



Destinatarios

- Ingenieros de reservorios
- Ingenieros de producción
- Geólogos,
- Personal abocado al diseño, seguimiento y optimización de proyectos de explotación de petróleo y gas, al cálculo de reservas y evaluaciones económicas.

Es apto para cualquier nivel de participantes. Se aplica a las industrias extractivas de petróleo y gas, en sus etapas de exploración y explotación.

Metodología: 40 horas reloj

- Exposición oral del instructor con presentaciones Powerpoint
- Análisis de casos reales
- Ejercicios individuales
- Ejercicios grupales

El participante aprenderá a:

- Interpretar perfiles básicos de pozos en areniscas, para calcular porosidad, volumen de arcilla y saturación de agua.
- Identificar tipos de drenaje y mecanismos de empuje.

- Analizar datos de producción para efectuar pronósticos y decidir operaciones de optimización.
- Integrar información de perfiles de pozos, coronas, análisis de fluidos y mediciones de presión para caracterizar un yacimiento.
- Manejar y organizar la múltiple información geológica, minera e histórica del yacimiento, para proyectar su desarrollo u optimizar su producción.
- Programar las etapas de desarrollo de un yacimiento nuevo de petróleo y gas y predecir su producción en el tiempo.
- Comparar distintas alternativas de desarrollo de yacimientos volumétricos de petróleo y gas.
- Pronosticar el comportamiento general, la producción y recuperaciones porcentuales de pozos y yacimientos.
- Seguir la evolución de caudales de producción y presiones y verificar pronósticos y cálculos preexistentes.
- Calcular volúmenes de hidrocarburos in situ volumétricamente y por balance de materiales.
- Determinar factores de recuperación por diversos métodos.
- Evaluar determinísticamente reservas de petróleo y gas.

Duración

Certificación

El certificado es otorgado por CTI Solari y Asociados SRL. y reconocido a nivel internacional.

Antecedentes exitosos de este curso:

Fue dictado con muy buenos resultados con el auspicio de la SPE Argentina en la sede de Postgrado del ITBA, Buenos Aires, en los años 2009 y 2010, para 7 y 9 personas, respectivamente. Además se dictó en modalidad in-house en Pan American Energy para 14 personas en 2011.



CONTENIDOS MÍNIMOS

Módulo 1: Generalidades.

- Petróleo y gas.
- Composición.
- Propiedades fundamentales: densidad API y viscosidad.
- Yacimientos de hidrocarburos.
- Reservorios.
- Tipos de trampas; rasgos estructurales.
- Rocas sedimentarias.
- Litología.
- Distribución de los fluidos en reservorios.

Módulo 2: Perfilaje de Pozos.

- Perfilaje a pozo abierto.
- Potencial espontáneo. Rayos gamma. Inducción; resistividad. Perfiles de porosidad; principios. Resonancia magnética. Otros perfiles. Testigos laterales. Probadores de formación. Principios de interpretación de perfiles a pozo abierto.

Módulo 3: Petrofísica Básica.

- Petrofísica.
- Coronas y testigos laterales.
- Porosidad.
- Compresibilidad de rocas.
- Medición de porosidades.
- Aplicación.
- Saturación de fluidos.
- Comparación con cálculos de perfiles.
- Permeabilidad.
- Porosidad y permeabilidad bajo carga litostática.
- Ley de D'Arcy: flujo lineal y radial.
- Mediciones de permeabilidad; corrección por efecto Klinkenberg; correlaciones.
- Relación de Kozeny.

Módulo 4: Petrofísica en Sistemas Multifásicos.

- Petrofísica en sistemas bifásicos.
- Tensión superficial; mojabilidad.

- Presión capilar.
- Mediciones; aplicabilidad.
- Diámetros porales.
- La función de Leverett.
- Permeabilidades efectivas y relativas.
- Permeabilidades relativas gas-petróleo y agua-petróleo.
- Puntos extremos.
- Mediciones y aplicaciones.
- Correlaciones usuales en la industria.

Módulo 5: Propiedades de los Fluidos de Reservorio.

- Propiedades de fluidos.
- Tensión de vapor; diagrama p-T para múltiples componentes.
- Punto crítico.
- Punto de rocío y presión de burbuja.
- Evolución del sistema desde la presión inicial del reservorio hasta la presión del separador.
- Liberación diferencial: parámetros PVT vs. presión.
- Separación flash.
- Análisis PVT para gas y condensado.
- Correlaciones.
- Obtención de muestras representativas.

Módulo 6: Balance de Materiales.

- Balance de materiales (BM).
- Mediciones de presión estática.
- Formulación del balance de materia para las fases petróleo, gas y agua en yacimientos petrolíferos.
- Ecuación final general; hipótesis, aplicabilidad y validez.
- Determinación del petróleo "in situ" mediante BM.
- Utilización del BM en modo predictivo; curvas de "performance" del reservorio; factor de recuperación.
- Formulación del BM para yacimientos gasíferos; gráficos p/z.
- Aplicaciones.
- Relaciones lineales de Havlena y Odeh.



- Acuíferos; tipos de acuíferos. Cálculos de entrada de agua: flujo permanente y transitorio.

Módulo 7: Previsión de Producción.

- Curvas IPR para petróleo; ecuación de Vogel.
- Curvas IPR para gas; factor de turbulencia; ecuación cuadrática; ley de Fetkovich.
- Combinación de BM con curvas IPR para pronósticos de producción de petróleo y de gas.
- Validez de estos métodos.
- Análisis de las curvas de producción.
- Relaciones gas-petróleo y agua-petróleo.
- Declinaciones exponencial, hiperbólica y armónica.
- Previsión de producción.
- Pozos tipo; selección de pozos; construcción del pozo tipo. Previsión de volúmenes recuperables mediante pozos tipo.

Instructores:

Ing. Mario César Bernardi

- Ingeniero en Petróleo, graduado en la Facultad de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina, en noviembre de 1971.
- Cuenta con 39 años de experiencia en yacimientos de petróleo y gas, desarrollada primeramente en Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Comodoro Rivadavia, Cañadón Seco y Buenos Aires), desde 1973 (reservorista junior) hasta 1990 (Jefe de División Térmicos), y en INLAB SA, en 1990/91 (Jefe de Ingeniería); y luego en Bidas SAPIC y Pan American Energy hasta 2012 (Ingeniero de Reservorios Senior).
- Actualmente trabaja como consultor independiente.
- Se ha desempeñado en elaboración de proyectos de desarrollo y exploración, caracterización de reservorios y evaluación de reservas, en yacimientos de todas las cuencas argentinas. Además, se dedicó a

análisis de perfiles de pozos, simulación numérica de reservorios y optimización de la producción mediante análisis nodal y diseño e interpretación de ensayos de presión, así como a seguimiento y optimización de yacimientos de gas y a la optimización de proyectos de inyección de agua.

- En el período 1988/89 desarrolló experiencia en crudos pesados y proyectos de inyección de vapor en Estados Unidos y Canadá, junto a Scientific Software Intercomp, de Denver Colorado. Como Consultor independiente, trabajó en la optimización de recuperación secundaria en Puesto Morales (Neuquén), en el anteproyecto de desarrollo de gas en Vaca Mahuida (Río Negro), en el desarrollo del yacimiento Surubí, (Salta), y en el análisis de la inyección de agua en Aguada Toledo (Neuquén), entre otros estudios. Se dedicó a la capacitación técnica de profesionales; fue instructor interno de YPF de los cursos de Drenaje, Balance de Materiales I y Balance de Materiales II, así como titular de las cátedras de “Reservorios” y “Estudio y Ensayo de Materiales” en la Licenciatura en Petróleo y Gas del Instituto Superior Manuel Belgrano, de Caleta Olivia, Santa Cruz.

Ing. Adrián Bernardi

- Ingeniero Hidráulico, graduado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, en diciembre de 2002.
- Participó como Reservorista en diversos estudios:
- Revisión y determinación del potencial hidrocarburífero en Área La Bolsa (cuenca Noroeste). Septiembre 2014.
- Optimización de Recuperación Secundaria en Aguada Toledo – Sierra Barrosa (cuenca Neuquina). Septiembre 2013 a diciembre 2014.
- Estudio de Reservorio, desarrollo y pronósticos de Producción en Yacimiento



- Surubí (cuenca Noroeste). Octubre 2012 a Enero 2014.
- Estudio de Reservoirio y seguimiento de Producción en Yacimiento Puesto Morales Norte (cuena Neuquina). Octubre 2011 a diciembre 2014.
 - Evaluación técnico económica de yacimientos maduros, agosto 2006. Análisis y optimización de recuperación secundaria, mayo-junio 2008. Yacimiento Los Perales (Cuenca del Golfo San Jorge).
 - Evaluaciones para certificación de Reservas, año 2014 en Cuencas Noroeste (Yacimiento El Chivil) y Neuquina (Yacimiento Vaca Mahuida). Cálculo de Reservas y Análisis Económico.
 - Evaluaciones para certificación de Reservas, años 2006 y 2007 en Cuencas Cuyana (Yacimientos: Barrancas, La Ventana, Vizcacheras, entre otros) y Austral (San Sebastián, Cañadón Piedra, La Sara, etc.). Cálculo de Reservas y Análisis Económico.
 - Estudio petrofísico y caracterización de Reservoirios en Lote 1 de Yacimiento Talara (Perú), marzo a junio de 2010 y mayo a octubre 2011.
 - En Dirección de Catastro de la Provincia de Bs. Aires (ARBA), de 2013 a la fecha: Relevamiento, análisis y administración de reservoirio de datos georreferenciados; auditoría de procesos en las áreas de análisis, gestión operativa, e inspección en campo; planificación de acciones a realizar por el Departamento de Fiscalizaciones Catastrales.
 - Auxiliar docente en el Curso “Aplicaciones de la Ingeniería de Reservoirios”, dictado en la S.P.E., filial Argentina, octubre 2009 y noviembre 2010. Desempeño en la misma función con modalidad “in house” en Pan American Energy, noviembre 2011.
 - Auxiliar docente del Taller Práctico “Desarrollo de un Yacimiento de Petróleo” dictado en el I.A.P.G., Buenos Aires, noviembre de 2014.