

FACULTAD: INGENIERÍA		ESCUELA: INGENIERÍA QUÍMICA.		DEPARTAMENTO: DISEÑO Y CONTROL DE PROCESOS.	
ASIGNATURA: Refinación de Petróleo.			CÓDIGO: 5463		PAG: 1 DE: 7
REQUISITOS: PROCESOS DE SEPARACION (5303) Y CINETICA (5313).				UNIDADES: 4	
TEORÍA	PRÁCTICA	TRABAJO SUPERVISA.	LABORATORIO	SEMINARIO	
4					
PROPÓSITO: Incluir una asignatura de Refinación de Petróleo en el pensum de estudios de Ingeniería Química en Venezuela conlleva varios propósitos, tomando en cuenta que: a) Venezuela es un país eminentemente petrolero y por tanto un gran número de profesionales de la Ingeniería Química está ligado (directa o indirectamente) a la etapa de transformación o manufactura de la industria petrolera, como es la “Refinación de Petróleo”. Por su importancia técnico-económica en el país no resulta concebible que un Ingeniero Químico egrese de la Universidad sin tener, al menos, conocimientos básicos elementales del tema. b) La industria de refinación es por sí sola, la que proporciona el mayor número de empleos a los profesionales de la Ingeniería Química. Aunque sus ocupaciones y dedicaciones dentro de esta industria pueden resultar muy diversas, sin embargo es de importancia capital el conocimiento cabal de los procesos que integran la refinería y su interrelación funcional para la consecución de productos útiles y económicos. c) Es la Refinación del Petróleo donde se conjugan la mayoría de las operaciones Unitarias y Procesos Unitarios, pilares fundamentales de la Ingeniería Química. d) En ella se emplean tecnologías avanzadas (algunas todavía en etapa experimental) que se están aplicando plenamente en nuestro país. El reto está presente. Con frecuencia se ha dicho que “una refinería de petróleo no deja de crecer en extensión y en complejidad”. Hay campo para la innovación y la aplicación de las técnicas más depuradas dentro de la profesión de la Ingeniería Química.					
FECHA:	REVISADO POR CONSEJO DE ESC.	PERIODO VIGENTE: SEM 03/2009	ULTIMO PERIODO 2015	PROFESOR:	
JEFE DE DPTO. T. ROMERO	FIRMA JEFE DEPT:	APROB.C. ESC. 20 FEB 2008	APROB.C. FAC. 10 JUN 2008	DIRECTOR: JOSE SORRENTINO	

La asignatura está orientada HACIA LA FORMACIÓN BÁSICA EN TECNOLOGÍA DE Refinación de Petróleo y los procesos que la integran: transformaciones físicas, transformaciones químicas (conversión), transformaciones físico-químicas (tratamiento) y mezclas. Se profundiza también sobre las bases químicas del petróleo y las características, especificaciones de calidad de los principales productos y corrientes de la refinación.

En el transcurso de la asignatura se tratará la mayoría de los procesos que integran un complejo, desde Destilación Atmosférica hasta la obtención de especialidades: lubricantes y asfaltos. El nivel es básico - introductorio ya que en un curso de esta naturaleza, tiempo y alcance no es posible la profundización/especialización en cada uno de los tópicos y/o procesos que conforman la refinación. Un curso de tal naturaleza estaría enmarcado en un nivel de post-grado y previo a la realización de un curso básico como el aquí descrito, y en todo caso limitado a cubrir 1 ó dos procesos.

En esta asignatura también se imparten conceptos fundamentales sobre la importancia del petróleo como materia prima estrategia de primer orden, como fuente primaria de energía y como fuente de más de 2500 productos diversos que conforman la cultura utilitaria del hombre de nuestros días. Se imparten orientaciones sobre el mercado petrolero mundial y las fuerzas que inciden sobre el mismo y se esbozan las principales técnicas de exploración, amén de conceptos sobre reservas y estadísticas aplicadas a nuestro medio, que permitan al Ingeniero Químico su formación y conocimiento en lo atinente al primer recurso económico del país.

Por consiguiente, esta materia, por su característica y alcance correlaciona muchas disciplinas y destrezas ya adquiridas durante la carrera profesional, por lo que se dicta como "Materia Electiva" en el último año del pensum de estudios de Ingeniería Química.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Interpretar los aspectos más salientes del desarrollo de la Industria Petrolera en Venezuela.
- Interpretar los aspectos económicos más importantes relacionados con la producción de derivados del petróleo, basándose en precios del mercado.
- Describir los componentes de procesamiento de una refinería típica.
- Interpretar los resultados de una evaluación de crudos y usarlos para establecer un patrón adecuado.
- Prescribir aspectos de la construcción de equipos de refinería (materiales, aspectos económicos, características generales, etc.)

EVALUACIÓN:

Se realizarán dos (2) exámenes parciales, con igualdad de peso en la determinación de la nota previa al examen final, para optar al examen final el estudiante debe obtener un promedio igual o superior a 10 puntos en los exámenes parciales.

Se efectuarán por lo menos dos (2) evaluaciones rápidas (quizzes) en el transcurso del semestre. Durante el curso se realizarán diversos trabajos prácticos: estudios de planificación, análisis técnico – económico, investigación bibliográfica, problemas, etc. El promedio aritmético de todos ellos contribuirá con el 20% de la nota definitiva.

La calificación definitiva estará integrada de la siguiente manera:

- Promedio de los exámenes parciales	}	40%.
- Promedio de los trabajos prácticos		
Problemas	}	20%
Investigación bibliográfica		
Quizzes.		
- Examen final		40%

Para aprobar la asignatura es requisito indispensable obtener una calificación definitiva igual o superior a 10 puntos.

CONTENIDO:

PROGRAMA SINÓPTICO: Introducción, Crudos evaluación y propiedades. Unidad de destilación, productos de destilación y especificaciones. Gases licuados. Unidades de desintegración térmica, Gasoil, diesel oil y fuel oil. Aceites lubricantes. Desintegración catalítica. alquilación, Isomerización y polimerización. Reformación catalítica. Procesos de tratamiento.

PROGRAMA DETALLADO:

1. Introducción.

- El ingeniero químico y la refinación de petróleo.
- El petróleo en Venezuela y en la escena mundial; localización geográfica y características de los distintos crudos.
- Niveles de producción.
- Información estadística.
- Bosquejo de su historia.
- ¿Qué es refinación de petróleo?.
- Evolución de la industria de refinación.

2. Teorías sobre el Origen del Petróleo.

- Técnicas básicas de exploración, perforación, producción y transporte de petróleo.

- Gas natural: libre y asociado.
- Relación de producción y reservas de petróleo.
- Faja petrolífera del Orinoco.
- Arenas bituminosas.

3. Composición Química del Petróleo.

- Clasificación de crudos.
- Metalurgia para su procesamiento.
- Evaluación de crudos y propiedades.
- Precios del crudo.
- Esquema general de una refinería: Procesos y productos.
- Refinerías simples y complejas.
- Características principales de los productos.

4. Principales Ensayos de Laboratorio y su Significado:

- Correlaciones de las propiedades físicas y químicas de los crudos y productos; gráficos y monogramas.
- Propiedades aditivas y no aditivas.
- Problemas.
- Mezclas y calidades resultantes.
- Valores típicos y especificaciones.
- Conceptos de repetibilidad y responsabilidad.

5. Destilación Fraccionada.

- Teoría y práctica comercial.
- Evolución.
- Unidades modernas de destilación atmosférica y al vacío.
- Fraccionario de naftas.
- Productos primarios: gases de refinería, naftas, kerosén, gasoil, diesel, combustible residual (fuel oil).
- Rendimiento de un barril de petróleo.
- Tipos de destilación al vacío: Producción de combustibles, producción de lubricantes.
- Criterios para un buen fraccionamiento.
- Tipos de platos más usados en destilación de petróleo.

6. Productos principales de refinación.

- Destilados intermedios, residuales.
- Características de la gasolina.
- Octanaje.
- Especificaciones de la gasolina.
- Características de los combustibles diesel.
- Número de cetano.
- Combustibles de calefacción.

- Combustible residuales.
- Combustión: hornos y calderas.

7. Aceites Lubricantes.

- Tipos.
- Destilados y bases lubricantes.
- Manufactura y procesos: Destilación, desasfaltización, extracción, desparafinación, adsorción con arcillas.
- Extracción.
- Teoría y práctica.
- Aditivos.

8. Aumento de la Gasolina de Alto Octanaje.

- Evolución de los procesos de conversión (desintegración).
- Desintegración catalítica.
- Bases Químicas.
- Procesos comerciales.
- Unidades modernas de lechos fluidizados.
- Principios de fluidización de sólidos.
- F.C.C.: Productos, rendimientos, variables operacionales y su efecto sobre conversión.
- Desintegración térmica.
- Severidad de la desintegración.
- Reacciones químicas.
- Reducción de viscosidad (visbreaking).
- Coquificación (coking): Coquificación retardada y coquificación fluida.
- Productos y rendimientos de los diversos procesos.

9. Utilización de los Gases Procedentes de Operaciones de Conversión.

- Alquilación.
- Polimerización.
- Isomerización.
- Procesos y catalizadores.
- Reacciones químicas y cantidades de los productos.

10. Reformación Catalítica.

- Reactores de lecho fijo, Procesos.
- Reacciones químicas.
- Rendimientos y cantidades de los productos.
- Efectos de las variables de operación BTX.

11. Hidrotratamiento de Naftas, Kerosene, y Gasóleos.

- Hidrodefulción (HDS).
- Procesos.
- Producción de hidrógeno: Reformación de vapor.

- Plantas conexas HDS: Adsorción de H_2S .
- Recuperación de azufre.

12. Otros Productos de Refinería.

- Azufre.
- Asfalto.
- Negro de humo.
- Coque.
- Ácidos Naftémicos.
- Enlace refinación-petroquímica.

REQUISITOS:

1. Formales:

El estudiante debe haber aprobado Diseño de Reactores y Química Orgánica II.

2. Académicos:

Para obtener resultados satisfactorios en esta asignatura y teniendo en cuenta el lugar que ocupa en el actual plan de estudios de Ingeniería Química, el alumno debe:

- 2.1. Tener conocimientos básicos de economía de procesos.
- 2.2. Saber interpretar gráficas y nomogramas para la adecuada resolución de problemas y cálculo de propiedades fisicoquímicas de hidrocarburos.
- 2.3. Destrezas en redacción de informes técnicos, investigación, bibliografía, etc., que le permita llevar a cabo estudios de planificación, seminarios, presentaciones etc. Sobre la importancia del petróleo en el programa económico nacional y mundial, su valor estratégico y comercial dentro del contexto energético.
- 2.4. Tener conocimientos de inglés técnico lo suficientemente avanzado para leer material bibliográfico, referencias, textos y revistas especializadas, etc.
- 2.5. Conocimientos de Química Orgánica para poder profundizar en la química del petróleo y en las reacciones químicas de los procesos de conversión de refinación de petróleo.
- 2.6. Conocimientos de Operaciones Unitarias y Procesos Unitarios.

Por todo lo anterior, esta materia debe dictarse en el último año de la carrera de Ingeniería Química, ya que engloba y aglutina muchas de las disciplinas y destrezas adquiridas durante la carrera.

PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA:

El tiempo para cubrir los temas de esta asignatura, se distribuirá de la siguiente forma:

TEMA	SEMANA.
1	1.5
2	1.5
3	1.5
4	1.5

5	2
6	0.5
7	1
8	2
9	1
10	1
11	0.5
12	0.5
Exámenes rápidos (quizzes)	<u>0.5</u>
Total	16 Semanas

BIBLIOGRAFÍA:

Texto Básico:

- 📖 GARY, J. H. Y HANDWERK, G.E., "Petroleum Refining-Technology and Economics" Edit. DEKKER INC. New YORK, 1975.

Textos de Consulta:

- 📖 NELSON, W.L., "Petroleum Refinery Engineering" 4^{ta} Edición. McGraw-Hill, New York.
- 📖 GUTHRIE, V.B., "Petróleo: Refino y tratamiento Químico, CEPISA, Madrid 1971, Tomos I y II.
- 📖 N.G. P.S.A. "Engineering Data Book" Natural Gas Processors Association, Tulsa Oklahoma.
- 📖 ASTM, "Significance of test", American Society for Testing and Materials.
- 📖 Apuntes y material de apoyo de refinación de petróleo. (Biblioteca de la Escuela).

Revistas de Consulta:

- 📖 Hydrocarbon Processing.
- 📖 Oil and journal.
- 📖 Journal of Petroleum Technology.
- 📖 Gas Age.
- 📖 Petroleum Engineer.