yacimiento. Estimulación de pozos. Recuperación primaria y secundaria.

**4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

**CLASES TEÓRICAS:** Con una carga horaria total de 70 hs. se darán clases con los aspectos teóricos de la asignatura con clases presenciales.

**CLASES PRÁCTICAS:** Con una carga horaria total de 18 hs. se realizarán los prácticos de la asignatura en aulas convencionales, mientras que para los prácticos que requieran el uso de software se utilizaran las aulas de computación de la Facultad de Exactas.

Los softwares para cumplir con los prácticos propuestos son: utilización de PC con software de aplicación: Corel Draw 19; Rockware, PowerLog y HampsonRussell, estos últimos dos softwares son específicos utilizados en la industria petrolera para construir representaciones de subsuelo y correlación de perfiles y caracterización de reservorios.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** (nómina, modalidad, metodología, recursos y carga horaria)

**OTRAS:** instancias evaluativas, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, etc. (nómina, modalidad, metodología, recursos y carga horaria)

**5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS**

**INCORPORE AQUÍ EL TEXTO**

Consignar actividades como viajes, visitas, foros, ateneos, prácticas socio-comunitarias y todas otras que se instrumentarán como parte del desarrollo de la asignatura o espacio curricular.

Aquí corresponde mencionar muy especialmente, los proyectos para la mejora de la enseñanza de grado (PIIMEG, PELPA) en los que los docentes de la asignatura participan, y todo proyecto o actividad siempre que signifiquen una contribución al desarrollo de la asignatura y a la formación de los estudiantes.

**6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semana  | Día/Horas  | Actividad: tipo y descripción\* |
| 1  |  | Tema 1 y 2 |
| 1  |  | Tema 2 |
| 2  |  | Tema 3 |
| 2  |  | Tema 4 |
| 3  |  | Practico 1 |
| 3  |  | Tema 5 |
| 4  |  | Tema 5 |
| 4  |  | Practico 2 |
| 5  |  | Tema 5 |
| 5  |  | Tema 6 |
| 6  |  | Tema 6 |
| 6  |  | PARCIAL 1 |
| 7  |  | Practico 2 continuación |
| 7  |  | Practico 3 |
| 8  |  | Practico 3 continuación |
| 8  |  | Tema 6 |
| 9  |  | Tema 7 |
| 9  |  | Practico 4 |
| 10  |  | Tema 7 |
| 10  |  | Tema 7 |
| 11  |  | Tema 7 |
| 11  |  | Tema 8 y 9 |
| 12  |  | Tema 9 |
| 12  |  | Tema 10 |
| 13  |  | PARCIAL 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 13  |  | RECUPERATORIOS |
| 14  |  | RECUPERATORIOS |
|  |  |  |

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

**7. BIBLIOGRAFÍA**

**Bibliografía obligatoria y de consulta** Allen, P. y J.Allen, 2005. *Basin Analisis. Principles and Application (Second Edition).* Blackwell Publishing. 562 pp.

Alsharhan, A. y Nairn, A., 1994. Geology and hydrocarbon habitat in the Arabian Basin: the Mesozoic of the State of Qatar. Geologie en Mijnbouw *72:* 265-294.

Alsharban, A.S. y A. E. M. Nairn, 2003. *Sedimentary Basins and Petroleum Geology of the Middle East* Elsevier. 934 pp.

Anadón, P., L. Cabrera y K. Kelts (Eds.), 1991. Lacustrine Facies Análisis. *Special Publication Number 13 of the International Association of Sedimentologists. 318 pp.* Appi, J., (Ed.), 2000. *Deep-water sedimentation: technological: challenges for the new millennium*. ABGP, 115 pp.

Ashton, M., (Ed), 1993. *Advances in Reservoir Geology.* Geological Society Special Publication Nº 69*. 248 pp.*

Assaad, F., 2009. *Field Methods for petroleum geologists: A guide to computarized correlation charts. Case Study: Northern Africa*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 114 pp. Bauer, D., Hubbard, S., Leckie, D. y Dolby, G., 2009. Delineation of a sandstone-filled incised valley in the Lower Cretaceous Dina–Cummings interval: implications for development of the Winter Pool, west-central Saskatchewan. Bulletin of Canadian Petroleum Geology 57, (4). 409–429 p.

Bhattachji, S., G.M. Friedman, H.J. Neugebauer y A. Seilacher (Eds.), 1997. *Recent Developments on Debris Flows.* Lecture Notes in Earth Sciences 63. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 210 pp.

Baby, B., M. Rivadeneira y R. Barragán, 2004. *La Cuenca Oriente: Geologia y Petróleo*. Travaux de 'Institut Français d'Études Andines TOMO 144. 296 pp.

Bhattachji, S., G.M. Friedman, H.J. Neugebauer y A. Seilacher (Eds.), 1999. *Submarine Massflow Sedimentation Computer Modelling and Basin-Fill Stratigraphy.* Lecture Notes in Earth Sciences 82. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 131 pp.

Bhattachji, S., G.M. Friedman, H.J. Neugebauer y A. Seilacher (Eds.), 2001. *The Formation of hydrocarbon deposits in the North African Basins Geological and geochemical conditions.* Lecture Notes in Earth Sciences 89. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 311 pp.

Bhattachji, S., G.M. Friedman, H.J. Neugebauer y A. Seilacher (Eds.), 2002. *Impact Stratigraphy.* Lecture Notes in Earth Sciences 93. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 355 pp. Biju Duval, B., 2002. *Geology. Sedimentary Basin. Depositional Environments. Petroleum Formation*. Intitut Français Du Petròle Publications. Editions Technip. París. 658 pp. *Blum, M., S. Marriott y S. Leclair* (Eds.), 2005. *Fluvial Sedimentology VII*. Special Publication Nº 35 of the International Association of Sedimentologists Series. 600 pp. Borrego, J., J. Morales y J. Pendón, 1995. Holocene Estuarine Surface Facies along the Mesotidal Coast of Huelva, S.W. Spain. En: Flemming, W. y Bartholoma (Eds): Tidal Signatures in Modern and Ancient Sediments. Special Publication N° 24 of International Association of Sedimentologists, 151-170.

*Basin inversion*. Geological Society Special Publication 88, 589 pp.

Burley S. y R, Worden (Eds), 2003. *Sandstone Diagenesis: Recent and Ancient* (Reprint Series 4 of the IAS). Wiley-Blackwell, 656 pp.

Carro, B., N. Lopez-Gonzalez, J. Borrego y J. Morales, 2003. Identificación de los procesos de sedimentación en el estuario del Río Tinto (SO de España). THALASSAS 19 (2b): 143-144. Busby, C. y R. Ingersoll, 1995 (Eds). *Tectonics of sedimentary basins*. Blackwell Science. 549 pp.

Catuneanu, O., 2006. *Principles of sequence stratigraphy.* Elsevier, 371.

Colman, S. M., E.B. Karabanov y C.H. Nelson, 2003. Quaternary Sedimentation and Subsidence History of Lake Baikal, Siberia, Based on Seismic Stratigraphy and Coring. Journal of Sedimentary Research, 73 (6): 941–956.

Corradi, A., Ruffo P., Corrao, A., Visentin C, 2009. 3D hydrocarbon migration by percolation technique in an alternate sand–shale environment described by a seismic facies classified volume. Marine and Petroleum Geology 26, 495–503.

Coward, M.P., T.S. Daltaban y H. Johnson (Eds.), 1998. *Structural geology in reservoir characterization.* Geological Society Special Publication N° 127, 266 pp. Cubitt, J.M., W. A. England y R. Larter, 2004. Understanding Petroleum Reservoirs: Towards an Integrated Reservoir Engineering and Geochemical Approach. Understanding Petroleum Reservoirs: Geological Society Special Publication Nº 237, 395 pp.

Chebli, G., J. Cortiñas, L. Spalletti, L. Legarreta y E. Vallejo (eds.), 2005. *Frontera exploratoria de la Argentina.* VI Congreso de exploración y desarrollo de hidrocarburos. 335 p. Chilingar, G., L.A. Buryakovsky, N.A. Eremenko y M.V. Gorfunkel, 2005. *Geology and geochemistry of oil and gas.* Developments in Petroleum Science 52. Elsevier. 363 pp. Chilingarian, G.V., S.J. Mazzullo y H.H. Rieke (Eds.), 1996. *Carbonate Reservoir Characterization: a Geologic, Engineering Analysis, Part II*. Elsevier. 1011. Eddies, R. y Reynolds, J., 1988*.* Read at the Annual Conference of the Ussher Society. Read at the Annual Conference of the Ussher Society.

Enrique, J. D. M.E. Sigismondi y J.C. Soldo (Eds.), 2008. *Geofísica: Integradora del concimiento de subsuelo.* VII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. IAPG. 323 pp.

Farzadi, P., 2006. The development of Middle Cretaceous carbonate platforms, Persian Gulf, Iran: Constraints from seismic stratigraphy, well and biostratigraphy. Petroleum Geoscience, 12, 59-68.

Fitzgerald, D. M. y J. Knight (Eds.), 2005. *High Resolution Morphodynamics and Sedimentary Evolution of Estuaries.* Springer. 384 pp.

Flemming, B.W. y A. Bartholom (Eds.). *Tidal Signatures in Modern and Ancient Sediments.* Blackwell. 368 pp.

Fryberger, S., L. F. Krystinik y C. J. Schenk (Eds.), 1990. *Modern and ancient eolian deposits: petroleum exploration and production****.*** *Rocky Mountain Section*. S.E.P.M, Vol. 20. 250 pp.

Galloway, W.E. y D. K. Hobday, 2008. *Terrigenous clastic depositional systems:* applications to petroleum, coal, and uranium exploration. Springer-Verlag. 489 pp.

Giles M., 1997. Diagenesis: *A Quantitative Perspective - Implications for Basin Modelling and Rock Property*. Kluwer Academic Publishing, Dordrecht. 526 pp.

Gautier, D., Y. Kharaka y R. Surdam (Eds.), 1985. *Relationship of organic matter and mineral diagenesis*. Lecture Notes Short Course N° 17. SEMP.232 pp.

Gertsch, B., Thierry, A., Keller G., Tantawy A., Berner , Z., Mort, H. y Fleitmann, O., 2010. Middle and late Cenomanian oceanic anoxic events in shallow and deeper shelf environments of western Morocco Sedimentology 57, 1430–1462.

Gluyas, J. y R. Swarbrick. 2018. *Petroleum Geoscience*. Blackwell Publishing. 390 pp. Gómez y Sánchez 2005; Sedimentología del Subgrupo Río Colorado en las bardas de la ciudad de Neuquén. En : Cabaleri N., Cingolani , C., Linares, E., López de Luchi , M.G ., Ostera , H.A . y Panarello , H.O . ( eds .) XV Congreso Geológico Argentino CD.ROM, Tomo II: 173- 180. La Plata.

Grande, J., A. Sáinz, M. y N. Lopez-González, 2000. Caracterización de Procesos AMD y ARD en la cuenca del río Odiel (Huelva) mediante la aplicación de análisis univariante. INGEOPRES 88: 52-60.

Grammer,G.M. P. M. Harris y Eberli G. P., 2004. *Integration of outcrop and modern analogs in reservoir modelling.* AAPG Memoir 50, 394 pp.

Há A. Kleppe y Nystlyen, 1993. Effect of heterogeities in braided stream channel sandbody on simulation of oil recovery: a case study from the Lower Jurassic Statfjord Formation, Snorre Field, North Sea. En M. Ashton (Ed.). Advances in reservoirs geology. Geological Society Special Publication 69: 105-134.

Hakanson , L y M. Jannson (Eds.), 1983. *Principles of lake sedimentology*. Berlin–New York: Springer-Verlag. 320pp

Hantschel, T. y A. Kauerauf (Eds.), 2009. *Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modeling.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 471 pp.

Harvey, A.M., A. Mather, y M. Stokes (Eds) 2005. *Alluvial Fans: Geomorphology, Sedimentology, Dynamics.* Geological Society, London, Special Publications, 251pp. Helland-Hansen, W., 2010. Facies and stacking patterns of shelf-deltas within the Palaeogene Battfjellet Formation, Nordenskio¨ld Land, Svalbard: implications for subsurface reservoir prediction.Sedimentology, 57: 190–208.

Fouad, F., L. F. Brown, Jr., W. A. Ambrose y D. Dunlap, 2004, Genetic Facies Analysis Using Seismic Geomorphology and Seismic Attributes in the Continental Shelf of Eastern Mexico. AAPG International Conference. Cancún. 6 pp.

Koutsoukos, E. (Ed.), 2005. *Applied Stratigraphy.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 455 pp. HaUett, D., 2002.*Petroleum Geology of Libya*. Elsevier. 509 pp.

Larsen, R.M., H. Brekke, B.T. Larsen y E. Talleraas (Eds), 1992. *Structural and Tectonic Modelling and its Application to Petroleum Geology*. Norwegian Petroleum Society Special Publications N°1. Elsevier Science. 550 pp.

Jones, R., 1984. *La migración del petróleo* (I). Comunicación YPF, 225: 44-57. Jones, R., 1984. *La migración del petróleo* (II). Comunicación YPF, 226: 16-26. Larue D. K. y H. Legarre, 2004. Flow units, connectivity, and reservoir characterization in a

wave-dominated deltaic reservoir: Meren reservoir, Nigeria. AAPG Bulletin, 88 (3): 303–324. Leifer, I., Clark, J., Luyendyk, B. y Valentine, D., 2003. Identifying Future Directions for Subsurface Hydrocarbon Migration Research, *Eos Trans. AGU*, *84* (37).

Lipparini, L., Scrocca, D., Marsili, P., y Morandi, S., 2009. Offshore Malta licence in the Central Mediterranean Sea offers hope of hydrocarbon potential. First break volume 27. 105-116. Logman, M., K. Shanley, R. Lindsay y D. Eby (Eds.). *Rocky Mountain carbonate reservoirs*. SEMP Core Workshop N° 70, Golden, Colorado.447 pp.

Lomando A. Y P. M. Harris, (Eds), 1991. *Mixed Carbonate-Siliciclastic Sequences:* SEPM Core Workshop Vol. 15, 569 pp.

Lomando, A. J., B. C. Schreiber y P. M. Harris (Eds.), 1994. *Lacustrine Reservoirs and Depositional Systems.* SEMP Core Workshop N° 19 Denver. SEPM Society for Sedimentary Geology). 381 pp.

López-González, N., B. Carro, J. Monterde, J. Morales y J. Borrego, 2003. Secuencias de litofacies del dominio interno del estuario del estuario del Río Odiel (Huelva, España). Thalassas 19 (2b): 161-163.

Lorenz, J. y G. Nadon, 2002. Braided-river deposits in a muddy depositional setting: The Molina Member of the Wasatch Formation (Paleogene), West-Central Colorado, U.S.A. Journal Of Sedimentary Research, vol. 72, Nº 3, pp. 376-385.

Lucia, F., 2007. *Carbonate Reservoir Characterization: An Integrated Approach* (Second Edition). Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 335 pp.

MacGregor, B. P., R. T. J. Moody y D. D. Clark-Lowes (Eds.), 2001. *Petroleum Geology of North Africa.* Geological Society Special Publications, Nº 132. The Geological Society London. 435 pp.

Martini, I.P., Baker, V.R. y G. Garzon (Eds.)*,* 2002*. Flood and Megaflood Processes and Deposits: Recent and Ancient Examples*. Blackwell. 320 pp.

Marzo, M. y C. Puigdefabregas, (Eds.), *Alluvial Sedimentation.* Special Publication International Association of Sedimentologists, Nº 17: 600 pp.

Miall, A., 1996**.** *The geology of fluvial deposits. Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology*. Springer-Verlag. Italia. 575 pp.

Miall, A. 2000. *Principles of Sedimentary basin Analysis (III Edition)*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 634 pp.

Miall, 2002; Architecture and sequence stratigraphy of Pleistocene fluvial systems in the Malay Basin, based on seismic time-slice analysis. AAPG Bulletin, v. 86: 1201-1216. Morales, J., E. San Miguel y J. Borrego, 2003. Tasas de sedimentación reciente en la Ría de Huelva. Geogaceta 33: 15-18.

Nichols, G., 2009. *Sedimentology and Stratigraphy (Second Edition).* Wiley & Blackwell, Oxford, 414 pp.

Nordfjord, S., Goff, J., Austin, J. y Gulick, S., 2016. Seismic facies of incised-valley fills, New Jersey continental shelf: implications for erosion and preservation processes acting during latest Pleistocene – Holocene transgression. Journal of Sedimentary Research 76, 1284–1303.

North, C. P.y D. J. Prosser (Eds.), 1993. *Characterization of Fluvial and Aeolian Reservoirs.* Geological Society Special Publication Nº 73. 443 pp.

Posamentier, H. y R. Walker, (Eds.) 2006. *Facies Models Revisited*. SEPM Special Publication 84, 532 pp.

Pye, K. (Ed.), 1994. *Sediment Transport and Depositional Processes*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 397pp.

Pye, K. y J. R. L. Allen (Eds.), 2000. *Coastal and Estuarine Environments: Sedimentology, Geomorphology and Geoarchaeology.* Geological Society of London. 470 pp. Pye, K. y N. Lancaster, 1993. *Aeolian Sediments: Ancient and modern.* Special Publication Nº 16 of the International Association of Sedimentologists Series. 167 pp. Pye, K. y H. Tsoar, 2009 (Eds.). *Aeolian Sand and Sand Dunes.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 455 pp.

Pratt, L. M., J. B. Comer y S. C. Brassell (Eds.), 1992. *Geochemistry of Organic Matter in Sediments and Sedimentary Rocks.* SEPM Short Course 27 (Society for Sedimentary Geology). 100 pp.

Rasmussen, R. S., T. Vangkilde-Pedersen y P. Scharling, 2017. Prediction of reservoir sand in Miocene deltaic deposits in Denmark based on high-resolution seismic data. Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin 13: 17–20.

Raeuchle, S. K., D. S. Hamilton y M. Uzcategui*,* 1997. Integrating 3-D seismic imaging and seismic attribute analysis with genetic stratigraphy: Implications for infiel reserve growth and field extension, Budare Field, Venezuela. Geophysics, 62 (5): 1510-1524.

Renaut, M. W. y W. M. Last, 1994*. Sedimentology and Geochemistry of Modern and Ancient Saline Lakes*. SEPM Special Publication N° 50 (Society for Sedimentary Geology). 334 pp. Sambrook Smith, G. H., J. Best, C. S. Bristow, G. E. Petts y I. Jarvis (Eds.), 2006. *Braided Rivers: Process, Deposits, Ecology and Management.* IAS Special Publication 36, 396 pp. Stow, D. A., C. J. Pudsey, J. A. Howe, J.C. Faugires y A. R. Viana (Eds.), 2002. *Deep-Water Contourite Systems: Modern Drifts and Ancient Series, Seismic and Sedimentary Characteristics*. Geological Society, London, Special Publications, 464 pp Schneider, F., 2003. Modeling multiphase flow of petroleum at the sedimentary basin scale. Journal of Geochemical Exploration 78 (79). 693 - 696 pp.

Schuima, M., G. Hinterwimmer y G. Vergani (Eds.), 2005: Rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Mar del Plata. 774 pp.

Smith, N. y Rogers, J. (Eds.), 1999. *Contrasting styles of Holocene avulsion, Texas Gulf Coastal Plain. USA*. In: Fluvial Sedimentology VI. Special Publication N° 28 of International Association of Sedimentologists, pp. 193-210.

Thomas, J. (Ed.), 2001. *Fundamentos de engenharia de petróleo*. Interciencias. Petrobras. 271 pp.

Tiab, D.y E. C. Donaldson (Eds), 2014. *Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties.Second Edition.* Elsevier. 926. Tucker*. M. E., 2001.* Sedimentary Petrology: An Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks, 3rd Edition. *Blackwell Scientific Publication, London. 272 pp.*

Tuttle, M. L. W., R. R. Charpentier y M. E. Brownfield, 1999. The Niger Delta Petroleum System: Niger Delta Province, Nigeria, Cameroon, and Equatorial Guinea, Africa. USGS, 70 pp. Veeken, P.C.H. (Ed.), 2007*.* Seismic Stratigraphy, Basin Analysis and Reservoir Characterisation. *Handbook of Geophysical Exploration: Seismic Exploraton, Vol. 37. Elsevier, 522 pp.*

Viana, A. R. y M.Rebesco, (Eds) 2007. *Economic and Palaeoceanographic Significance of Contourite. Deposits.* Geological Society, London, Special Publications, 276 pp Warren, J. K., 2016. *Evaporites: Sediments, Resources and Hydrocarbons*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg,1021 pp.

Wilson, M.D. (Ed.), 1994. *Reservoir Quality Assessment and Prediction in Clastic Rocks.* SEPM Short Course 30. 401 pp.

Zaitlin, B., M. Warren, D. Potocki, L. RosenthaL y R. Boyd, 2002. Depositional styles in a low accommodation foreland basin setting: an example from Basal Quartz (Lower Cretaceous), southern Alberta. Bulletin of Canadian Petroleum Geology, 50: 31-72.

Xue , Z., J. P. Liu, D. DeMaster, L. Van Nguyen, T. Kim, 2010. Late Holocene Evolution of the Mekong Subaqueous Delta, Southern Vietnam. Marine Geology 269: 46–60. **7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.**

**8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES**

**9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS**

Consultas: 1 día a la semana (1 h).

**10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN**

Regularidad: Asistencia al 80% de las clases practicas

 Asistencia y aprobación del 80% de los trabajos-prácticos.

 Aprobar los dos exámenes parciales. Cada examen parcial se aprobará con un mínimo de 5 (cinco puntos). Cada parcial tendrá una instancia de recuperación.

Promoción: Asistencia al 80% de las clases prácticas.

 Aprobar los dos exámenes parciales con un promedio de 7 (siete puntos), y nota mínima de 5 (cinco puntos) en cada uno. Tener un promedio mayor de 7 (siete puntos) entre los dos parciales.

**11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS**

Se realizarán dos exámenes parciales durante el cursado de la asignatura. Habrá una instancia de recuperación de cada uno de los exámenes parciales. La misma se dispondrá a la finalización del cuatrimestre. Los estudiantes que hayan obtenido calificación inferior a 5 en uno de los parciales estarán obligados a recuperar esta instancia. Los parciales se podrán recuperar para alcanzar la condición tanto de regular como de promoción de los trabajos prácticos. La nota del parcial recuperatorio reemplazará al aplazo o inasistencia que dio origen a la recuperación.

Se calificará cada uno de los TP que incluyen actividades de diseño y caracterización, a través de la utilización de softwares específicos. Se aplicará una nota conceptual representativa del desempeño del estudiante en las clases teórico-prácticas y de su participación activa durante el transcurso de la asignatura.

Para rendir los exámenes finales de la asignatura en condición regular, se requiere la aprobación del 80% de los TP desarrollados. La asignatura no puede rendirse en condición libre, ya que se requiere de la aprobación de los TP.

**Firma Profesor/a Responsable Firma Secretario/a Académico/a**