

**1. Datos Generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Análisis de Pruebas de Presión II
<b>Clave de la asignatura:</b>	PSD-1803
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Petrolera

**2. Presentación**

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Esta asignatura aporta al estudiante la capacidad de aplicar las pruebas de presión en un pozo, permitiéndole desarrollar las metodologías de análisis en las pruebas; también le permite conocer las diferentes curvas de declinación e interpretar los parámetros de ingeniería de petróleo.</p> <p>La asignatura promueve las responsabilidades inherentes a la Ingeniería Petrolera y forja la habilidad de respaldarse en información para establecer la toma de decisiones. Establece una relación con los conocimientos previamente adquiridos en el plan de estudios involucrando las variables relacionadas con la operatividad de las propiedades de los fluidos y su comportamiento de presión; proporcionándole al Ingeniero la habilidad de establecer una relación lógica, sistemática y práctica de la actividad industrial en el análisis de pruebas de presión.</p> <p>Esta asignatura se relaciona con los programas de las asignaturas de Análisis de Pruebas de Presión I, Probabilidad y Estadística Aplicada al Campo Petrolero y Análisis Numérico.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>Esta asignatura aporta las competencias para identificar las pruebas de variación de presión más comunes en la industria petrolera, así como los procesos de selección y cálculos derivados de las mismas, lo cual permitirá seleccionar la metodología adecuada, de tal forma que se produzcan resultados confiables.</p> <p>El tema uno aborda las pruebas de decremento de presión, en la cual se detallan los datos, las pruebas y los elementos de planeación y conducción necesarios para la realización de las mismas.</p> <p>En el tema dos se hace referencia a las pruebas de incremento de presión, de las cuales se mencionan los conceptos y ecuaciones requeridos para la realización del cierre de pozo, además de los elementos para planear y realizar las pruebas de incremento de</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

presión.

En el tema tres se tratan las pruebas de interferencia, de las cuales se explican los modelos de flujo, los ajustes de curvas tipo, las gráficas especializadas, la estimación de parámetros y la planeación y conducción de una prueba de este tipo.

Por último, el tema cuatro se enfoca en las distintas pruebas especiales, en donde se explican las pruebas de formación y las multipuebas de formación, así como su conducción e interpretación.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Villahermosa, 18 de junio de 2018.	Academia de Ingeniería Petrolera del Instituto Tecnológico de Villahermosa.	Reunión para la integración de la especialidad en el modelo por Competencias para la carrera de Ingeniería Petrolera.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica las distintas metodologías de análisis de pruebas de presión para la caracterización y evaluación del comportamiento de los yacimientos, la evolución de un proyecto de inyección y evaluación de la estimulación de un pozo, para mejorar la operación de los mismos.

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve ecuaciones diferenciales aplicadas a la ingeniería petrolera para modelar los regímenes de flujo en el yacimiento.</li> <li>Identifica los factores que generan daño a la formación productora.</li> <li>Conoce y aplica medidas de tendencia central y de dispersión y distribuciones de frecuencias para graficar información sobre la explotación del hidrocarburo.</li> <li>Aplica los algoritmos numéricos en la solución de problemas de ingeniería cuya solución analítica resulta compleja o no existe; para su aplicación en los procesos empleados en la industria petrolera.</li> <li>Aplica los fundamentos de la caracterización de los yacimientos para definir los modelos representativos que describan las heterogeneidades del yacimiento y su influencia sobre el flujo de fluidos en el medio poroso.</li> </ul>
--

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Pruebas de decremento de presión	1.1. Normalización de datos 1.1.1. Normalización 1.1.2. Convolución 1.1.3. Deconvolución 1.1.4. Gráfica de análisis 1.2. Pruebas multiflujo 1.2.1. Propósito 1.2.2. Interpretación 1.3. Pruebas de límite de yacimiento 1.3.1. Propósito 1.3.2. Interpretación 1.3.3. Limitaciones 1.4. Diseño y conducción de una prueba 1.4.1. Objetivo, duración y condiciones 1.4.2. Aspectos prácticos
2	Pruebas de incremento de presión	2.1. Conceptos y ecuaciones 2.1.1. Ecuaciones para la presión de cierre 2.1.2. Radio de investigación y área de drenaje 2.2. Normalización de datos 2.2.1. Normalización 2.2.2. Convolución 2.2.3. Deconvolución 2.2.4. Función de impulso 2.2.5. Gráfica de análisis 2.3. Diagnóstico de flujo 2.4. Estimación de parámetros 2.4.1. Presiones inicial, promedio y dinámica 2.5. Diseño y conducción de una prueba 2.5.1. Objetivo, duración y condiciones 2.5.2. Aspectos prácticos
3	Pruebas de interferencia	3.1. Modelos de flujo 3.2. Ajuste de curvas tipo 3.3. Gráficas especializadas 3.4. Estimación de parámetros 3.5. Diseño y conducción de una prueba 3.5.1. Objetivo, duración y condiciones 3.5.2. Aspectos prácticos

4	Pruebas especiales	4.1.	Pruebas de formación (DST)
		4.1.1.	Tipos
		4.1.2.	Interpretación
		4.1.3.	Diseño y conducción
		4.1.4.	Aspectos prácticos
		4.2.	Multiprueba de formación
		4.2.1.	Conducción
		4.2.2.	Interpretación
		4.2.3.	Aspectos prácticos

### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Pruebas de decremento de presión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica:</b> Interpreta los comportamientos obtenidos en una prueba de decremento de presión, bajo condiciones específicas de prueba en los yacimientos de producción para la explotación de los campos petroleros.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades de búsqueda y análisis de información.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza un ensayo acerca de las situaciones que requieren una prueba de decremento de presión.</li> <li>• Elabora una gráfica de análisis de producción del campo petrolero en base a los datos obtenidos de un pozo.</li> <li>• Planea una prueba de decremento de presión en un pozo dado tomando en cuenta los datos de la gráfica de análisis.</li> <li>• Elabora un reporte de resultados de una prueba de decremento de presión en un pozo dado, determinando las causas que originan el decremento y sus acciones correctivas.</li> <li>• Realiza una presentación donde exponga ante el grupo los resultados obtenidos.</li> </ul>
Pruebas de incremento de presión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica:</b> Interpreta los comportamientos obtenidos en una prueba de incremento de presión, bajo condiciones específicas de prueba en</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza un ensayo acerca de las situaciones que requieren una prueba de incremento de presión.</li> <li>• Elabora los cálculos para cierre de pozo</li> </ul>

<p>los yacimientos de producción para la explotación de los campos petroleros.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades de búsqueda y análisis de información.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<p>ante un incremento de presión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtiene una gráfica de análisis de producción del campo petrolero en base a los datos obtenidos de los pozos.</li> <li>• Planea una prueba de incremento de presión en un pozo dado tomando en cuenta los datos de la gráfica de análisis.</li> <li>• Elabora un reporte de resultados de una prueba de incremento de presión en un pozo dado, determinando las causas que originan el decremento y sus acciones correctivas.</li> <li>• Realiza una presentación donde exponga ante el grupo los resultados obtenidos.</li> </ul>
<p>Pruebas de interferencia</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Competencia específica:</b> Interpreta los comportamientos obtenidos en una prueba de intererencia, bajo condiciones específicas de prueba en los yacimientos de producción para la explotación de los campos petroleros.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades de búsqueda y análisis de información.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza una lluvia de ideas acerca de la identificación de una interferencia a través del comportamiento del flujo en un pozo.</li> <li>• Elabora una gráfica de análisis de producción del campo petrolero en base a los datos obtenidos de los pozos.</li> <li>• Planea una prueba de interferencia en un pozo dado tomando en cuenta los datos de la gráfica de análisis.</li> <li>• Elabora un reporte de resultados de una prueba de interferencia en un pozo dado, determinando las causas que originan la interferencia y sus acciones correctivas.</li> <li>• Realiza una presentación donde exponga ante el grupo los resultados obtenidos.</li> </ul>

Pruebas especiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica:</b> Interpreta los comportamientos obtenidos en una prueba especial, bajo condiciones específicas de prueba en los yacimientos de producción para la explotación de los campos petroleros.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades de búsqueda y análisis de información.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un mapa conceptual acerca de las circunstancias en las cuales se utilizan las pruebas especiales.</li> <li>• Elige y planea una prueba de especial en un pozo dado tomando en cuenta los datos obtenidos.</li> <li>• Elabora un reporte de resultados de una prueba de incremento de presión en un pozo dado, determinando los parámetros requeridos de la formación.</li> <li>• Realiza una presentación donde exponga ante el grupo los resultados obtenidos.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

- Análisis de la factibilidad de una prueba de presión en un pozo a través del comportamiento del flujo y la presión en un pozo ejemplo.
- Elaboración de gráficas de análisis de producción del campo petrolero en base a datos de pozos previamente proporcionados.
- Diseño una prueba de presión (decremento, incremento, interferencia o especial) en un pozo tomando en cuenta datos de gráfica de análisis previamente facilitados.
- Elaboración de reporte técnico de resultados de una prueba de presión (decremento, incremento, interferencia o especial) con la información de un pozo ejemplo, donde se expliquen las causas que originan las anomalías y sus respectivas acciones correctivas.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: reportes de prácticas, estudios de casos, investigación documental, evaluación escrita, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

## 11. Fuentes de información

1. DIEZT, D.N., "Determination of average reservoir pressure from Build-up surveys", J. Pet. Teach., AIME 234, 1965.
2. AGARWAL R.G.: "A New Method to Account for Producing Time Effects When Drawdown Type Curves Are Used to Analyze Pressure Build-up and Other Test Data, SPE 9289, 1980.
3. BOURDET, Dominique, AYOUB, J.A., and PIRARD Y.M., "Use of Pressure Derivative in Well Test Interpretation", SPE 12777, 1989.
4. DJEBBAR Tiab, "Analysis of Pressure and Pressure Derivatives without Type-Curve Matching: I-Skin and Wellbore Storage", U. of Oklahoma, Society of Petroleum Engineers, SPE 25426-MS, April 1993.
5. EARLOUGHER, Robert C., Jr.: Advances in Well Test Analysis, Monograph Series, SPE Richardson, TX 1977.
6. GRINGARTEN Alain C., From Straight Lines to Deconvolution: The Evolution of the State of the Art in Well Test Analysis, SPE 102079, Septiembre 2006.
7. HORNE, Roland N.: Modern Well Test Analysis, Stanford University, segunda edición, Petroway, Inc., Palo Alto, California, 1995.
8. MATTAR, Louis, "Derivative Analysis without Type Curves", Petroleum Society of CIM Journals, Fekete Associates Inc, 1997.
9. RAMEY H.J., and COBB W.M., "A general pressure Build-up theory for a well in a closed drainage area", J. Pet. Teach., AIME 251, 1971.
10. CHAPRA, Steven C. and CANALE Raymond P., Metodos Numericos para Ingenieros, McGraw-Hill, México, 2003.