



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

**CREA LA ASIGNATURA ELECTIVA VACA MUERTA Y SU DESARROLLO INDUSTRIAL
PARA TODO EL AMBITO DE LA UNIVERSIDAD**

Buenos Aires, 16 de abril de 2025.-

VISTO, la Resolución de Consejo Directivo N° 67/2024 de la Facultad Regional del Neuquén, mediante la cual elevan el proyecto de creación e implementación de la asignatura electiva "**Vaca Muerta y Su Desarrollo Industrial**", y

CONSIDERANDO:

Que en un mundo globalizado donde el avance tecnológico va marcando el desarrollo de la industria, resulta importante que los futuros ingenieros se capaciten y actualicen ante los requerimientos de la demanda laboral y del desarrollo del país.

Que la Facultad Regional del Neuquén presentó un proyecto de creación de una asignatura que brinda herramientas y conocimientos vinculadas al desarrollo de la formación geológica Vaca Muerta, dotando a los participantes de una visión integral de las distintas etapas de la industria hidrocarburífera.

Que se combinan las actividades académicas con visitas a las instalaciones petroleras, con el fin de que el proceso de acreditación resulte uniforme y aplicable para todo el estudiantado que participe de esta asignatura.

Que dichas actividades deberán acreditarse de modo uniforme y aplicable a todas las Facultades Regionales.

Que es importante consolidar un marco normativo y de ejecución de las actividades que se lleven adelante con la asignatura electiva "**Vaca Muerta y Su Desarrollo Industrial**".



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta presentada por la Facultad Regional del Neuquén y aconsejó su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto de la Universidad.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Crear la asignatura electiva **"Vaca Muerta y Su Desarrollo Industrial"**, para todas las especialidades de las carreras de Ingeniería, en el ámbito de la UTN, bajo las pautas establecidas en el Anexo I, que es parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Acreditar 3 (TRES) horas anuales a los y las estudiantes que promocionen la mencionada materia, o bien aprueben el examen final, en el espacio electivo que corresponda según el diseño curricular de la carrera.

ARTICULO 3º.- Regístrese, Comuníquese y Archívese.

ORDENANZA N° 2129

U.T.N.
Mgb



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I

ORDENANZA N° 2129

**ASIGNATURA ELECTIVA VACA MUERTA Y SU DESARROLLO INDUSTRIAL
PARA TODA EL AMBITO DE LA UNIVERSIDAD**

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Química	Carrera	Ingeniería Química
Asignatura:	VACA MUERTA Y SU DESARROLLO INDUSTRIAL		
Nivel de la carrera	5° Año	Duración	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas - Áreas Electivas		
Carga horaria presencial semanal:	3 horas	Carga Horaria total:	72 (horas reloj)
FUNDAMENTACIÓN			
En este mundo globalizado, en donde el avance tecnológico va marcando el desarrollo de la industria, resulta importante que los futuros ingenieros se capaciten y actualicen de manera constante, ante los requerimientos de la demanda laboral y del desarrollo del país. La Argentina posee abundantes y diversos recursos energéticos que van desde los hidrocarburos que se encuentran en el subsuelo en las cuencas sedimentarias, zonas con inmejorables vientos (eólico), niveles de radiación solar (fotovoltaico), desarrollo de energía nuclear y recursos hidroeléctrico, que han sido aprovechado históricamente. Un 85 % de la matriz energética del país corresponde a los hidrocarburos. El petróleo es el commodity de mayor comercio en los mercados del mundo y su explotación intensa ha provocado la merma lógica de la producción a nivel general. Esta situación llevo a replantear el análisis de los horizontes productores convencionales porosos y permeables, y direccionar las nuevas inversiones a reservorios no convencionales de pobres cualidades petrofísicas. Tuvieron que pasar algo más de 100 años desde el inicio de actividad petrolera en el país, para poder hacer posible la extracción de hidrocarburos alojados en rocas de granos finos, a más de 2500 mts. de profundidad y de muy baja permeabilidad, pero gracias a las nuevas tecnologías hoy es un hecho. En este panorama, esta asignatura cobra relevancia, porque brinda un complemento a la base profesional adquirida, dando herramientas y conocimientos de las características de la industria hidrocarburífera vinculada al desarrollo de la formación geológica Vaca Muerta.			



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

OBJETIVOS

Dotar a los participantes de una visión integral de las distintas etapas de la industria hidrocarburífera, incorporando el lenguaje técnico y conocimientos de la geología del subsuelo, perforación, terminación, producción, tratamientos y refinación del petróleo y gas. Consolidar un marco normativo y de ejecución de las actividades, en las cuales se combinará actividades académicas con visitas a las instalaciones petroleras, con el fin de que el proceso de acreditación resulte uniforme y aplicable a todas las delegaciones participantes.

INSTRUMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

PREVIO A LAS ACTIVIDADES EN LA UTN FRN

- Cada Unidad Académica seleccionara el grupo de estudiantes que realizaran el viaje a Plaza Huincul (Pcia. Neuquén) según su método de selección.
- Cada Unidad Académica seleccionara el/los docentes/s que acompañarán al grupo de estudiantes y tendrán la responsabilidad de guiar durante el itinerario y asegurar el cumplimiento de las pautas establecidas.
- Una vez seleccionados los estudiantes y docentes, deberán remitir el listado completo a la UTN FRN, indicando nombre completo, DNI, correo electrónico y número celular. El correo electrónico de recepción del listado del contingente será indicado oportunamente.
- Previo a la salida se les enviara desde la UTN FRN un instructivo de las actividades a desarrollar y datos de la logística relevantes referidos a contactos locales, estadías, movilidad y toda otra información que contribuya a una eficaz organización.

DURANTE LAS ACTIVIDADES EN LA UTN FRN (Plaza Huincul- Nqn)

- Asignatura Electiva Vaca Muerta y su Desarrollo Industrial
Se desarrollará con un cursado presencial intensivo de lunes a jueves que incluye actividades áulicas y visitas técnicas.

Unidad	Nombre de la materia	Carga Horaria (hs)	Visita Técnica
1	Geología del Subsuelo	8	
2	Seguridad de Procesos	6	
3	Perforación	8	Equipo de torre
4	Terminación	8	Equipo set de fractura
5	Producción	8	Sistemas de Extracción
6	Tratamientos de gas	10	Planta de Tratamiento de gas



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

7	Tratamientos de petróleo	10	Planta de Tratamiento de petróleo
8	Refinación de petróleo	8	Refinería Plaza Huincul
9	Transporte de hidrocarburos	6	
Total de Horas		72	

- Los docentes de la Facultad Regional anfitriona procederán a realizar una instancia de evaluación global.
- La suma de actividades realizadas durante la estadía en la UTN FRN Plaza Huincul y áreas petroleras adyacentes visitadas supondrá una carga horaria de 48 horas, de las cuales se llevará registro.

CORRELATIVAS

Ingenierías

Asignatura	Para Cursar	Para Rendir o Promocionar
	Tener Cursada	Tener Aprobada
Vaca Muerta y su desarrollo industrial	Integradora del 3° nivel	Integradora del 3° nivel

POSTERIOR A LAS ACTIVIDADES EN LA UTN FRN

- Una vez concluida la visita educativa de la electiva **Vaca Muerta y su Desarrollo Industrial**, cada Facultad Regional podrá certificar la acreditación de 3 horas dentro del espacio electivo correspondiente a la especialidad que cursa el estudiante.

PROGRAMA ANALITICO

Unidad 1. Geología del Subsuelo

Terminología básica de la industria hidrocarburífera. Exploración. Áreas petroleras. Yacimientos. Dominio del subsuelo. Empresas operadoras y de servicios. Introducción a los sistemas petroleros. Cuencas sedimentarias. Roca Madre. Roca reservorio. Migración. Roca sello, Trampas. Generación de los hidrocarburos. Característica de los reservorios no convencionales.

Unidad 2. Seguridad de Procesos

Conceptos de la Seguridad de Procesos. Diferencia con la Seguridad Laboral. Peligros (tipos). Riesgos. Evaluación de riesgos. Barreras de Protección (tipos). Pérdidas de contención. Eventos de SP. Cultura de Seguridad de Procesos. Indicadores de SP.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PROGRAMA ANALITICO

Unidad 3. Perforación

Tipos de pozos y equipos. Sarta de perforación. Sistemas de perforación: izaje, circulación, elevación, rotación, control de presiones. Pozos horizontales y su BHA. Fluidos de perforación: componentes y propiedades. Tipos de lodos. Control de sólidos. Parámetros de perforación y lodo. Control geológico. Entubación y cementación

Unidad 4. Terminación

Introducción a la estimulación. Equipos de workover. Perfiles a pozo entubado. Operaciones de punzado. Tipos de Estimulaciones. Concepto de la fractura hidráulica. Fluidos de fractura. Agente de sostén. Equipamiento para las estimulaciones. Operaciones de coiled tubing. Objetivos y clasificación de las terminaciones (HDC, plung & perf). Inspecciones internas en la base operativa.

Unidad 5. Producción

Ensayo de pozos (equipamientos). Instalación de Producción de superficie y subsuelo. Cañerías de conducción. Performance del pozo. Sistemas de extracción: Surgencia Natural. Bombeo mecánico (AIB). Plunger lift. Gas Lift. Bombas de cavidades progresivas (PCP). Bombas electrosumergibles. Tratamientos en boca de pozo.

Unidad 6. Tratamientos de Gas

Gas natural. Propiedades físicas y químicas. Cromatografía y poder calorífico. Unidades Primarias Separación (UPS)- EPF. Instalaciones Primarias de tratamiento de gas: colector de entrada, separadores, moto compresores, antorcha, KOD y VRU. Sala de control. Barreras de seguridad. Planta de Tratamiento de Gas (PTG)- EPF. Tipos de tratamientos. Instalaciones de tratamiento de gas: colector de entrada, separadores bifásicos/ trifásicos, calentadores, compresores, intercambiadores, separadores flash y torre contactora. Sala de control. Medición del gas.

Unidad 7. Tratamientos de Petróleo

Petróleo. Propiedades físicas y químicas. Caracterización. Pozos de petróleo. Batería- EPF. Instalaciones Primarias de tratamiento de petróleo: colector de entrada, separadores, calentadores, tanques y bombas. Sala de control. Barreras de seguridad. Planta de Tratamiento de Crudo (PTC). Tipos de tratamientos. Concepto de emulsión. Instalaciones de tratamiento de petróleo: colector de entrada, separadores, calentadores, tanques y bombas. Sala de control. Medición de petróleo.

Unidad 8. Refinación de Petróleo



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Materia prima: petróleo. Análisis de laboratorio. Procesos de separación. Las operaciones de refinación, topping y vacío. Procesos de conversión (craqueo). Procesos de transformación térmica y catalítica. Procesos de tratamiento (caustico- MEROX). Procesos auxiliares (generación de hidrógenos- sistemas de enfriamientos- recuperación de aminas).

Unidad 9. Transporte de Hidrocarburos

Transporte de petróleo. Principales flujos. Empresa transportistas. Cargaderos.

Transporte de gas. Principales flujos. Empresas transportistas.

BIBLIOGRAFÍA

- Curso de Introducción a la Industria del Petróleo y Gas. IAPG 2006.
- Curso de Perforación. Pride Petrotech 2001.
- El abecé de los Hidrocarburos en Reservorios No Convencionales. IAPG 2013.
- Eduardo Barreriro y Guisela Masarick, 2011. Los Reservorios No convencionales, un fenómeno global. Petrotecnia
- Escobar Freddy, 2004. Fundamentos de Ingeniería de Yacimientos. Ed. Univ. Surcolombiana
- Exploration Logging Inc, 1980. Introducción a la Geología del petróleo, lodos de perforación y evaluación de la formación
- Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén. XVIII Congreso Geológico Argentino 2011.
- Glorioso Juan Carlos, 2011. Reservorios No Convencionales: Conceptos Básicos de Petrofísica para "Shale Gas". REPSOL YPF S.A.
- Giusiano Adolfo, Alonso Julio, Chebli y Ibáñez, 2011. Shale Gas en la Provincia de Neuquén.
- Manual de Orientación y Seguridad para el Top Drive en el piso de Perforación. TESCO 2006.
- Mapeo Micro sísmico de Fracturas Hidráulicas, Weatherford 2010.
- Operaciones de Refracturamiento Hidráulico, Oilfield 2004.
- Experiencia en la Aplicación de Casing Drilling en la perforación de pozos de petróleo y gas. Luis Piasco. TESCO
- Legarreta Leonardo y Villar Héctor, 2012. Las facies generadoras de hidrocarburos de la Cuenca Neuquina. Petrotecnia.
- Schmidt Nicolás, Alonso Julio y Giusiano Adolfo, 2013. Evaluación del Shale Oil de la Formación Vaca Muerta: Análisis de la declinación de la Producción. Petrotecnia.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Schlumberger. 1987. Evaluación de Formaciones en la Argentina. Capítulo 1 - Geología de las cuencas petroleras de la Argentina: 1-43. Buenos Aires.
- Sistema de Perforación Dirección Rotativo. Petróleo y Gas 2007.
- Urbicain Pablo, 2011. El boom de los reservorios no convencionales. Petrotecnia.
- Ybañez Blanco Julio y Hohl Vivas Julio, 2010. Shale Frac: Ingeniería aplicada a un reservorio no convencional.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se prioriza en la enseñanza el método expositivo, donde se tiene como finalidad transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en los alumnos. El principal recurso en el entorno del aula es el retroproyector, que permite visualizar exposiciones de calidad, con participación basado en el diálogo y la convergencia de criterios. Las estrategias didácticas a potenciar en el aula serán: lluvias de ideas, método de preguntas, método de estudios de casos. Se pondrá énfasis en la participación de los alumnos, como principales protagonistas del proceso enseñanza- aprendizaje, generando aspectos que:

- Incentive el desarrollo de la capacidad reflexiva
- Promueva el juicio crítico y estimule el autoaprendizaje
- Estimule la exposición oral
- Estimule la conformación de grupos de trabajo, procurando que estos sean lo más heterogéneo posible, a fin de maximizar la cooperación y complementación de conocimientos, competencias y habilidades.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje, desde el ámbito de las competencias, es una acción integral y un proceso continuo mediante el cual se realiza una construcción diagnóstica y formativa del proceso de aprendizaje.

Se proyecta realizar una evaluación global por medio de la plataforma virtual de la UTN FRN al final de la visita educativa.