



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
Escuela Profesional de Ingeniería Petroquímica

SÍLABO

CURSO: COMBUSTION Y COMBUSTIBLES INDUSTRIALES

I. INFORMACIÓN GENERAL

CODIGO	: PQ-009 Combustión Y Combustibles Industriales
CICLO	: 11
CREDITOS	: 3
HORAS POR SEMANA	: 4 (2 Teoría – 2 Laboratorio)
PRERREQUISITOS	: Propiedades Físico-químicas de los Hidrocarburos (HC-412)
CONDICION	: Electivo
ÁREA ACADÉMICA	: Petróleo y Gas Natural
PROFESOR	: Ing. Pedro Carreño Mendiola
E-MAIL	: pcarrenom@hotmail.com

II. SUMILLA DEL CURSO

El curso proporciona, prepara, e ilustra al estudiante en la aplicación de los conceptos, métodos técnicas relativos al comportamiento de los combustibles como diésel y gasolina así como sus propiedades fisicoquímicas. La importancia del curso estriba en que es un curso para determinar distintas propiedades físico-químicas de los hidrocarburos y su manejo con responsabilidad para el cuidado del medio ambiente.

III. COMPETENCIAS

El estudiante:

1. Identifica el tipo de motor así como caracteriza tipos de combustibles.
2. Entiende las propiedades fisicoquímicas de los combustibles así como identifica los parámetros para contralar a los combustibles.
3. Reconoce los aditivos usados para la fabricación de los combustibles.
4. Identifica ventajas del mejor uso de la gasolina ecológica así como su formulación y normas internacionales.
5. Entiende el impacto que ocasionan los combustibles y adquieren una consciencia por el cuidado del medio ambiente en el uso de combustibles.

IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. COMBUSTIBLES / 8 HORAS

Generalidades, descripción del motor de combustión interna a gasolina, definición de gasolina, obtención, requerimiento, controles.

2. COMPOSICION Y PRODUCCION DE LA GASOLINA / 8 HORAS

Tipos de hidrocarburos, características, elaboración, destilaciones, craqueos térmicos y catalíticos, reformación, polimerización, isomerización, alquilación, coquificación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica Escuela Profesional de Ingeniería Petroquímica

3. PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE LA GASOLINA Y SU SIGNIFICADO / 12 HORAS

Parámetros a controlar, métodos de ensayo, estandarización, proceso de combustión, octanaje (RON y MON), índice antidetonante y sensibilidad, medición de octanaje, volatilidad, presión de vapor Reid.

4. ESPECIFICACIONES/ 4 HORAS

Estabilidad, gomas existentes, periodo de inducciones, corrosión a lamina de cobre, composición, equilibrio, características, clasificación (Fisicoquímicas, composición, emisiones de escape).

5. ADITIVOS / 12 HORAS

Definición, clasificación, descripción de cada uno de ellos, funciones que realizan, requerimientos de una buena gasolina.

6. COMBUSTION/ 8 HORAS

Combustión interna en motores, relación oxígeno/gasolina, mezcla, calidad de la combustión, ecuaciones de la combustión, tipos de combustión, poder comburivo, poder fumígeno, coeficiente de exceso de aire, poderes caloríficos, rendimiento de la combustión.

7. COMBUSTION Y CONTAMINACION AMBIENTAL/ 8 HORAS

Efectos perniciosos de las emisiones, causa de la contaminación debido a los hidrocarburos, límites admisibles de contaminación.

8. GASOLINA/ 4 HORAS

Índice de octanaje, pistoneo, auto ignición, relación de compresión, sobrealimentación, turbo, intercooler, gasolina sin plomo, inyección electrónica, inyección mono punto, inyección multipunto o multivalvulares, consumo de combustible, transformación de combustibles, cálculo de consumo.

9. GASOLINA ECOLOGICA/ 2 HORAS

Formulación, normas internacionales que garantizan calidad, características, ventajas de su uso, porque usar gasolina sin plomo, como se produce la contaminación, convertidor catalítico.

10. OXIGENADOS/ 2 HORAS

Efecto de emisiones, clasificación, características de cada uno de ellos, alcoholes, (metanol, etanol, propanol, butanol); Éteres (ETOH, MTBE, ETBE, TAME), efecto de los éteres, prohibición del MTBE.

11. PROBLEMAS DE CAMPO/ 2 HORAS

Sólidos, contaminación, incompatibilidad de aditivos, tendencia en calidad, factores motorizantes, tendencias generales, armonización de calidad, Latinoamérica (plomo y octanaje), futuro de la gasolina.

12. COMBUSTIBLE DIESEL/ 2 HORAS

Generalidades, descripción del motor de combustión interna a diésel, requerimientos, controles.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica Escuela Profesional de Ingeniería Petroquímica

13. COMPOSICION Y PRODUCCION/ 2 HORAS

Tipos de hidrocarburos, características, elaboración, y mezclado de diésel, hidrotatamiento, composición.

14. PROPIEDADES FISICOQUIMICAS/ 6 HORAS

Significado, parámetros a controlar, proceso de combustión, número de cetano, volatilidad (destilación, punto de inflamación), fluidez (punto de fluidez, punto de nube, viscosidad), corrosión, estabilidad a la oxidación, estabilidad al almacenamiento, color cenizas, carbón conradson.

15. ESPECIFICACIONES / 2 HORAS

Volatilidad, fluidez, número de cetano, clasificación (fisicoquímicas, fisicoquímicas + composición, emisiones)

16. ADITIVOS / 2 HORAS

Características, clasificación, descripción de una de ellos (mejoradores de cetano, detergentes, marcadores, colorantes, anticorrosivos, estabilizantes, biocidas, mejoradores de fluidez, lubricidad).

17. OXIGENADOS / 2 HORAS

Efectos en emisiones, clasificación, características de cada uno de ellos, glicoles (biodiesel: obtención, propiedades, ventajas, desventajas, mezcla con diésel), esterres.

18. COMBUSTIBLES MARINOS Y RESIDUALES / 2 HORAS

Viscosidad de los combustibles marinos, características de operación, problemas originados quemando combustible residual.

V. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Se realizan 04 prácticas calificadas y 06 ensayos de laboratorio.

Laboratorio N° 01: Presión de Vapor de productos de Petróleo (Método Reid) (ASTM-D323), Determinación de la gravedad API de Petróleo y productos de Petróleo mediante el Método del Hidrómetro (ASTM-D287)

Laboratorio N° 02: Determinar el Calor de Combustión de Hidrocarburos Líquidos y Combustibles por Bomba Calorimétrica (ASTM-D210)

Laboratorio N° 03: Determinación del Punto de Inflamación por Copa de Prueba Cerrada Penskyn Martens (ASTM-D93)

Laboratorio N° 04: Destilación de productos de Petróleo a presión atmosférica (ASTM-D86)

Laboratorio N°05: Determinación del Índice de cetano para combustibles destilados (ASTM-D976), Determinación del Índice de cetano por la ecuación de las cuatro variables (ASTM-D4737)

Laboratorio N° 06: Determinación del número de octanos de combustibles para motores de ignición por chispa (ASTM-D381), Determinación de la corrosión de lámina de cobre (ASTM-D130)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica Escuela Profesional de Ingeniería Petroquímica

VI. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y laboratorio de combustión y combustibles. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, teoremas y aplicaciones. En las sesiones prácticas, se resuelven diversos problemas y se analiza su solución. En las sesiones de laboratorio se usa las normas ASTM para realizar los métodos de ensayos y analizar sus resultados. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

VII. FÓRMULA DE EVALUACIÓN

Sistema de Evaluación "G". El Promedio Final: $PF = (1 EP + 1 EF + 1 PC) / 3$

EP: Examen Parcial

EF: Examen Final

PC: Promedio de prácticas Calificadas y Laboratorios (se elimina 1 practica y 1 laboratorio)

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **SAKAR SAMIR.** Fuels and Combustion. Editorial CRC Press, 2010.
2. **H.R. TOMAS, R.R. PRICE.** Fuels and their Combustion. Editorial McCraw-Hill, 1926.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
Escuela Profesional de Ingeniería Petroquímica

APORTE A LOS RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

Asignatura/Código	Combustión y Combustibles Industriales / PQ-009
Docente	Pedro Carreño

Indicar el aporte D: Aporte Directo I: Aporte Indirecto En blanco: No Aportes

Resultados del Estudiante	Aporte
1. Diseño en Ingeniería. Diseña sistemas y procesos petroquímicos para obtener bienes o servicios que satisfacen requerimientos, así como restricciones económicas, legales, sociales y de sostenibilidad.	D
2. Solución de Problemas. Identifica diagnóstica, formula y resuelve problemas usando las técnicas, métodos herramientas y normas en el dominio de la ingeniería petroquímica.	D
3. Aplicación de las Ciencias. Aplica los conocimientos y habilidades en matemáticas, ciencias e ingeniería para la solución de problemas de ingeniería petroquímica.	
4. Experimentación y Pruebas. Formula y conduce experimentos y pruebas, analiza los datos e interpreta resultados.	D
5. Práctica de la Ingeniería Moderna. Usa las herramientas y técnicas modernas de la ingeniería necesarias para la práctica profesional.	
6. Impacto de la Ingeniería. Comprende el impacto que las soluciones de ingeniería petroquímica tienen sobre las personas y el entorno en un contexto local y global.	
7. Gestión de Proyectos. Planifica y gestiona proyectos de ingeniería petroquímica con criterios de calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad.	
8. Conciencia Ambiental. Considera la importancia de la preservación y mejora del medio ambiente en el desarrollo de sus actividades profesionales.	I
9. Aprendizaje Durante Toda la Vida. Reconoce la importancia del aprendizaje continuo para permanecer vigente y actualizado en su campo de desarrollo profesional.	
10. Conocimiento de Asuntos Contemporáneos. Está informado de los acontecimientos nacionales y mundiales más relevantes.	
11. Responsabilidad Ética y Profesional. Asume responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados y evalúa sus decisiones y acciones desde una perspectiva moral.	D
12. Comunicación. Se comunica de manera clara y convincente en forma oral, escrita y gráfica según los diferentes tipos de interlocutores o audiencias.	D
13. Trabajo en Equipo. Reconoce la importancia del trabajo grupal y se integra y participa en forma efectiva en equipos multidisciplinarios de trabajo.	D