



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

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

SÍLABO

CURSO: RESERVORIOS I

I. INFORMACIÓN GENERAL

CODIGO	: PP-324 Reservorios I
CICLO	: 11
CREDITOS	: 5
HORAS POR SEMANA	: 5 (2 Teoría – 3 Práctica)
PRERREQUISITOS	: Fisicoquímica II (PQ-312)
CONDICION	: Electivo
ÁREA ACADÉMICA	: Petróleo y Gas Natural
PROFESOR	: Luis Alberto Colán García
E mail	: lcolang@gmail.com

II. SUMILLA DEL CURSO

El curso de Reservorios I presenta las técnicas de Ingeniería de reservorios que permiten analizar la información, propiedades de roca, la toma de muestras de roca, fluidos; la interacción roca-fluido que ayudan a comprender los mecanismos de empuje del yacimiento. Los tipos de reservorios tanto convencionales y no convencionales. Se estudian también la estimación de reservas, el balance de materiales, el análisis de curvas de declinación, conceptos de prueba de formación de pozos y se incluye una introducción a la técnica de simulación de yacimientos.

III. COMPETENCIAS

El estudiante:

1. Obtiene conocimientos básicos de la Ingeniería de Reservorios.
2. Adquiere destrezas para poder determinar los tipos de energía o mecanismos de los reservorios y tipos existentes.
3. Aprende los conceptos básicos hasta llegar al cálculo de petróleo y gas originalmente en el yacimiento y cálculo de las reservas por diferentes métodos.
4. Aplica y utiliza la ecuación de balance de materiales, primero basado en el volumen de fluidos en el reservorio y en el volumen poroso presente en el mismo, tanto para reservorios de petróleo y gas.
5. Desarrolla aplicaciones para los diferentes tipos de reservorios con sus limitaciones, aplicación y el uso de los diferentes métodos para pronosticar el comportamiento de los reservorios.
6. Evalúa los factores que afectan los pronósticos de la ecuación de balance de materiales y con ejemplos y aplicaciones de la misma.
7. Aprende a realizar Análisis de declinación, y cálculo de POES mediante Balance de Materiales.
8. Alcanza las destrezas para determinar la vida de un reservorio, su comportamiento, la estimación de su producción, reporte y/o toma de decisiones los cuales tienen un impacto económico en la producción de un determinado reservorios en función de su vida útil.



9. Logra el conocimiento de la importancia de la toma de información como lo es la prueba de formación de pozos para los reservorios existentes.

IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. DEFINICION DE GEOLOGIA / 4 HORAS

Ciclo y tiempo geológico / Tipos de rocas / Principales elementos de reservorios / Tipo de trampas.

2. DISTRIBUCION DE FLUIDOS / 6 HORAS

Porosidad / Compresibilidad / Saturación de fluidos / Maldición indirecta de la saturación / Propiedades eléctricas / Relaciones entre la porosidad y la resistividad / Mojabilidad, presión capilar / Mediciones de laboratorio / Método de la membrana semi-permeable / Saturación de agua intersticial / Método de la Centrífuga / Inyección de Mercurio / Distribución de tamaño poral.

3. MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS / 4 HORAS

Permeabilidad / Flujo Horizontal, Vertical, Radial / Combinación de capas permeables / Serie y paralelo / Factores que afectan la permeabilidad / Ley de Darcy / Permeabilidad efectiva y relativa / Determinación de permeabilidades relativas / Método estacionario / Método no-estacionario / Limitaciones del concepto de permeabilidad relativa / Correlaciones / Traslado de información (De laboratorio a escala reservorio).

4. CLASIFICACION DE RESERVORIOS SEGÚN SUS PROPIEDADES / 4 HORAS

Conceptos sobre comportamiento de fases / Sistemas simples y binarios / Sistemas multicomponentes / Análisis composicional / Gases y Líquidos / Propiedades de los gases / Gases Ideales / Ecuación de estados / Impurezas / Factor de desviación / Compresibilidad / Viscosidad / Propiedades del estado líquido / Comportamiento volumétrico / Densidad / Mezcla de líquidos / Muestras de reservorio / Análisis de laboratorio / Análisis de PVT típicos / Petróleos negros, Petróleos volátiles / Sistemas de gas y condensado / Liberación diferencial y flash / Factor de volumen / Relación gas-petróleo / Equilibrios multifásicos / Constantes de equilibrio / Aplicaciones / Correlaciones empíricas más utilizadas.

5. CALCULO VOLUMETRICO DE LOS HIDROCARBUROS IN SITU-RESERVAS / 4 HORAS

Definición de recurso y reserva / Metodologías de cálculo de hidrocarburos in situ / En planos estructurales y isopáquicos / Diferentes formas de planimetrado / Clasificación de reservas.

6. BALANCE DE MATERIA / 4 HORAS

Reservorios de gas, gas-condensado y petróleo / Petróleo subsaturado y saturado / Determinación de los hidrocarburos in situ / Método de Havlena y Odeh / Métodos predictivos, convencionales y no convencionales / Ponderación de los distintos empujes / Influencia de políticas de explotación y propiedades del reservorio en recuperación final / Limitaciones y errores del balance de materia.

7. EMPUJE HIDRAULICO / 2 HORAS

Clasificación de los acuíferos / Distintos tipos de comportamiento / Transitorio, pseudopermanente y permanente / Ecuación de difusividad / Principio de la superposición / Leyes de los acuíferos / Schilthuis, Hurst y Hurst-Van Everdingen / Determinación individual y simultánea de la ley del acuífero y de los hidrocarburos in situ.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

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

8. PRONOSTICOS DE PRODUCCION / 2 HORAS

Metodologías de cálculo para etapas del conocimiento / Métodos analógicos / Montecarlo / Metodología del pozo tipo / Análisis de la declinación.

9. CONCEPTOS DE PRUEBAS DE PRESION DE FORMACION / 2 HORAS

Conceptos principales / Ecuación de difusividad / Tipos de pruebas / Análisis de interpretación.

10. SIMULACION NUMERICA / 2 HORAS

Descripción de las técnicas más importantes / Organización racional de la simulación a partir de conceptos de Ingeniería de Reservorios / Selección y carga de datos / Análisis y evaluación de resultados.

V. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

No están considerados Laboratorios; todas son experiencias teórico-prácticas, conversación, discusiones varias sobre los temas a tratar; hacer participar al alumnado.

Se toman 6 prácticas dirigidas y 6 prácticas calificadas.

VI. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría con presentaciones en inglés alternando con traducción al español, videos de sesiones de temas relacionados con la industria y práctica calificadas. En las sesiones de teoría se presenta los conceptos, en lo concerniente a las características de la ingeniería de reservorios y las funciones del ingeniero de reservorios y las responsabilidades para aplicar los conocimientos del área de ingeniería de reservorios. En las sesiones prácticas, se da al alumno la alternativa del desarrollo y análisis para resolver los diversos problemas y una parte teórica de preguntas en inglés con alternativas para familiarizarlos con los términos de la industria. Al final del curso el alumno debe presentar y exponer un trabajo como práctica domiciliaria en lo referente a una traducción de un artículo en inglés relacionado con la ingeniería de reservorios. En las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

VII. FÓRMULA DE EVALUACIÓN

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

EP: Examen Parcial

EF: Examen Final

PPC: Promedio de prácticas Calificadas (se elimina 1 práctica).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **AHMED, Tarek.** Equations of state & PVT Analysis, 2007.
2. **AHMED, Tarek.** Advanced Reservoir Engineering, 2005.



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	Reservorios I / PP-324
Docente	Luis Colán García

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.	I
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.	D
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.	D
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.	D
8. Conciencia Ambiental. Considera la importancia de la preservación y mejora del medio ambiente en el desarrollo de sus actividades profesionales.	
9. Aprendizaje Durante Toda la Vida. Reconoce la importancia del aprendizaje continuo para permanecer vigente y actualizado en su campo de desarrollo profesional.	D
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.	
12. Comunicación. Se comunica de manera clara y convincente en forma oral, escrita y gráfica según los diferentes tipos de interlocutores o audiencias.	I
13. Trabajo en Equipo. Reconoce la importancia del trabajo grupal y se integra y participa en forma efectiva en equipos multidisciplinarios de trabajo.	I

Completar la información y enviar al email: acreditacionfip@uni.edu.pe