

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	Técnicas y Operaciones de Yacimientos Maduros y No Convencionales		
Profesor Titular:	Msc. Ing. Evanna Fuenmayor		
Carrera:	Ingeniería de Petróleos		
Año: 2023	Semestre: Optativa	Horas Semestre: 45	Horas Semana: 3

FUNDAMENTACIÓN

Las operaciones en yacimientos maduros y no convencionales representan un gran reto para la industria petrolera, ya que, al no operarlos de una manera óptima dejarían grandes reservas sin producir. En el caso particular de Argentina alrededor del 70% de su producción están asociados a yacimientos maduros y que además presentan un bajo factor de recuperación (alrededor del 23%) siendo este valor bajo si se le compara con el factor de recuperación mundial, el cual se encuentra alrededor del 35%. Esto nos indica que existen muchas posibilidades de continuar desarrollándolos con propuestas y tecnologías acordes a las características del yacimiento. Por otro lado, se encuentran los llamados "Reservorios No Convencionales" donde Argentina es el segundo país con las mayores reservas en los yacimientos Shale gas y el cuarto con las mayores reservas Shale Oil. Desde hace más de diez años, el país ha comenzado la explotación de los mismos y se encuentra en una constante curva de aprendizaje que los ha llevado a desarrollarlos con mayor eficacia y eficiencia a lo largo de los años. Ambos temas (yacimientos maduros y no convencionales) son de gran importancia e introducen a los estudiantes de la carrera de petróleo en contextos que son relevantes, actuales y de interés para su país.

EXPECTATIVAS DE LOGROS – PLAN DE ESTUDIOS ORD. 02/16-CS

- Adquirir los conocimientos para operar en yacimientos maduros y no convencionales.
- Comprender las particularidades de este tipo de operaciones.

CONTENIDOS MÍNIMOS - PLAN DE ESTUDIOS ORD. 02/16-CS

- Definición de yacimientos maduros.
- Dificultades por la baja presión en la formación.
- Dificultades en perforación para minimizar el daño en la formación.
- Materiales y herramientas adecuadas.
- Condiciones para producir yacimientos maduros.
- Definición de Yacimientos No Convencionales.
- Formaciones Tight oil/gas y Shale oil/gas.
- Condiciones y operaciones para su perforación y producción.

- Fracking (Fractura hidráulico).
- Seguridad y medio ambiente.

OBJETIVOS

- Reconocer e identificar los fundamentos teóricos y prácticos de los yacimientos maduros y no convencionales los cuales les permitan desarrollar actividades de explotación y producción en dichos reservorios basado en criterios técnicos.
- Describir y caracterizar los reservorios y las principales operaciones que se llevan a cabo en los yacimientos maduros y no convencional tipo Tight y Shale para poder identificar problemas y proponer estrategias de explotación en estos reservorios.
- Interpretar información proveniente de distintas disciplinas y obtenida a través de ensayos realizados sobre muestras de roca y perfiles de pozos que les permita conocer el potencial de los reservorios tipo Tight y Shale.
- Conocer y aplicar la secuencia de tareas específicas que les permiten evaluar el potencial de un reservorio maduro y no convencional tipo Tight y Shale.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Yacimientos No convencionales

1.A. Introducción a los Yacimientos No Convencionales

Contenidos del tema

- Descripción de los diferentes tipos de yacimientos no convencionales: Metano entrampado en mantos de carbón (CBM), Hidratos de Metanos (HM), Crudos Pesados, Tight Oil & Gas y Shale Oil & Gas.

1.B. Formaciones Tight Oil & Gas y Shale Oil & Gas

Contenidos del tema

- Características geológicas, geoquímicas, petrofísicas, mineralógicas, geomecánicas y de ingeniería de reservorios en los sistemas Tight y Shale.
- Flujos de trabajos integrados para la caracterización de yacimientos tipo Tight y Shale.
- Perforación de los yacimientos tipo Tight y Shale.
- Fractura hidráulica.
- Seguridad y medio ambiente.
- Comportamiento de producción de los yacimientos tipo Tight y Shale.
- Evolución y desarrollo de los Yacimientos tipo Tight y Shale en Argentina.

UNIDAD 2: Yacimientos Maduros

2.A. Vida productiva de un Yacimiento

Contenidos del tema

- Exploración y Evaluación
- Producción y Desarrollo
- Abandono

2.B. Yacimientos Maduros

Contenidos del tema

- Definición de yacimientos maduros.
- Criterios y características de los yacimientos maduros.
- Problemas que se presentan en los yacimientos maduros:
 - ✓ Baja presión del reservorio.
 - ✓ Alta producción de agua.
 - ✓ Baja producción de petróleo.
 - ✓ Condiciones de los pozos.
 - ✓ Entre otros.

3.C. Revitalización de los Yacimiento Maduros

Contenidos del tema

- Reacondicionamiento de pozos.
- Perforación infill, horizontal y multilateral.
- Re-complementación de pozos (aperturas de arenas adicionales).
- Recuperación Mejorada de Petróleo (EOR).
- Escenario Actual de los yacimientos maduros a nivel mundial y en Argentina.
- Importancia de un estudio integrado del yacimiento para el éxito de su desarrollo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases se desarrollan de manera presencial y/o a través de la virtualidad en aquellos casos que la cátedra lo estime conveniente, fundamentalmente cuando se cuente con la presencia de expositores no perteneciente a la institución.

Para lograr los objetivos propuestos se emplearán métodos expositivos y de aplicación. En lo que refiere a los métodos expositivo se utilizarán los siguientes recursos didácticos:

- Presentaciones
- Análisis de casos
- Organizadores gráficos

En cuanto a los métodos de aplicación deberá realizar tareas de resolución de ejercicios simples basados en casos y/o escenarios y en problemas de ingeniería.

Las actividades de aprendizaje se realizarán de forma individual o grupal, de manera que, el trabajo colaborativo estará presente en algunas de las actividades que se proponen en este

espacio curricular.

El espacio curricular está creado en el sitio **Aula Abierta** de la FING, allí el estudiante tendrá a su disposición las presentaciones utilizadas durante las clases, material escrito teórico de cada tema con sus referencias bibliográficas. A través de la plataforma también los estudiantes podrán realizar las entregas de sus actividades y recibirán su devolución por parte de los docentes. En lo que refiere al uso de las tecnologías de comunicación e información (TIC) estas dependerán del tipo de actividad a desarrollar.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría (presentaciones orales)	30
Formación práctica	
Resolución de problemas de ingeniería	15
Total	45

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Vida productiva de un yacimiento	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor y Vicente Berríos	Documento de Cátedra: Definición, Criterios y Características de los Yacimientos Maduros	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Revitalización de los Yacimientos Maduros	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Yacimientos No Convencionales	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Transformación de la materia orgánica	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Geoquímica de los reservorios shale.	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Mineralogía de los reservorios shale.	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Petrofísica de los reservorios shale.	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Mineralogía de los reservorios shale.	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Geomecánica aplicada a los reservorios shale.	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta

Evanna Fuenmayor	Documento de Cátedra: Perforación y terminación de los reservorios tight y shale.	inédito	2020	Disponible en Aula Abierta
Rice, D. D. y Claypool, G. E.	Generation, Accumulation and Resource Potential of Biogenic Gas.	Revista AAPG Bulletin 65, (1), 5–25	1981	—
Peters, K. E. y Cassa, M. R. In Magoon, L. B. and Dow, W. G. (eds)	Applied Source Rock Geochemistry. The Petroleum System—From Source to Trap.	Revista AAPG Memoir, 60, 93–120.	1994	—
Espitalié, J. y Bordenave, M. L. (1993).	Rock - Eval Pyrolysis. In Bordenave, M. L. (ed) Applied Geochemistry.	Éditions Technip. 237–261.	1993	—
Kevin McCarthy, Katherine Rojas, Martin Nienmann, Daniel Palmowski, Kenneth Peters y Artur Stankiewicz.	La geoquímica básica del petróleo para la evaluación de las rocas generadoras.	Schlumberger. Vol.23, n°2.	2011	https://dl1wqtds1x2e7.cloudfront.net/3843738/geoquimica_basica_del_petroleo-libre.pdf?1439227220=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DOilfield_Review_Granos_mineralos_Kerogen.pdf&Expires=1681509498&Signature=8GVJ78FJH9-6MUR1K7uTQe-Qp4d0wvF-CaFw8sY9hd-LkA91evW/LKSA2-1072qTmOnYCaDf8f65A9N-Sk8BUlphLmq7z1bd-WRZLuNu-m3P-B0ch092h2mVf0taJskdus-eABVhPISUJZTCIOPd07IKLNEXCawwFLqK2bTz8GODpLcPLc4y8EUAlFFy0kXOzC5FymjlabrW57C5rXSUJEASAKK9k13-BRuef8e81h87NfKdW1759aBrJ4KSLHTIo-4Fw7u01VE3a0InJa7Nfe-MqAd8zH0IyexCux0Nu-abC8makvKaf1wZ-gPKTtp-8Ken-Pais-Id=APKALLOHF5GGSRLRBV4ZA
Stinco, L., 2013. IAPG.	¿Cómo son los reservorios no convencionales en la Argentina?	Revista Petrotecnia, Año LIV N°3, junio de 2013:63-71.	2013	https://www.petrotecnia.com.ar/junio13/notas/Reservorios_Stinco.pdf
Sondergeld, C. K. Newsham, J. Comisky, M. Rice y C. Rai.	Pethophysical considerations in evaluating and producing shale gas resources.	Revista SPE 131768	2010	—
Bonapace, J.	Argentina Water Management for Hydraulic Fracture from Conventional to Unconventional Reservoirs. What we have learned and what we need to consider.	Revista SPE 151101224056	2015	—
D'Huteau, E., (2012).	Características del agente de sostén utilizado en reservorios no convencionales.	Revista Petrotecnia Pág.66 – 68.	2012	http://www.petrotecnia.com.ar/agosto12/sinpublicidad/LaArena1.pdf
Giglio M.	Actualidad de los agentes de sostén.	Revista Petrotecnia Pág.26 – 35.	2018	http://www.petrotecnia.com.ar/Petro_1_18/Actualidad.pdf
Salcedo J, Vera L y Calegari, N.	Perforación de pozos horizontales de 2400 m a 2600 m.	Revista Petrotecnia Pág.64-71	2017	http://www.petrotecnia.com.ar/octubre17/pdfsPetro517/Pe

									troNotas/PerforacionHoriz.pdf
Jorge Eliécer Mariño Martínez	Gas asociado al carbón (CBM o GMAC) Geología, contenidos, reservas, minería y posibilidades en Colombia.	Repositorio UPTC (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia)	2015						https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3885
Pérez, E.; Juliao, T. y Velásquez, N	Técnicas y metodologías para el cálculo de porosidades asociadas a rocas generadoras.	ACIPET	2017						—
Stinco, L. y Barredo, S.	Caracterización Geológica y Recursos Asociados con los Reservorios no Convencionales de tipo Shale de las cuencas productivas en Argentina	Revista Petrotecnia	2014						https://www.petrotecnia.com.ar/octubre2014/Pdfs/SIN_Public/Caracteristicas.pdf
Victor Bronstein, Ruben Caligaris, Marios Hernández, Marcel No Hirshfeldt, Eduardo Pigretti, Luis Riavint, Ramiro Saradón, Luis Stinco	Recursos Hidrocarbúricos No convencionales Shale y el desarrollo energético de la Argentina	Editorial Universitaria de Buenos Aires	2015	2015					—
Herwin, H., Cassou, E. y Yosuf, H.	Reviving the Mature Handil Field: From Integrated Reservoir Study to Field Application	SPE-110882-MS	2007						—
Holoda, A. y Palásthy, Gy.	Techniques in Marginal and Mature Fields in the Pannonian Basin, Hungary: Case Study	SPE-113271-MS	2008						—
Zaixing Jiang, Wenzhao Zhang, Chao Liang, Yongshi Wang, Huimin Liu, Xiang Chen	Basic characteristics and evaluation of shale oil reservoir.	Revista Petroleum Research (2016) 2,149-163 Chinese Petroleum Society. Publishing Services by Elsevier B.V. on behalf of KeAi. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license	2017						https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209624951730039X

EVALUACIÓN

Este espacio curricular puede ser aprobado o acreditado por promoción directa para lo cual, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Aprobar con un puntaje mayor o igual a seis (6) puntos cada una de las actividades de aprendizaje y/o recuperatorios:

- Organizadores gráficos.
- Presentaciones
- Resolución de ejercicios simples y problemas de ingeniería
- Estudios de casos

2. Aprobar con un puntaje mayor o igual a seis (6) los dos parciales integradores o su recuperatorios.

- El primer parcial integrador se evaluarán los temas correspondientes a la unidad I y II.
- El segundo parcial integrador se evaluará los temas correspondientes a la unidad III.

3. Aprobar con un puntaje mayor o igual a seis (6).

- Un coloquio o examen integrador en el cual se indagará el contenido teórico-práctico de las unidades desarrolladas.

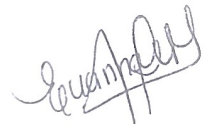
En el caso que el alumno no alcance la promoción directa por haber desaprobado algunos de los parciales o examen integrador, pero haya aprobado todas las actividades de aprendizaje, el alumno quedará en **condición de Regular** y tendrá la opción de rendir un examen oral en las mesas regulares fijadas por calendario académico.

En caso que el estudiante no alcance los requisitos previamente descriptos quedan en **condición Alumno Libre** en cuyo caso para acreditar el espacio curricular deberá presentar y aprobar todas las actividades que no hubiere aprobado previamente en horarios de consulta y presentarse a rendir un examen oral en las mesas regulares fijadas por calendario académico.

Cuando el estudiante no finalice el cursado, y/o no asista a ninguna instancia de evaluación quedará en condición de **ABANDONÓ** en este caso deberá reinscribirse para cursar la asignatura en un nuevo ciclo electivo.

Criterios de evaluación:

- Argumenta técnicamente diferencias y semejanzas entre los tipos de reservorios no convencionales.
- Describe el proceso de caracterización y las operaciones que se llevan a cabo en un yacimiento maduros y no convencional tipo Tight y Shale.
- Caracteriza según sus propiedades los distintos tipos de reservorios pudiendo reconocer aquellos maduros y no convencionales.
- Interpreta información obtenida a través de ensayos realizados sobre muestras de roca y perfiles de pozos.
- Conoce y aplica la secuencia de tareas específicas para evaluar el potencial de un reservorio no convencional tipo Shale y Tight.
- Reconoce los problemas asociados a los reservorios maduros.
- Identifica y propone estrategias de explotación en los yacimientos maduros.
- Valora la importancia del estudio interdisciplinario e integrado de yacimientos para la formulación del plan de explotación en un reservorio.



Evanna Fuenmayor
17/04/23

FECHA, FIRMA Y ACLARACIÓN TITULAR DE CÁTEDRA