

# TECNICATURA UNIVERSITARIA EN HIDROCARBUROS

ALTO VALLE/VALLE MEDIO – CINCO SALTOS

Escuela de Geología, Paleontología y Enseñanza de las Ciencias

NORMATIVA

Resolución CDE y VE N° 042/2014

Resolución Ministerial N° 2937/2015

## FICHA DE CARRERA

### TITULO

Tecnicatura Universitaria en Hidrocarburos

### DURACIÓN

5 cuatrimestres con una carga horaria total de: 1712hs

## PERFIL

- Profesionales con un fuerte compromiso social en defensa del ambiente
- Profesionales que adquieren conocimientos sobre:  
La geología petrolera; Interrelacion entre los distintos componentes tecnológicos de un sistema petrolero; Disciplinas convergentes en el diseño, ejecución y mantenimiento de un pozo, puesta en producción, transporte y refinación; Manejo y gestión de los factores que contribuyen a los riesgos tecnológicos y ambientales; manejo racional y sustentable de factores técnicos, económicos, sociales, ambientales y éticos en las etapas de upstream y downstream; Seguridad e higiene laboral específicas del sector
- Profesionales con habilidades vinculadas a la ejecución de tareas propias de las distintas etapas por las que pasa un pozo o un yacimiento de petróleo y gas; el manejo adecuado de maquinarias, herramientas e instrumentos específicos; la planificación, organización y ejecución en las distintas etapas del proceso.

## ALCANCES- ACTIVIDADES RESERVADAS

Serán Profesionales responsables para ejercer las competencias reservadas en lo que respecta a:

- Integrar equipos de trabajo de alta calificación que, desde un enfoque multidisciplinar y bajo la supervisión de profesionales de grado, puedan llevar adelante las diversas tareas inherentes a las distintas etapas que componen la industria del petróleo y gas

- Intervenir con competencia en la asistencia en la programación, exploración, desarrollo y explotación de yacimientos de petróleo y/o gas
- Operar, controlar y optimizar diferentes procesos durante las etapas de exploración, perforación y terminación de pozos
- Colaborar en tareas encuadradas durante la producción, recuperación, almacenaje y transporte de hidrocarburos

## PLAN DE ESTUDIOS

Código Siu Guaraní	Número de Orden	Año/Cuatrimestre/ Asignatura	Hs. Semanales	Hs. Anuales	Correlativas cursadas	Correlativas Aprobadas
<b>PRIMER AÑO</b>						
ANUAL						
RC053	1	Geología General	4	128	-	-
PRIMER CUATRIMESTRE						
RC050	2	Matemática Aplicada	5	80	-	-
RC051	3	Química Aplicada	6	96	-	-
RC052	4	Introducción a la Tecnología Petrolera	5	80	-	-
SEGUNDO CUATRIMESTRE						
RC054	5	Informática Aplicada	4	64	-	-
RC055	6	Elementos de economía, Administración y legislación petrolera	4	64	-	-
RC056	7	Física Aplicada	6	96	-	-
<b>Subtotal Primer Año</b>			34	608		
<b>SEGUNDO AÑO</b>						
ANUAL						
RC057	8	Geología de Hidrocarburos	4	128	4-1	4-1
PRIMER CUATRIMESTRE						
RC058	9	Técnicas de prospección	5	80	1-7	1-7
RC059	10	Perforación I	5	80	1-4-7	1-4-7
RC060	11	Seguridad e higiene	4	64	5	5
CH217	12	Inglés	4	64	-	-
SEGUNDO CUATRIMESTRE						
RC062	13	Análisis de reservorios	6	96	10	-
RC061	14	Perforación II	4	64	10	10
RC063	15	Petróleo y medio ambiente	5	80	6	4
<b>Subtotal Segundo Año</b>			37	656		
<b>TERCER AÑO</b>						
CUATRIMESTRALES						
RC064	16	Producción y Transporte	6	96	-	13-15
RC067	17	Refinación	4	64	3-15	3
RC065	18	Yacimientos no convencionales	5	80	8-9-14	8-9-14
RC068	19	Práctica y Trabajo Final	8	128	1 a 16	
RC066	20	Seminarios orientados	5	80	2º año completo	

		<b>Subtotal Tercer Año</b>	28	448		
		<b>TOTAL CARGA HORARIA</b>	99	1712		

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### 1º AÑO

#### ANUAL

Nº Orden: 1/ Código Guaraní: RC053

#### **GEOLOGÍA GENERAL**

Estructura y composición de la tierra. El paradigma de la tectónica de placas: origen, descripción y características principales. Bordes convergentes, divergentes y transformantes. Procesos tectónicos. Minerales. Propiedades físicas de los minerales. Sistemática mineral. Ciclo de las rocas. Procesos endógenos: magmatismo y vulcanismo. Rocas ígneas. Agentes erosivos: meteorización. Procesos sedimentarios. Rocas sedimentarias: clasificación. Diagénesis, facies sedimentaria y litificación. Cuencas sedimentarias: características generales. Metamorfismo: rocas metamórficas. Clasificación. Sismos y la estructura interior de la Tierra

#### CUATRIMESTRALES

Nº Orden: 2/ Código Guaraní: RC050

#### **MATEMÁTICA APLICADA**

Elementos de lógica matemática. Conjuntos numéricos. Análisis combinatorio. Vectores en el plano y en el espacio. Sistemas de ecuaciones lineales. Polinomios en una variable. Funciones. Funciones polinómicas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. Elementos de cálculo diferencial e integral: límites, derivadas, integrales indefinidas e definidas, aplicaciones. Elementos de estadísticas.

Nº Orden: 3/ Código Guaraní: RC051

#### **QUÍMICA APLICADA**

Naturaleza de la materia. Combinaciones binarias oxigenadas. Estructura de la materia. Enlace químico, estado gaseoso, líquido, equilibrio iónico. Electroquímica. Metales y no metales. Elementos de transición. Características de

compuestos orgánicos. Hidrocarburos de cadena abierta. Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes, fenoles y ésteres. Aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos. Productos naturales. Enzimas

Nº Orden: 4/ Código Guaraní: RC052

### **INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA PETROLERA**

Tecnología: conceptos y alcances del término. Sistemas tecnológicos: caracterización. La tecnología como práctica. Interacción tecnología sociedad. Valores, moral y ética. Paradigmas éticos. Problemas éticos. Riesgos, seguridad y accidentes. Ética y tecnología. La industria petrolera como sistema tecnológico. Las fases de *upstream* y *downstream*. Petróleo y desarrollo. Teorías del desarrollo. Desarrollo humano. Desarrollo sustentable. El sector petrolero y su relación con el desarrollo sustentable e inclusivo. Problemas asociados con las técnicas de exploración y explotación. Sustentabilidad de los mismos. Operaciones en áreas ambientalmente sensitivas. Historia de la industria del petróleo. La producción de petróleo y gas en Argentina y el mundo. Concepto de matriz energética. Conceptos de recurso, reserva y recurso técnicamente recuperable. Etapa exploratoria. Fase de producción. Transporte y refinamiento. Economía e hidrocarburos. Ambiente e hidrocarburos

Nº Orden: 5/ Código Guaraní: RC054

### **INFORMÁTICA APLICADA**

Útiles e instrumentos de dibujo. Normalizaciones. Trazados geométricos. Trazados de enlaces y cónicos. Representación de vistas y cortes. Perspectivas. Dibujo de elementos más utilizados en la industria petrolera. Croquizado. Interpretación de planos. Dibujo y diseño asistido por computadoras. Las redes de comunicación. Internet. La conectividad total. La importancia de las tecnologías. El valor estratégico de las redes. La importancia de la información en nuestros días. Diferenciación entre Datos e Información. Cualidades de la información. Entidades, atributos y valores. Las bases de datos: estructuras y tipologías. Las principales herramientas de software aplicadas a la industria petrolera. Principales paquetes ofimáticos. Sistemas de bases de datos. Herramientas básicas de Internet. Principales paquetes para la edición de páginas web y contenidos. Sistemas de ayuda, OCR, traductores, mapas, etc.

Nº Orden: 6/ Código Guaraní: RC055

### **ELEMENTOS DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN PETROLERA**

El sistema económico. La producción. El sector monetario y el sector financiero. El sector público. La empresa. El trabajo y la ocupación. Distribución del producto. Evolución histórica de las ideas económicas. Economía, tecnología

y energía. La energía en el mundo. Estructura de los mercados de países consumidores de petróleo y gas. Elementos de evaluación económica de proyectos. Etapas para la evaluación. Estudio de mercado. Precio del crudo. Ecuación de flujo de proyectos. Etapas para la evaluación. Estudio de mercado. Precio del crudo. Ecuación de flujo de caja. Inversiones. Costos operativos, fijos y variables. Abandono de pozos y de yacimientos. Aspectos impositivos. Financiamiento. Indicadores económicos. La organización y el sistema social. Tipos de organizaciones. Objetivos y estructuras organizativas. Procesos. Surgimiento y evolución de la administración. Tipos de organizaciones. El rol del gestor. La legislación petrolera. Marco regulatorio

Nº Orden: 7/ Código Guaraní: RC056

### **FÍSICA APLICADA**

Procesos de medición. Magnitudes físicas. Sistemas de unidades. Estática. Fuerzas. Momento. Equilibrio de fuerzas: Condiciones. Cinemática del punto. Vector posición. Movimiento rectilíneo. Velocidad media e instantánea. Aceleración. Caída libre de cuerpos. Movimiento de un proyectil. Inercia de un cuerpo. Leyes de Newton. Cantidad de movimiento. Trabajo y energía. Potencia. Movimiento armónico simple. Movimiento de una onda. Estática de los fluidos. Presión. Principios de Pascal y Arquímedes. Flujo de fluidos. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Régimen laminar y turbulento. Efecto Venturi. Tubo Pitot. Viscosidad. Temperatura. Dilatación lineal y cúbica. Gases ideales. Elementos de Termodinámica: sistema, energía interna, estados y procesos termodinámicos. Primera y Segunda Ley. Maquinas ideales. Electrostática. Fuerzas eléctricas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Trabajo eléctrico. Capacidad eléctrica. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia. Conexiones en serie y en paralelo. Leyes de Kirchoff. Magnetismo. Campo magnético. Campos y corrientes inducidas. Circuitos magnéticos transformadores. Corriente alterna. Impedancia. Circuitos RLC

**2º AÑO**

ANUAL

Nº Orden: 8/ Código Guaraní: RC057

### **GEOLOGÍA DE HIDROCARBUROS**

Rocas generadoras. Factores determinantes de la formación del petróleo y del gas. Generación, migración, acumulación y acomodamiento de los hidrocarburos. Rocas Reservorios. Rocas Sello. Trampas. Exploración de una Cuenca Sedimentaria. Geología de Superficie. Geología de las Cuencas Sedimentarias Argentinas. Elementos de geoquímica y geofísica aplicadas.

## CUATRIMESTRALES

Nº Orden: 9/ Código Guaraní: RC058

### **TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN**

El gravímetro. El magnetómetro. Ondas primarias y secundarias en medios continuos. Ondas de Love y Rayleigh. El sismógrafo. La Sismología de refracción. La sismología de reflexión. Sísmica 2D y 3D. tendido de las líneas sísmicas. Geófonos. Interpretación de perfiles sísmicos. Adelantos en procedimientos y técnicas de exploración.

Nº Orden: 10/ Código Guaraní: RC059

### **PERFORACIÓN I**

Principios de la perforación rotary. Selección de equipos. Selección de trépanos. Diseños de columnas para formaciones blandas y duras. Cálculo de cañerías de entubación. Lodos de perforación. Principios básicos de perforación direccional y horizontal. Métodos de control de sugerencia. Diseños de boca de pozo. Pescas. Perforación off-shore: descripción y características.

Nº Orden: 11/ Código Guaraní: RC060

### **SEGURIDAD E HIGIENE**

Riesgos. Análisis, gestión y comunicación de riesgos. Orígenes de la seguridad industrial. Objetivos y políticas de seguridad industrial. Inspecciones de seguridad industrial. Investigación de accidentes en la industria petrolera. Prevención y extinción de incendios. Protección personal. Primeros auxilios. Ruidos y vibraciones. Calor, carga térmica y ventilación.

Nº Orden: 12/ Código Guaraní: CH217

### **INGLÉS**

Nº Orden: 13/ Código Guaraní: RC062

### **ANÁLISIS DE RESERVORIOS**

Propiedades físicas de las rocas recipientes. Porosidad. Permeabilidad. Permeabilidad relativa. Saturación de agua, capilaridad, propiedades eléctricas de las rocas. Estudios petrofísicos de las muestras. Estudios PVT de los fluidos

contenidos en las rocas. Influencia de la presión. Ecuación de difusividad. Ensayos de pozo. Declinación de la producción. Cubicación de un yacimiento. Mecanismos de recuperación. Balance de materiales. Modelos. Recuperación asistida: inyección de agua (secundaria). Esquemas de inyección. Eficiencia de desplazamiento. Estabilidad del frente. Movilidades. EOR (Recuperación mejorada de petróleo) Inyección de gases o químicos líquidos (hidrocarburos gaseosos, CO<sub>2</sub>, nitrógeno, polímeros, surfactantes, hidrocarburos solventes). Mecanismos térmicos: combustión in situ. Gestión de reservorios. Perfiles: caracterización, tipos, herramientas. Control de calidad de los perfiles. Bases de la interpretación de perfiles. Perfiles SP y de rayos gamma (natural y espectral) Obtención de la resistividad del agua de formación. Perfiles litología y porosidad. Determinación de la saturación. Introducción a los perfiles modernos: perfiles carbono-oxígeno, CMRT, MDT, 3DEX, FMI. Perfiles de pozo entubado. Correlación pozo abierto y entubado con rayos gamma (GR) o neutrón convencional. Cuenta culpas (CCL), evaluación de la cementación (CBL/VDL). Herramientas de corrosión. Porosidad y resistividad a pozo entubado.

Nº Orden: 14/ Código Guaraní: RC061

### **PERFORACIÓN II**

Terminación de pozos. Diseño de instalaciones de producción. Instalaciones simples y duales. Herramientas de terminación de pozos. Packers y tapones. Estimulaciones: ácidas y fracturas. Cementación. Pescas. Lodos y salmueras para terminación. Perfiles. Pozos inyectoros. Coild tubing. Seguridad e higiene laboral específicas del sector

Nº Orden: 15/ Código guaraní: RC063

### **PETRÓLEO Y MEDIO AMBIENTE**

La tecnología y el medio ambiente. Contaminación ambiental. Contaminación de agua. Contaminación de suelos. Contaminación del aire. Impacto de la industria petrolera al medio ambiente. Organismos nacionales, provinciales, municipales y no gubernamentales. Legislación ambiental: calidad y conservación de suelos; terrenos; calidad y conservación del aire; calidad y conservación de agua. Tratamientos de residuos. Técnicas de remediación. El calentamiento global y la industria petrolera

**3º AÑO**

CUATRIMESTRALES

Nº Orden: 16/ Código Guaraní: RC064

### **PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE**

Producción. Separación de fluidos. El múltiple de producción. Los separadores de producción. Disposición del crudo. Disposición del agua. Comportamiento de la producción. Comportamiento de pozos. Comportamiento de los pozos. Comportamiento del yacimiento. Clasificación de las reservas// Transporte. El tendido de oleoductos. Características de las tuberías. El flujo de fluidos por tuberías. Tecnología fundamental del diseño. Otros aspectos del diseño. Inversiones y costos. Mantenimiento. Gasoductos. Apreciaciones básicas. Recolección del gas. Características de las tuberías. El flujo de gas por gasoductos. La comprensión del gas. La medición del gas. Oleoductos y gasoductos en Argentina. Higiene y seguridad del sector

Nº Orden: 17/ Código Guaraní: RC067

### **REFINACIÓN**

Crudos para las refinerías. Tipificación de crudos. Propiedades del crudo: color, olor, densidad, sabor, índice de refracción, coeficiente de expansión, punto de ebullición, punto de congelación, punto de deflagración, punto de quema, poder calorífico, calor específico, calor latente de vaporización, viscosidad, viscosidad relativa, viscosidad cinemática, viscosidad Universal Saybolt. Selección de hidrocarburos. Evaluación de crudos. Complejidad de la evaluación. Terminología. El laboratorio. El aspecto económico. La química del petróleo. Ejemplos de la estructura molecular. Serie parafínica. Serie olefínica. Naftenos. Aromáticos. La comercialización del petróleo. Los procesos de refinación. La utilización de energía. De los equipos de refinación. Tecnología. Metalurgia. Procesos de destilación. Desasfaltación y refinación con disolvente. Exudación de parafina. Proceso térmico continuo con utilización de arcilla. Tratamiento con ácido-arcilla. Oxidación de asfalto. Descomposición térmica. Descomposición térmica catalítica fluida. Reformación catalítica. Extracción de azufre. La refinación y la demanda de productos. Inversiones. Seguridad e higiene laboral.

Nº Orden: 18/ Código Guaraní: RC065

### **YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES**

¿Qué es un recurso hidrocarburífero no convencional? Tipos de recursos. Clasificación de los hidrocarburos no convencionales. Significado económico. El desarrollo de la tecnología aplicada a estos yacimientos y su relación con las variables ambiental, política, económica y tecnológica. Arenas de baja permeabilidad (tight sands): Ocurrencias, recursos, características de los reservorios. Análisis habituales para determinar la madurez de los yacimientos shale (TOC, Reflectancia de la vitrinita, índice de potencial generador- SPI- relación de transformación- TR) Métodos de



perforación, estimulación y terminación de pozos. Producción de petróleo y gas (tight oil/gas) Reservorios de lutitas: ocurrencias, recursos, características de los reservorios. Métodos de perforación y terminación de pozos. Producción de petróleo y gas (Shale oil/ gas) Manejo del recurso agua y cuestiones ambientales vinculadas a la explotación de este tipo de reservorio. Otros tipos de reservorios no convencionales: gas de carbón (coalbed gas), hidratos de gas, petróleos pesados. Yacimientos no convencionales importantes del extranjero y nacionales: características, y análisis comparativos de los mismos. Características y perspectivas en la Cuenca neuquina

Nº Orden: 19/ Código Guaraní: RC068

### **PRÁCTICA Y TRABAJO FINAL**

El alumno deberá presentar una Memoria final de carácter individual, que consistirá en un trabajo teórico-práctico, en donde la temática tenga relación directa con cualquiera de las actividades que se realicen en el marco de la perforación y terminación de pozos. La memoria final debe mostrar la suficiente destreza en el manejo teórico y aplicado de las disciplinas vistas a lo largo de la carrera. La realización de dicho trabajo integrador se desarrollará bajo la orientación de un docente de la carrera o profesional externo idóneo

Nº Orden: 20/ Código Guaraní: RC066

### **SEMINARIOS ORIENTADOS**

Son actividades académicas tendientes a profundizar determinadas áreas de conocimiento propias del campo hidrocarburífero, pero que tengan relación con temas y necesidades particulares de la región. Se proponen abordar temas como:

-Consideraciones económicas de la exploración y explotación de hidrocarburos: matriz de crecimiento BCG, Valor esperado del Proyecto- VAN, VANE-Costos de participación y situación patrimonial de la empresa, metodologías de cálculo;

-Comercio nacional e internacional de Hidrocarburos

-Políticas públicas de la energía en Hidrocarburos

-Sistemas de producción (régimen de explotación de un yacimiento, movimiento y recuperación de fluidos, reservorios de gas seco, gas húmedo, condensación retrógrada, petróleo subsaturado, petróleo saturado, petróleo volátil subsaturado, metodologías básicas de cálculos, herramientas)