



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Geología  
 Área: Geología

(Programa del año 2011)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 12/03/2012 11:45:36)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(CURSO OPTATIVO) EXPLORACION DE HIDROCARBUROS	LIC.EN CS.GEOL.	07/07	2011	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
NAVARRO, CARLOS ALBERTO	Prof. Responsable	Visitante	0 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
50 Hs	Hs	Hs	Hs	50 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
03/10/2011	07/10/2011	1	50

### IV - Fundamentación

En la industria del petróleo la búsqueda de hidrocarburos se conoce como Exploración y es necesario emplear diferentes tipos de estudios, que efectúan distintas disciplinas de la Geología lo cual conduce a la existencia de varios tipos de especialistas técnicos.

Si como resultado de dichos estudios se establece que en una determinada ubicación puede existir un yacimiento, el único modo de verificar si la interpretación es correcta o no es mediante la perforación de un pozo que permita evaluar la secuencia sedimentaria en cuestión, ya que no existe ningún método o técnica que permita identificar en forma directa la existencia de acumulaciones de petróleo y/o gas.

Es necesario destacar que la Exploración de Hidrocarburos requiere de la inversión de importantes capitales, cuyo retorno en muchos de los casos no se produce pues el riesgo de la actividad es muy alto y las posibilidades de alcanzar el éxito generalmente no son muy elevadas. Se debe pensar que el total de inversiones es elevado y el éxito comercial solo está asegurado si el descubrimiento permite recuperar no solo el capital invertido sino que además se obtengan beneficios suficientes que permitan continuar con el desarrollo de la actividad.

Por otra parte luego de descubrirse un yacimiento y mediante la ejecución de nuevos sondeos se debe determinar la extensión areal del mismo, producción, régimen más adecuado de explotación, cálculo de reservas, vida útil del yacimiento, etc, y en función del análisis económico realizado a partir de esa información realizar la infraestructura necesaria para proceder a la explotación de los hidrocarburos.

Por otra parte cabe recordar que las operaciones "off shore" (costa afuera) resultan, desde el punto de vista económico, mucho más caras que en áreas continentales lo cual debe considerarse muy especialmente al momento de tomarse decisiones.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Las técnicas y métodos empleados para la prospección y evaluación de hidrocarburos, han evolucionado y continúan haciéndolo de la mano de la ciencia, durante el desarrollo del presente curso se introducirá al alumno al conocimiento y empleo de dichas técnicas de modo tal que con las nociones adquiridas accedan a:

Comprender y analizar los factores, técnicas y criterios a aplicar en la prospección de hidrocarburos.

Integrar las diferentes fuentes de datos y parámetros que le permitan analizar y evaluar el potencial de hidrocarburos en un área determinada.

Desarrollar distintas tareas y operaciones que conducen, en el ámbito de subsuelo, al conocimiento geológico y a la evaluación económica de la secuencia estratigráfica investigada mediante la ejecución de sondeos.

Conocer los mecanismos que permiten la recuperación de los hidrocarburos.

## VI - Contenidos

### UNIDAD 1: Exploración de hidrocarburos.

**Introducción. Criterios para la búsqueda de hidrocarburos. Manifestaciones superficiales de petróleo. Prospección geológica. Métodos directos: geología de superficie. Geoquímica: Bioexploración y gases de superficie. Métodos indirectos: prospección geofísica. Información obtenida de pozos. Imágenes satelitales. Análisis de cuencas sedimentarias. Análisis Secuencial. Conceptos de estratigrafía secuencial. Sistema de Información Geográfica aplicado a la exploración de hidrocarburos.**

### UNIDAD 2: Elaboración de proyectos exploratorios.

**Sistemas petroleros: Definición y elementos esenciales. Aspectos temporales y espaciales. Tamaño y nombre. Los Sistemas Petroleros como una etapa en la exploración de petróleo. Análisis de los Sistemas Petroleros. Mapas de Plays. Confección de los mismos. Propuesta para la perforación de un pozo exploratorio**

### UNIDAD 3: Perforación de pozos

**Características de la explotación petrolera. Equipos de Perforación: Componentes esenciales y herramientas auxiliares. Circuito de inyección. Columna perforadora. Pozos dirigidos y horizontales. Fluidos de Perforación. Perdidas de circulación. Entubación y cementación.**

UNIDAD 4: Geología del subsuelo: Control Geológico.

**Objetivo. Muestreo de cutting: recolección y preparación de las muestras. Descripción e interpretación de la secuencia litológica perforada. Análisis y evaluación de las manifestaciones de petróleo. Detección y análisis cromatográfico de la fase gaseosa. Registro de gases no combustibles: CO<sub>2</sub> y SH<sub>2</sub>. Calcimetría. Control de los parámetros de perforación y lodo. Recuperación de muestras para análisis palinológicos y geoquímicos. Elaboración del log de pozo. Informe final.**

### UNIDAD 5: Geología y evaluación del subsuelo: Registro de Perfiles.

**Registro de perfiles: Generalidades. Operativa. Perfiles registrados en pozo abierto: Potencial espontáneo, Rayos Gama, Resistividad, Sónico, Densidad, Neutrón, Buzamiento, Calibre: principios básicos y aplicaciones. Perfiles en**

**pozos entubados: perfil de calidad del cemento. Otros perfiles: principios y aplicaciones.**

#### **UNIDAD 6: Evaluación del subsuelo**

**Testigos corona: Objetivos y análisis de los mismos. Ensayo de formación a pozo abierto (DST). Objetivos. Herramienta ensayadora. Desarrollo e información que se obtiene de un ensayo. Testigos laterales. Prueba de formación: obtención de muestras de fluidos y registro de presiones.**

Ensayos de terminación: Equipamiento y maniobras.

#### **UNIDAD 7: Producción**

**Energía del reservorio. Yacimientos fracturados. Reserva: Definición y clasificación. Recuperación secundaria: Características. Técnicas y métodos. Inyección de gas. Inyección de agua. Tratamiento con vapor. Recuperación terciaria. Inundación por polímeros. Método con solventes.**

**Observación: Como apoyo de las clases se proyectarán vídeos y se presentará material que ayuden a profundizar los conocimientos y a mejorar la interpretación de la asignatura.**

### **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Paralelamente al desarrollo de las clases teóricas de cada Unidad, se realizarán ejercicios de aplicación y resolución de problemas pertinentes a cada una. En ese sentido se analizarán y evaluarán los parámetros que se requieren para lograr acumulaciones de hidrocarburos, examinando en cada caso distintas alternativas que pueden presentarse.

NOTA: Como apoyo de las clases se proyectarán videos que ayuden a profundizar los conocimientos y a mejorar la interpretación de la asignatura.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

- 1- Las clases serán teórico prácticas.
- 2- Se prevé la aprobación por el sistema de promoción sin examen final, consecuentemente se realizará una evaluación continua mediante cuestionarios y monitoreo y evaluación del los ejercicios de aplicación y la exposición de temas asignados a cada alumno. Además se deberá cumplir con los siguientes requisitos:
  - a) El alumno deberá asistir al menos al 90% de las clases teórico-prácticas y completar la totalidad de los trabajos prácticos.
  - b) Se presentará un trabajo final, monográfico individual, en carácter de evaluación final integradora.
- 3) Aprobarán el curso aquellos alumnos que obtengan una calificación mínima de 7 puntos en cada cuestionario y ejercicios realizados, como así también en la evaluación integradora final
- 4) No se prevé la realización de exámenes libres

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Actas de los Congresos de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos.
- [2] Allen, P. A., and J. R. Allen, 2002. Basin Analysis. Principles and applications. Blacwell Scientific Publications, London. 451 pp.
- [3] Beaumont, E. A. and Foster, N.H., 2000. Exploring for Oil and Gas Traps. AAPG Treatise of Petroleum Geology, Handbook of Petroleum Geology. 1150 pp.
- [4] Bidner Mirtha S., 2001. Propiedades de las rocas y los fluidos en reservorios de petróleo. Eudeba.
- [5] Brown, A., 1993. Interpretation of 3 Dimensional Seismic Data. AAPG. Memoir 42. 341 pp.
- [6] Cambefort, H. (1980): Perforaciones y sondeos. Ed. Omega.
- [7] Davis, John C., 2002. Statics and Data Analysis in Geology. John Wiley & Sons, Inc.

- [8] Deutsch, Clayton V., 2002. Geostatistical Reservoir Modeling. Oxford University Press, Inc.
- [9] Dowell - Schlumberger (1994): Drilling fluids. Technical manual.
- [10] Einsele, G. (2nd Edition, 2000) Sedimentary Basins. Evolution, Facies and Sediment Budget. 792 pág.
- [11] Groshong, Richard H. Jr., 1999. "3-D Structural Geology". Springer ed., Berlin, Germany, 324 p.
- [12] Haq, B., Hardenbol, J. and Vail, P, 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic Science, V. 235.
- [13] Hunt, John M., 1996. "Petroleum Geochemistry and Geology". 2nd Edition. W.H. Freeman and Company Ed., New York, USA. 743 p.
- [14] Levorsen, A. I. (1973): Geología del Petróleo. Eudeba.
- [15] Liner, Christopher L., 1999. "Elements of 3-D Seismology". PennWell Ed., Tulsa, USA, 338 p.
- [16] Lopatin's Method to Petroleum Exploration: Discussion. A.A.P.G. Bull., v. 66, N° 8, p. 1150-1152.
- [17] Magoon, L. y Dow, W., 1994. The petroleum system. En Magoon L. y Dow W (Eds): The petroleum system-from source to trap. AAPG Memoir 60 3-24. Tulsa.
- [18] Magoon, L. B, Valin, Z. C, 1994 Overview of Petroleum System case studies, In Magno, L. B, Dow, W. G. Eds. The Petroleum System – From source to traps, A.A.P.G Memoir 60, p. 329-338.
- [19] Miall, Andrew D., 1997. "The Geology of Stratigraphic Sequences". Springer ed., Berlin, Germany. 433 p.
- [20] Selley, Richard C., 1998. "Elements of Petroleum Geology". 2nd Edition. Academic Press Ed., San Diego, USA. 470 p.
- [21] Seubert, Bernhard W., 1995. An introduction to Geological Wellsite Operations. Jakarta.
- [22] Sorkhabi, R, and Tsuji, Y., 2005. The place of faults in petroleum traps, in Sorkhabi, R. And Tsuji, Y., eds., Faults, fluid flow, and petroleum traps. AAPG Memoir 85, p. 1-35.
- [23] Van Wagoner. J.C, Mitchun, R., Posamentier, H and Vail, P, Seismic stratigraphic interpretation using sequence stratigraphy, part 2: key definitions of sequence stratigraphy, in BALLY, A.W (ed): AAPG. Studies in Geology Series 27.
- [24] Western Atlas, 1995. "Introduccion to Wireline Log Analysis". Western Atlas International Inc., Houston, USA, 312 p.
- [25] X - Bibliografía Complementaria
- [26] Demaison, G. J, Perrodon, A., 1994, Petroleum Systems and exploration stratigraphy: First Joint A.A.P.G. Research Conference. Geologic aspects of petroleum systems. México, p 13.
- [27] Doveton, John H., 1994. "Geologic Log Interpretation". Society for Sedimentary Geology, Short Course N° 29, Tulsa, USA, 169 p.
- [28] Frank Jahn, Mark Cook and Mark Graham, 1998. "Hydrocarbon Exploration and Produccion". Elsevier Ed., The Netherlands, 384 p.
- [29] Le Roy, L.W; Le Roy, D.O y Raese, J. W. (1977): Subsurface Geology: Petroleum mining construction.
- [30] Link, P., 1982. Basic Petroleum Geology. Oil & Gas Consultant International, INC.
- [31] Schlumberger, 1986. Principios y Aplicaciones de la Interpretación de Registros. Schlumberger Educational Services, Buenos Aires, 198 pp.
- [32] Selley, R.C., Morrill, D.C. (1983) "Fundamentals of Petroleum Geology: GL 104 - Generation and Migration of Hydrocarbons" International Human Resources Development Company.
- [33] Sereda, N. G. y Soloviov, E. M. (1982): Perforación de pozos petroleros y gas natural. Ed. Mir.
- [34] Sheriff, R. E, y Geldart, L. P (1991): Exploración sísmológica. Vol. II. Procesamiento e interpretación de datos. Ed. Limusa.
- [35] Tankard, A. J., R. Suárez Soruco, and H.J. Welsink, 1998. Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62. 800 pp.
- [36] Walker, R. G y James, N. P. (Editores) 6th Printing, 2002. Facies Models. Reponse to sea level change. GEOtext1. Geological Association of Canadá.

## X - Bibliografía Complementaria

[1]

## XI - Resumen de Objetivos

Introducir al alumno al conocimiento y empleo de dichas técnicas de modo tal que con las nociones adquiridas accedan a:

Comprender y analizar los factores, técnicas y criterios a aplicar en la prospección de hidrocarburos.

Integrar las diferentes fuentes de datos y parámetros que le permitan analizar y evaluar el potencial de hidrocarburos en un área determinada.

Desarrollar distintas tareas y operaciones que conducen, en el ámbito de subsuelo, al conocimiento geológico y a la evaluación económica de la secuencia estratigráfica investigada mediante la ejecución de sondeos.

## **XII - Resumen del Programa**

Hidrocarburos: características generales y origen de los hidrocarburos. Condiciones de acumulación y preservación. Roca reservorio. Principales características. Reservorios no convencionales. Trampas del reservorio. Aspectos regionales de acumulaciones. Sellos de los yacimientos. Fluidos y parámetros del reservorio. Movimientos de los fluidos. Energía del reservorio. Cuencas sedimentarias productoras de hidrocarburos en el República Argentina. Características petroleras de cada una de ellas.

## **XIII - Imprevistos**

--

## **XIV - Otros**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: