

**PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA PARA EL CONCURSO DE PROFESOR TITULAR, CON CARÁCTER INTERINO, EN EL ESPACIO CURRICULAR DE OPERACIONES EN YACIMIENTOS DE PETRÓLEO PESADO**

**a.1. FUNDAMENTACIÓN:**

Las operaciones de explotación, extracción y producción de los crudos pesados son distintas y mucho más complejas con respecto a la de los crudos livianos y medianos, ya que requieren de procesos y operaciones que permitan disminuir su alta viscosidad para lograr producirlos.

Los contenidos que se plantean desarrollar en este espacio curricular tienen por objetivo proveer al estudiante conocimientos sobre la explotación, producción, mejoramiento, transporte y comercialización de los crudos pesados. Asimismo, se sugiere incluir la definición de los crudos extrapesados, que si bien, poseen técnicas similares a las de los pesados, en lo que se refiere a explotación y recuperación, es importante que los estudiantes entiendan bajo que parámetros estos crudos se definen y diferencian de los pesados.

De igual forma, incluir una o varias clases prácticas, donde los alumnos realicen mediciones de viscosidad, densidad, cromatografía de gas u otros ensayos, sobre muestras de crudos pesados y/o extrapesados, con los equipos que se encuentren disponible para tal fin en el laboratorio de crudo de la Facultad de Petróleo, la ejecución de dichas prácticas permitirán a los alumnos afianzar los conocimientos teóricos.

El desarrollo de esta temática aportará a los estudiantes herramientas que les permitirá tener la capacidad de definir y diferenciar las operaciones involucrados en el desarrollo de yacimientos con reservas de crudos pesados, ampliando sus conocimientos, los cuales le servirán de base para poder enfrentar este tema en el ámbito laboral, logrando así, que el estudiante de la carrera de petróleo desarrolle aptitudes de gestión y liderazgo, siendo estos unos de los objetivos que desea formar la Facultad de Petróleo en el egresado.

**a.2. OBJETIVO:** Dar a conocer los fundamentos básicos sobre los aspectos de explotación, producción, mejoramiento, transporte y comercialización de los crudos pesados.

**Unidad 1: Generalidades.**

- 1.1. Definición, clasificación y características de los crudos pesados y extrapesados.
- 1.2. Proceso de formación de los crudos pesados.
- 1.3. Escenario nacional y mundial de los yacimientos de crudos pesados.
- 1.4. Importancia de los crudos pesados.
- 1.5. Análisis de laboratorio realizados a los crudos pesados.

## **Unidad 2: Aspectos a considerar en los crudos pesados**

- 2.1. La composición de los crudos pesados.
- 2.2. Viscosidad de crudos pesados.
- 2.3. Reservas de crudos pesados.
- 2.4. Índice de Productividad.
- 2.5. Factor de recobro.
- 2.6. Mecanismos de Empuje.

## **Unidad 3. Métodos de Recuperación de petróleo pesados**

- 3.1. Procesos de recuperación en frío de los crudos pesados: Definición, tipos: Inyección de diluentes, minería, producción de crudo con arena (CHOPS).
- 3.2. Recuperación Mejorada de petróleo en frío utilizado en la recuperación de crudos pesados: Inyección de Agua.
- 3.3. Recuperación Térmica: Definición, Procesos de Recuperación Térmica: Considerando la inyección de un fluido caliente en el yacimiento y los que utilizan la generación de calor en el propio yacimiento (procesos in situ).
- 3.4. Métodos Térmicos Convencionales: Inyección de vapor, Inyección de agua caliente, combustión in situ, drenaje gravitacional asistido por vapor (SAGD), entre otros.
- 3.5. Importancia de los procesos de recuperación térmica.
- 3.6. Consideraciones generales de los procesos térmicos: Petróleo in situ, profundidad, espesor de arena, porosidad, saturación de agua, heterogeneidad del yacimiento, entre otros.
- 3.7. Pérdidas de calor en los procesos térmicos.
- 3.8. Criterios de diseño para la selección de un yacimiento para un proyecto de recuperación térmica.
- 3.9. Ventajas y desventajas de los diferentes proceso térmicos.
- 3.10. Nuevas tecnologías propuestas para la recuperación de petróleo pesado.
- 3.11. Criterios para la selección de un método de recuperación para la producción de petróleos pesados.

## **Unidad 4. Diseños de perforación y completación para pozos de crudos pesados.**

- 4.1. Describir los diseños de perforación empleados para optimizar la recuperación de los crudos pesados.
- 4.2. Describir los diversos métodos de levantamiento artificial de los crudo y establecer cuáles de ellos sería los adecuados o no para producir los crudos pesados y extrapesados, entre los métodos se mencionan los siguientes:
  - 4.2.1 Bombeo Mecánico.
  - 4.2.2 Bombas de Cavidad Progresiva.
  - 4.2.3 Bombeo Hidráulico.
  - 4.2.4 Bombeo Electro Sumergible (BES).

**Unidad 5.** Almacenamiento y transporte de crudos pesados.

**Unidad 6.** Comercialización de los crudos pesados.

### **a.3. METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

La metodología empleada consistirá en el desarrollo de los temas, con un detallado enfoque teórico y con la presentación de ejemplos prácticos. El dictado de clases se desarrolla en base a presentaciones con proyector, en el cual se incluirán fotos, videos didácticos y artículos de interés existentes en la web. El material se suministra a los alumnos por medio de correo electrónico o pendrive.

### **a.4. EVALUACIÓN**

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá tener un 75% de asistencia

Los recursos que permiten comprobar el aprendizaje de los alumnos son

1.- Exposición Oral: El alumno deberá exponer en el salón de clase una monografía, la cual será proporcionada por el docente, o bien, de un tema a elección del estudiante, en este caso, el alumno deberá consultar con el docente la pertinencia del artículo para su presentación. Esta exposición representará un 25% de la calificación final de aprobación del alumno.

2.- Examen Final Escrito: Incorporará preguntas de la teoría y problemas o casos de aplicación similares a los presentados en clase. Este examen se aprueba con un puntaje mayor o igual a siete (7), esto representará el 75% de la nota final de aprobación, en caso de no aprobarlo, se planificará un examen recuperatorio, en la semana siguiente.

Para el caso, que el alumno tenga el 75% de la asignatura aprobada, la monografía y el examen final o su recuperatorio, el alumno aprobaría la asignatura por promoción directa.

Si el alumno no aprueba el examen final o su recuperatorio, pero tiene el 75% de asistencia y aprobada la presentación de la monografía, el alumno quedaría en condición regular y tendría la opción de rendir un examen oral de toda la asignatura, en la fecha que decida, mientras dure su regularidad.

En el caso que el alumno no cumpla con el 75% de asistencia, no apruebe la monografía ni tampoco el exámen final o su recuperatorio, el alumno quedará libre.

A continuación se presenta la planificación de la asignatura, la cual tendrá una carga horaria total de 45 horas.

<b>Actividad</b>	<b>horas</b>
Clase teórica: Unidad I	3
Clase teórica: Unidad II	3
Clase teórica: Unidad III	13
Clase teórica: Unidad IV	6
Clase teórica: Unidad V	4
Clase teórica: Unidad VI	4
Presentación de Monografías	9
Examen Final	3
<b>Total de Horas</b>	<b>45</b>

#### **a.5. BIBLIOGRAFIA GENERAL**

1. Prats, M.: "Thermal Recovery". Henry L. Doherty Series. Vol. 7. AIME. 1982.
2. Nelson, T.W and McNiel, J.S Jr.: "Past, Present and Future Development in Oil Recovery by Thermal Methods". Pet. Eng. Part I. Feb, 1982 B27, Part II. March, 1959 B75.
3. API Division of Production: "History of Petroleum Engineering". Dallas 1961.
4. Sheinman, A.B., Malofeev, G.E., and Sergeev, A.I.: "The Effect of Heat on Underground Formations for the Recovery of Crude. Oil – Thermal Recovery Methods of Oil Production". Nedra, Moscú, 1969. Traducido en 1973 por Marathon Oil Co.
5. Gibbon, A.: "Thermal Principle Applied to Secondary Oil Recovery". Oil Weekly. Nov 6, 1944. Págs. 170-172.
6. Kuhn, C.S and Koch, R.L: "In Situ Combustion Newest Method of Increasing Oil Recovery". Oil and Gas Journal. Ago 10, 1953. Págs. 52, 92 –96, 113 – 114.
7. Grant, B.R and Szass, S.E.: "Development of Underground Heat Wave for Oil Recovery". Trans. AIME, (1954) 201, 108 – 118.
8. Finol, A.: "Notas sobre Recuperación Térmica". Universidad del Zulia. Escuela de Petróleo. Ene, 1978.
9. Cragoe, C.S.: "Changes in the Viscosity of Liquids with Temperature, Pressure, and Composition", Proc. World Pet. Congress, 2 (1933), 529-541.
10. White, P.D., and Moss, J.T.: "Thermal Recovery Methods", Penn-Well Publishing Company, Tulsa, Oklahoma (1983).
11. Farouq Ali S.M., and Meldau, R.F.: "Practical Heavy Oil Recovery Course", University of Alberta, Canada (1987).