

PROGRAMA DE MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

1. Carrera/s:

Ingeniería Química con orientación en Petroquímica

2. Carga Horaria: 90 horas

3. Año de Vigencia: 2014

4. Equipo de cátedra:

Profesor Titular: Ing. Ricardo Maggioni

Profesor Adjunto: MSc. Ing. Rogelio Di Santo

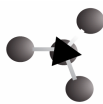
5. Objetivos del Espacio Curricular:

Lograr que el alumno conozca los principios fundamentales e interprete los conceptos relacionados con los procesos y la tecnología de obtención de materias primas básicas para la industria petroquímica, partiendo de los recursos naturales renovables y no renovables, destacando la importancia de la eficiencia energética.

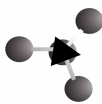
Estudiar y analizar la vinculación de la utilización de los productos petroquímicos con la conservación y cuidado del ambiente y la energía.

6. Contenidos a Desarrollar en el Espacio Curricular:

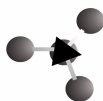
Unidad Temática	Bibliografía
Nº 1 ENERGÍA 1.1 Energía. Definición. Concepto. Clasificación. Eficiencia Energética. 1.2 Calentamiento Global. Concepto. Antecedente. Previsión a largo Plazo. 1.3 Fuentes de energía no renovables: Petróleo. Gas. Carbón. Nuclear. 1.4 Fuentes de energía renovables: Hidráulica. Solar. Eólica. Geotérmica. Mareomotriz. Undimotriz. Biomasa. Hidrogeno.	Obligatoria: <ul style="list-style-type: none">• Energías Renovables para el Desarrollo. José M. de Juana.• Fuentes de Energía. José Roldán Vilorio.• Cogeneración. Diseño, operación y mantenimiento de plantas. Santiago García Garrido y Diego Fraile Chico.• Centrales Térmicas de Ciclo Combinado. Teoría y Proyecto. Santiago Sabugal García y Florentino Gómez Moñux.



	<p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boletín de Energías Renovables. • Energías del Siglo XXI. De las Energías Fósiles a las Alternativas. Gregorio Gil Garcia.
<p>Nº 2 PETRÓLEO</p> <p>2.1 Situación Nacional e Internacional. Nuevos Emprendimientos. Política de Precios. Exploración y Explotación de Yacimientos. Recursos y reservas convencionales y no convencionales. Disponibilidad de materias primas para la industria petroquímica. Yacimientos en Cuencas Argentinas. Datos Estadísticos.</p> <p>2.2 Propiedades Físico-Químicas del Petróleo: Factor K_{UOP}. Curvas de Destilación. ASTM, TBP y FLASH. Tensión de Vapor. Densidad. °API. Contenido de Azufre. Correlaciones. Composición del Petróleo. Clasificación.</p> <p>2.3 Procesos de Elaboración de Derivados del Petróleo. Procesos Conservativos. Destilación Primaria (Topping). Planta de Destilación. Planta de Vacío: Condiciones operativas. Variables y parámetros de trabajo. Especificaciones de los distintos productos. Diagramas de Flujo. Distintas Patentes.</p> <p>2.4 Procesos Destructivos: Características Principales. Generalidades.</p> <p>2.4.1 Cracking Térmico. Reacciones fundamentales. Actividad térmica molecular. Energía de Activación y de descomposición. Reacciones Primaria y Secundaria. Variables Operativas. Reciclos. Distintos tipos de Hornos. Funcionamiento. Variables de cracking Diagramas de Flujo. Patentes.</p> <p>2.4.2 Cracking Catalítico. Mecanismo de Reacción. Catalizadores. Variables del Proceso. Relación catalizador/carga. Temperaturas de trabajo. Balances de</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anuario: Estadística de la Industria Petroquímica Argentina. IPA (Instituto Petroquímico Argentino). • Key World Energy Statistics (iea). • El Petróleo. Refino y Tratamiento Químico. (Tomo 1 y 2). P.Wuithier. • Refino del Petróleo. J.H.Gary y G.E. Handwerk. • El Refino del Petróleo. J.P. Wauquier. • Tecnología y Margen de Refino del Petróleo. José Lluch Urpí. • Aspectos Técnicos, Estratégicos y Económicos de la Refinación del Petróleo. IAPG. • El ABC del Petróleo y el Gas. IAPG. • El Pozo Ilustrado. PDVSA. • Manual de Producción. PAE (Pan American Energy). • Ingeniería de Reservorio. Lucio Carrillo Barandiaran. • Curso Básico de Petroquímica. Instituto Argentino del Petróleo • Moderna Tecnología del Petróleo. Institute of Petroleum. • Handbook of Petroleum Refining Processes (Third Edition). Mc Graw – Hill. • Fluid Catalytic Cracking Handbook. Reza Sadeghbeigi. • Petróleo Moderno. Berger y Anderson. • Refinación de Petróleo. H.S.Bell • Anual Books of ASTM Standars. • Tecnología del Petróleo. Carlos Gini Lacoste • Geología del Petróleo. Kennet K. Landes. • Geología del Petróleo. A. I.



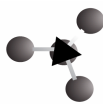
<p>calor, de carbón y de presión. Tipos de carga. Diagrama de flujo. Distintas Patentes.</p> <p>2.4.3 Reforming Catalítico. Reacciones fundamentales. Catalizadores. Variables Operativas. Productos Principales. Diagrama de Flujo. Patentes.</p> <p>2.4.4 Hidrocracking. Diagrama de flujo. Catalizadores. Variables. Productos. Hidrotratamientos. Productos a los que se le realiza. Catalizadores. Variables.</p> <p>2.4.5 Isomerización. Diagrama de flujo. Catalizadores. Variables. Productos. Alquilación. Diagrama de flujo. Catalizadores. Reacciones. Variables. Productos. MTBE. Características. Diagrama de flujo. Reacciones.</p> <p>2.4.6 Planta Claus. Características. Diagrama de flujo. Importancia. Reacciones</p> <p>2.5 Aceites Lubricantes. Viscosidad. Índice de Viscosidad Densidad. Color. Combustión y Oxidación. Punto de escurrimiento Propiedades. Aditivos. Procesos de Fabricación. Refinación. Cortes Principales. Lubricantes Sintéticos.</p> <p>2.6 Grasas Lubricantes. Propiedades. Diversos tipos. Ensayos Usos y Aplicaciones.</p> <p>2.7 Asfaltos. Características. Clasificación. Planta de Elaboración. Especificaciones. Usos.</p>	<p>Levorsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} Congreso Latinoamericano de Refinación. Tomo 1 y 2. Instituto Argentino del Petróleo • Data Books on Hydrocarbons. J.B. Maxwell • Equipment Design for Refineries and Chemical Plant. Tomo 1 y 2. Frank L. Evans Jr. • Petroleum Proccesing. Principles and Applications. R.J. Hengestebeck • Yacimientos Petrolíferos Fiscales. • Refinación del Petróleo. Tomos I, II y III. Dr. Alberto Cerutti. • Introducción a la Refinación del Petróleo. René A. Dubois. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Comportamiento Económico del Mercado del Petróleo. Emilio Figueroa. • Resumen Ejecutivo Anual de IEA (International Energy Agency). • Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Secretaría de Programación Económica y Regional. Ministerio de Economía de la Nación. <ul style="list-style-type: none"> • Hydrocarbon Proccesing. Mc Graw Hill • Petroquímica. Petróleo, Gas & Química. An - Pier SA. • Chemical Engineering Progress. American Institute of Chemical Engineering. • Chemical Engineering Research and Design. American Institute of Chemical Engineering. • Revista Petrotecnia. IAPG. • www.iapg.org.ar • www.ipa.org.ar • www.iae.org.ar • www.Oilproduction.net • www.ypf.com • www.energias-renovables.com • www.asades.org.ar • http://energia3.meccon.gov.ar
<p>Nº 3: GASES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatoria:



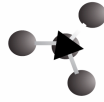
<p>3.1 Distintos Tipos de gases como fuentes de energía. Gas Natural. Gas Natural Comprimido (GNC). Gas Licuado de Petróleo (GLP). Gas Natural Licuado (GNL), Otros Gases.</p> <p>3.2 Gas Natural. Composición. Características. Tratamientos. Punto de rocío. Separación de gasolina. Deshidratación. Desulfuración. Planta de Procesamiento. Turbo expansión. Separación de etano. Diagrama de flujo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campi a gas. • Yeil. Las Nuevas Reservas. Rubén Etcheverry y Miguel Toledo. • Natural Gas Engineering Handbook. Dr Ali Ghalambor y Dr Boyun Guo. • Fundamentals of Natural Gas Processing. Arthur J. Kidnay y William R. Parrish. • Ingeniería de Gas, principios y aplicaciones. Deshidratación del Gas Natural. Marcías Martínez. • Ingeniería de Gas, principios y aplicaciones. Endulzamiento del Gas Natural. Marcías Martínez. • 1^{er} Congreso Latinoamericano de Gas .Tomo 1 y 2. Instituto Argentino del Petróleo. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Producción y Tratamiento de Gas. PAE (Pan American Energy). • Oil & Gas Journal. Latinoamérica.
<p>Nº 4: CARBÓN</p> <p>4.1 Tipos. Clasificación. Turba. Lignito. Hulla. Bituminoso y Semibituminoso. Antracita, Características: humedad, materia volátil. Poder calorífico. Carbono Fijo. Coquificación. Índice de Hinchamiento. Principales usos. Yacimientos argentinos</p> <p>4.2 Combustibles Sintéticos: a partir del carbón.</p> <p>4.3 Procesos de gasificación y licuefacción. Obtención de Hidrocarburos. Distintos métodos. Rendimientos. Procesos a distintas temperaturas.</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemicals Feedstocks from Coal. Jürgen Falbe. • Curso Básico de Petroquímica. Instituto Argentino del Petróleo. <p>Complementaria:</p> <p>Hydrocarbon Processing. Mc Graw Hill</p> <ul style="list-style-type: none"> • Petroquímica. Petróleo, Gas & Química. An - Pier SA. • Chemical Engineering Progress. American Institute of Chemical Engineering. • Chemical Engineering Research and Design. American Institute of Chemical Engineering.

7. Descripción de Actividades de Aprendizaje.

Nº DEL TRABAJO	TEMA
01	<ul style="list-style-type: none"> • “Sociedad y Energía”. Video. Informe. Conclusiones.-



02	
03	<ul style="list-style-type: none">• “Energía”. Encuesta. Informe. Conclusiones.-
04	<ul style="list-style-type: none">• Eficiencia Energética. Investigación. Trabajo Individual o Grupal.-
05	<ul style="list-style-type: none">• Fuentes de Energías Renovables. Trabajo por Grupos. Uso de Internet.-
06	<ul style="list-style-type: none">• Panorama Petroquímico Nacional e Internacional. Datos Estadísticos de Producción de Petróleo y Gas. Precios. Investigación y Búsqueda de Datos.-
07	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de la Curva de Destilación ASTM D-86, de una Mezcla de Hidrocarburos. Trabajo de Planta Piloto.-
08	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de la Densidad de Distintas Mezclas de Hidrocarburos. Trabajo en Planta Piloto.-
09	<ul style="list-style-type: none">• Pasaje de Curva de Destilación ASTM D-86 a FLASH y a TBP. Uso de HYSIS.-
10	<ul style="list-style-type: none">• Mezclas Conocidas y Desconocidas de Hidrocarburos: Determinación de Parámetros Físicos.-
11	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de Contenido de Agua en Petróleo, según Norma ASTM D-95.-
12	<ul style="list-style-type: none">• Determinación del Punto de Inflamación de Mezclas de Hidrocarburos por Método de Pensky Martens, Según Norma ASTM D-93 (IP 34).-
13	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de Corrosión con Lámina de Cobre, según Norma ASTM D-130(IP 154).-
14	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de Viscosidad Saybolt de Aceites Lubricantes. Trabajo en Planta Piloto.-
15	<ul style="list-style-type: none">• Visita a Zona de Yacimientos en el Departamento de Malargüe. Trabajo de Campo.-
16	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Topping. Diagramas de Flujo. Resolución de Problemas Abiertos.-
17	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Vacío. Diagramas de Flujo. Resolución de Problemas Abiertos.-
18	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Aceites Lubricantes. Diagramas de Flujos. Mezclas.-
19	<ul style="list-style-type: none">• Plantas de Cracking Térmico a Coque y Reductor de Viscosidad. Diagramas de Flujo. Resolución de Problemas Abiertos.-
20	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Cracking Térmico en Fase Vapor (Steam Cracking). Diagrama de Flujo. Resolución de Problemas Abiertos.
21	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Cracking Catalítico. Diagrama de Flujo. Distintas Patentes. Resolución de Problemas Abiertos.-
22	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Reforming Catalítico. Diagrama de Flujo. Hidrorrefino. Resolución de Problemas Abiertos.-
23	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Hidrocracking. Diagrama de Flujo. Resolución de problemas abiertos.-
24	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Alquilación. Diagrama de Flujo. Resolución de problemas abiertos.-
25	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Isomerización. Diagrama de Flujo. Planta de MTBE. Diagrama de Flujo.-
	<ul style="list-style-type: none">• Uso de Simuladores. Aplicaciones de Prácticos 11 al 20 mediante la utilización de Programas de Ingeniería de

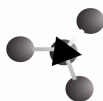


26	<p>Procesos (HYSIS, ASPEN).-</p> <ul style="list-style-type: none">• Visita a la Refinería de Lujan de Cuyo de YPF y Otras Industrias Afines, situadas en la Zona Norte de la Provincia de Mendoza.-
----	--

8. Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra.

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
<ul style="list-style-type: none">• Visita a Zona de Yacimientos en el Departamento de Malargüe. Trabajo de Campo.-	2 días	Condiciones de alumno regular y estar cursando la asignatura.
<ul style="list-style-type: none">• Visita a la Refinería de Lujan de Cuyo de YPF y Otras Industrias Afines, situadas en la Zona Norte de la Provincia de Mendoza.-	4 días	Condiciones de alumno regular y estar cursando la asignatura

9. Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra



NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2013-2015: "OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE OLEAGINOSAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN PLANTA PILOTO".-	2 años	Participan a través de los trabajos prácticos de Planta Piloto.

10. Procesos de intervención pedagógica.

10.1 Estrategias de enseñanza – aprendizaje.

Se propone desarrollar instancias teóricas en las cuales se realicen exposiciones sobre conocimientos generales de la asignatura, conceptos, principios, leyes etc., incentivando la participación de los alumnos en forma individual o grupal (formulando preguntas, opiniones, aportando datos, etc.).

En las instancias prácticas se implementarán:

- Trabajos Prácticos (Resolución de problemas. Análisis de casos reales o hipotéticos)
- Trabajos de Laboratorio (Experimentos de laboratorio. Simulación de fenómenos. Manejo de equipos, Observación y/o Medición de fenómenos, etc.).
- Trabajos de Investigación Bibliográfica
- Trabajos de Campo

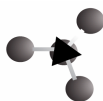
10.2 Recursos Didácticos:

- Materiales, equipos y drogas de Laboratorio
- Afiches, transparencia, retroproyector.
- Bibliografía, Publicaciones e Internet
- Programas informáticos (Autocad 2006, Process Flow Diagrams. Hysis)

11. Organización por comisiones.

	Teóricas	Actividades Áulicas	Laboratorio y Planta Piloto	Tareas de Campo
Cantidad de comisiones	7	7	5	5
Cantidad de alumnos por comisión	3	3	4	4

12. Condiciones de regularización:



- Asistencia al 75 % de las actividades teóricas.
- Asistencia 80 % de las actividades prácticas.
- Aprobación del 80 % de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 7 (siete) puntos.

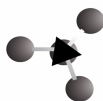
13. Evaluación

Asistencia: será necesario contar con un mínimo de 75 % de asistencia a las instancias presenciales.

- Evaluación de proceso: se evaluarán las actitudes, procedimientos y participación en las actividades prácticas y de laboratorio.
- Evaluación de resultado: se evaluará la presentación de la totalidad de los trabajos prácticos según guía de Trabajos Prácticos.
- Evaluación final: mediante un Examen Final Integrador de conocimientos

14. Temporalización de las Actividades

Actividad	Fecha
Presentación de la Asignatura, explicación de la estructura de la materia, clases a desarrollar, metodología de evaluación, prácticos a desarrollar, viajes a realizar, etc.	25/03/2014
Unidad 1: Energía. Fuentes renovables y no renovables. Observación de Video sobre Energía, Fuentes y Futuro energético. T. Práctico N. 1.	27/03/2014
Energía. Clasificación. Eficiencia Energética. T. Práctico N. 2 y 3	
Fuentes de Energías Renovables. T. Práctico N. 4	01/04/2014
Fuentes de Energías Renovables. T. Práctico N. 4	03/04/2014
	08/04/2014
Unidad 2: PETRÓLEO. Situación Nacional e Internacional. Nuevos Emprendimientos. Política de Precios.	10/04/2014
T. Práctico N. 5	15/04/2014
Exploración y Explotación de Yacimientos. Disponibilidad de materias primas para la industria petroquímica. Yacimientos en Cuencas Argentinas.	22/04/2014
	24/04/2014
	29/04/2014
Nociones sobre termodinámica del Petróleo: Curvas de Destilación. ASTM, TBP y FLASH. Tensión de Vapor. Densidad. ° API. Correlaciones.	06/05/2014
Composición del Petróleo. Clasificación.	08/05/2014
T. Práctico N. 6	
T. Práctico N. 7	13/05/2014
Procesos de Elaboración de Derivados del Petróleo. Procesos Conservativos. Destilación Primaria (Topping). Planta de Destilación.	15/05/2014
T. Práctico N. 8	20/05/2014
Planta de Vacío: Condiciones operativas. Variables y parámetros de trabajo. Especificaciones de los distintos productos. Diagramas de Flujo.	22/05/2014
Distintas Patentes. T. Práctico N. 9	27/05/2014
Procesos Destructivos: Características Principales. Generalidades.	
Cracking Térmico. Reacciones fundamentales. Actividad térmica	29/05/2014



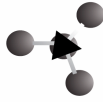
<p>molecular. Energía de Activación y de descomposición. Variables. T. Práctico N. 10 y 11 Cracking Catalítico. Mecanismo de Reacción. Catalizadores. Variables del Proceso. Relación catalizador/carga. Temperaturas de trabajo. Balances de calor, de Presión y de carbón. Diagrama de flujo. Patentes. T. Práctico N. 12 y 13 T. Práctico N. 14. Visita a Yacimientos. Zona Malargüe. Reforming Catalítico. Reacciones elementales. Catalizadores. Variables Operativas. Productos Principales. Diagrama de Flujo. Patentes. Hidrocracking. Isomerización. Alquilación. MTBE. Características. Reacciones. Diagramas de flujo. T. Práctico N. 15 y 16 Aceites Lubricantes. Viscosidad. Propiedades. Aditivos. Procesos de Fabricación. Refinación. Cortes Principales. Lubricantes Sintéticos. Grasas Lubricantes. Propiedades. Diversos tipos. Ensayos Usos. Asfaltos. Clasificación. Elaboración. Usos. T. Práctico N. 17 T. Práctico N. 18 y 19 Unidad 3: GASES. Distintos Tipos de gases como fuentes de energía. T. Práctico N. 20 y 21 T. Práctico N. 22 – 25 Unidad 4: CARBÓN. Tipos. Clasificación. Características, Poder calorífico. Carbono Fijo. Coquificación. Índice de Hinchamiento. Usos. Yacimientos. Combustibles Sintéticos: a partir del carbón. T. Práctico N. 26 Procesos de gasificación y licuefacción. Obtención de Hidrocarburos. Distintos métodos. Rendimientos. Procesos a distintas temperaturas. T. Práctico N. 27. Entrega Final de T. Prácticos</p>	<p>03/06/2014 05/06/2014 10/06/2014 17/06/2014 17/06/2014 19/06/2014 19/06/2014 19/06/2014</p>
---	---

15. Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	60
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	10
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	10
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	10
Total de Horas de la Actividad Curricular	90



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE CIENCIAS
APLICADAS A LA INDUSTRIA

Bernardo de Irigoyen 375
5600 San Rafael, Mza., Argentina
Tel Fax +54 2604421947-430673
fcai@fcai.uncu.edu.ar

.....
Ing. Ricardo Maggioni

Profesor Titular