

<b>PROGRAMA - AÑO 2024</b>			
<b>Espacio Curricular:</b>	Geología del petróleo (G302)		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio	<b>Período:</b>	1º Semestre
<b>Carrera/s:</b>	Licenciatura en Geología		
<b>Profesor Responsable:</b>	Diego CATTANEO		
<b>Equipo Docente:</b>	Gustavo GÓMEZ		
<b>Carga Horaria:</b>	80 hs (46 hs teóricas, 26 horas prácticas, 8 horas salida de campo)		
<b>Requisitos de Cursado:</b>	Tener regular: Geofísica (G207) Tener aprobada: Geología Tectónica (G206) Estratigrafía general y secuencial (G208) Geoquímica (G205)		

### 1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Lograr conocimientos básicos del origen, la migración y el entrapamiento del petróleo y gas.

Desarrollar conceptos relacionados con la industria del petróleo en lo que respecta especialmente a sistemas y métodos de prospección, exploración y explotación de reservorios convencionales y no convencionales.

Conocer los métodos físicos y químicos utilizados para la caracterización de reservorios.

Desarrollar conocimientos en los aspectos geológicos, específicamente aplicados a la Industria del Petróleo, su vinculación con ciencias afines aplicables en la búsqueda y desarrollo de yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos.

Conocer, manejar y aplicar los procedimientos referidos a salud, seguridad y medioambiente en el desarrollo de actividades vinculadas a la geología de recursos hidrocarburíferos.

Dirigir, planificar y/o integrar grupos multidisciplinarios para el desarrollo de distintos proyectos de hidrocarburos, desde su exploración hasta su explotación, tanto técnicos como ambientales y legales.

### 2-DESCRIPTORES

Química de los Hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos. Propiedades físicas y químicas. Termodinámica del petróleo. Carbón, tipos y características. Origen del petróleo. Materia Orgánica, Kerógeno, Transformación en petróleo. Rocas generadoras. Rocas reservorio, migración del petróleo, trampas. Reservorios convencionales y no convencionales. Prospección de superficie y de subsuelo. Métodos de exploración: sísmica y perfilaje.

Técnicas analíticas para la caracterización de los reservorios. Perforación y Terminación de pozos. Cuencas Sedimentarias hidrocarburíferas de Argentina. Génesis y yacimientos de carbón. Exploración y explotación. Salud, seguridad y medioambiente en el desarrollo de actividades vinculadas a la geología de recursos hidrocarburíferos. Marco legal que regula la actividad de prospección y explotación de los hidrocarburos. Cuidado del ambiente durante las diversas etapas: informes de impacto ambiental, procedimientos de monitoreo y remediación. Muestreos de agua y suelo. Preservación de bienes patrimoniales arqueológicos y paleontológicos en proyectos petroleros: procedimientos de prevención, monitoreo y rescate de restos arqueológicos y paleontológicos.

### 3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

#### Teorías:

**Unidad 1:** Introducción a la Geología del Petróleo. Cadena de valor. Historia de los combustibles fósiles. Propiedades fisicoquímicas de los hidrocarburos líquidos y gaseosos. Petróleo y Gas natural: unidades de medida y usos. Petróleos de referencia. Mercados y legislación. Matriz energética Argentina y mundial. *Upstream* y *Downstream*. Fases de un proyecto petrolero: Exploración y Desarrollo. Transición energética.

**Unidad 2:** Exploración de hidrocarburos. Bloques de exploración, *Play*, *Lead*, *Prospect*. Concepto de madurez de un proyecto. Riesgo geológico. Cuencas sedimentarias argentinas. Cuencas productivas y no productivas. Emplazamiento tectónico y evolución geológica. Sistemas petroleros asociados. Métodos de prospección. Prospección de superficie. Manaderos. Geoquímica de superficie y de pozo. Método gravimétrico y magnetometría. Método sísmico aplicado al petróleo. Reflexión y refracción. Velocidades, tiempos y profundidades. Prospección sísmica. Adquisición, procesamiento e interpretación. Aplicaciones de la sísmica. Estimación de recursos. OOIP (*Original oil In Place* o Petróleo Original in situ) .

**Unidad 3:** El sistema petrolero convencional. Roca madre. Acumulación de la materia orgánica y proceso de generación de los hidrocarburos (líquidos y gaseosos). Potencial oleogenético: cantidad, calidad y madurez. Carbono orgánico total. Pirólisis. Índices de Hidrógeno y Oxígeno. Kerógeno. Bitumen. Ventanas de generación. Migración Primaria. Migración secundaria. Fuerzas conductoras y fuerzas resistentes. Trampas de hidrocarburos. Elementos y mecanismos de entrapamiento. Trampas estructurales. Principio de Gussow. Domos salinos. Trampas estratigráficas, hidrodinámicas y combinadas. Momento crítico y preservación.

**Unidad 4:** Rocas reservorio. Reservorios clásticos y carbonáticos. Propiedades de los reservorios. Porosidad primaria y secundaria, relación con la diagénesis. Porosidad total y efectiva. Permeabilidades absolutas y relativas. Medición en laboratorio. Correlación y Mapeo de rocas reservorio. Espesores, geometrías y conectividades de los reservorios. Relaciones de espesor neto y total. Fluidos del reservorio, condiciones en superficie y subsuelo. Presiones geostática, hidrostática y poral. Saturaciones, presiones y contactos de fluidos. Rocas sello, características y litologías más adecuadas. Mecanismos de sello y efectividad. Fallas sellantes. Evaluación de formaciones.

**Unidad 5:** Perforación de pozos. *On-shore* y *Off-shore*. Tipos de pozos por su geometría y su objetivo. Fundamentos de perforación. Control geológico. Muestreo de lodos de perforación y cutting. Tiempo de retorno. Descripción litológica de muestras. Gases monitoreados. Relaciones cromatográficas. Calcimetría. Rastros de hidrocarburos y florescencias. Testigos corona y laterales. Ensayos a pozo abierto. Presentación de resultados e integración de datos.

**Unidad 6:** Perfilaje de pozos. Principios y herramientas. Resolución vertical y profundidad de investigación. Caliper, gamma ray, Potencial espontáneo (SP). Resistividad, *laterolog* e inducción. Densidad, neutrón, sónico y resonancia magnética. *Dipmeter*, Imágenes resistivas y acústicas. Toma de presiones. Cálculos Petrofísicos. Estimación de volumen de arcilla, porosidad y saturación de hidrocarburos. Cálculos volumétricos.

**Unidad 7:** Producción de Hidrocarburos. Entubación y cementación de pozos. Perfiles a pozo entubado. Integración de datos y selección de tramos de interés. Correlación de pozos. Ensayos de Terminación. Estimulación de pozos. Daño de formación. Acidificaciones. Fractura hidráulica. Mecanismos de Drenaje. Producción primaria. Recuperación secundaria y terciaria. Yacimientos convencionales. Yacimientos naturalmente fracturados. Yacimientos no convencionales. Estimación de reservas.

**Unidad 8:** Modelado de Reservorios. Modelado y etapa de Desarrollo. Flujo de Trabajo de modelado. Límites de los modelos geológicos: escalas, datos e interpretaciones. Modelo Estático 2D. Modelo conceptual, estructural y sedimentario. Integración de datos. Mapeo estructural, isopáquico, de facies, de arenas, de propiedades petrofísicas. Modelado 3D. Celdas. Métodos de Poblado de propiedades. Cálculos volumétricos. Concepto de Modelado dinámico.

### **Trabajos Prácticos:**

1. Roca madre. Origen del Petróleo y el Gas.
2. Trampas y migración de hidrocarburos.
3. Control Geológico y Perforación.
4. Perfilaje de pozos y volumetría.
5. Correlación y Mapeo de Reservorios.

Los contenidos teóricos y prácticos serán también expuestos en formato virtual vía plataforma Meet. Se utilizará la plataforma Moodle para dejar asentados los TP entregados y el material expuesto en la teoría junto con la bibliografía y enlaces utilizados para cada clase.

### **4-BIBLIOGRAFÍA**

- Ramón, M. y Ruggiero, M. Informes de cadenas de valor. Ficha Sectorial. Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. 2022.
- Morales, P. A. y Cortez, E. I. La cadena de valor hidrocarburífera en Argentina y el desafío del desarrollo sustentable. Facultad de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue. 2022.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). El futuro del trabajo en el sector del petróleo y el gas. 2022.
- Instituto Argentino del Petróleo y el Gas (IAPG). La industria Argentina de los hidrocarburos. Panorama general a 2023. 2023.
- Instituto Argentino del Petróleo y el Gas (IAPG). El abecé del petróleo y del gas: en el mundo y en Argentina. 2009.
- Instituto Argentino del Petróleo y el Gas (IAPG). El abecé de los hidrocarburos no convencionales. 2015.
- Schlumberger. Evaluación de formaciones en la Argentina. Secretaría de Energía de la República Argentina. 1987.
- Tarek, A. G. Technical guidance for exploration and production plans. Ed. Springer. 2020.
- Håvard, D. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. 2013.
- Mucci, M. Daño de formación y estimulación ácida. 2006.
- Baker Hughes INTEQ. Wellsite Geology. Reference Guidance. 1996.
- Schiuma, MHinterwimmer, G., Vergani, G. Rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. 2002.

### **Sitios de internet:**

- OilProduction.net (<https://oilproduction.net/>).
- Instituto Argentino del Petróleo y Gas (<https://iapq.org.ar/>)

- American Association of Petroleum Geologist (<https://www.aapg.org/>)
- Instituto Francés del Petróleo (<https://www.ifp-school.com/en>)
- An encyclopedia of subsurface science ([https://wiki.aapg.org/Main\\_Page](https://wiki.aapg.org/Main_Page))

## 5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Modalidad: Clases Sincrónicas mediante plataforma de videoconferencia

1. Plataforma educativa virtual: Moodle.
2. TICs complementarias: YouTube, Google Earth, visores GIS.

Recursos didácticos:

1. Clases expositivas dialogadas.
2. Lectura y análisis crítico de textos.
3. Planteo y resolución de situaciones problemáticas.
4. Utilización de recursos audiovisuales.
5. Presentación de informes por parte de estudiantes.

Metodología de evaluación:

1. Clases Teóricas: Asistencia, participación activa, propuesta de temas a abordar.
2. Clases Prácticas: Sincrónicas y asincrónicas. Los trabajos prácticos serán aprobados con 6/10 siendo obligatoria la aprobación del total de los mismos (100%).
3. Exámenes Parciales: Se realizarán dos (2) exámenes parciales que contarán con una parte teórica y una práctica, los mismos serán aprobados con 6/10.
4. Práctica de campo: Se entregará una guía de campo con información teórica y actividades a desarrollar en campo. La práctica de campo se aprobará con la exposición del trabajo realizado en campo demostrando en la misma la integración de los conocimientos adquiridos. La exposición será en formato *power point* con una duración de 15 minutos por estudiante y se aprobará con 6/10.

## 6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

1. Asistencia al 70% de las clases teóricas y al 100% de las prácticas aprobando los trabajos prácticos.
2. Aprobar los dos exámenes parciales con 6/10 mínimo (22/4/2024 y 06/6/2024)
3. Entrega y exposición de informe final tras salida de campo programada para 20/4/2024.

## 7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

### Requisitos alumnos regulares:

- Examen final oral integrador aprobado con un mínimo de 6/10.

### Requisitos alumnos libres:

- Condición de alumno libre: Será necesario cumplir con la salida de campo y aprobar con la misma mediante la exposición y entrega de material; además deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos para encontrarse en condiciones de rendir el examen final oral a aprobar con mínimo 6/10.

Resultado	Escala Numérica Nota	Escala porcentual %
No Aprobado	0	0 %
	1	1 a 12%
	2	13 a 24%
	3	25 a 35%
	4	36 a 47%
	5	48 a 59%
Aprobado	6	60 a 64%
	7	65 a 74%
	8	75 a 84%
	9	85 a 94%
	10	95 a 100%

**PROMOCIONABLE**

SI

NO

X

## 8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

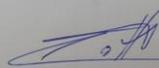
Cronograma tentativo sujeto a modificación

### Teorías:

- Unidad 1: 11/3/2024
- Unidad 2: 18/3/2024
- Unidad 3: 25/3/2024
- Unidad 4: 8/4/2024
- Salida de campo: 20/4/2024
- Parcial 1°: 22/4/2024
- Unidad 5: 29/4/2024
- Unidad 6: 6/5/2024
- Unidad 7: 13/5/2024
- Unidad 8: 20/5/2024
- Unidad 8: 27/5/2024
- Parcial 2°: 3/6/2024
- Entrega informe de campo y carpeta de Trabajos Prácticos: 10/06/2024

**Prácticas:**

- TP 1: 25/3/2024
- TP 2: 8/4/2024
- TP 3: 29/4/2024
- TP 4: 6/5/2024
- TP 5: 13/5/2024



CATTANEO Diego M.  
Legajo: 33886  
DNI: 28831684

**FIRMA Y ACLARACIÓN  
PROFESOR RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**

***Programa revisado por comisión de seguimiento y dirección de ciclo orientado de Lic. en Geología.***



***Dra. Gabriela Castillo Elías  
Directora ciclo orientado Lic. en Geología***