

## Curso: Introducción a los Registros de Pozo Abierto (Open Hole)

*El participante aprenderá a:*

- ✓ Conocer las herramientas de perfilaje y sus principios físicos de medición, para la obtención de la información que permite la evaluación de formaciones en pozos de petróleo y gas.
- ✓ Brindar herramientas para analizar, interpretar y seleccionar registros o perfiles de pozo abierto.
- ✓ Calcular porosidades, volúmenes de agua, permeabilidad y espesores totales/ netos de producción.
- ✓ Realizar control de calidad de cada registro.

*Destinatarios:*

Jóvenes profesionales del Upstream con o sin conocimiento de perfiles (orientado a personal de perforación, producción, petrofísica, geofísica, reservorios y geociencias).

*Metodología:*

- ✓ Exposición dialogada mediante Powerpoints.
- ✓ Análisis de casos reales, registros de pozo abierto.
- ✓ Realización de ejercicios grupales y/o individuales.
- ✓ Debate entre los participantes.

*Antecedentes exitosos de este curso:*

Fue dictado para 30 personas de YPF S.A. en 2017, 2018 y 2019 en el **Programa de Buenas Prácticas en Operaciones de Pozo Entubado**, cada año tuvo 2 ediciones del curso al año con muy buenos resultados.

También fue dictado en la **Escuela Técnica de Company Man/woman de YPF S.A.** en el año 2018 y 2019 con excelentes resultados.

Temario:

**Módulo I: Introducción a los Registros de Pozo Abierto**

- Instrumental de pozo y de superficie. Medición de profundidad y tensión del cable.
- Métodos de Perfilaje modernos disponibles en Hueco abierto.
- Fundamentos y definiciones de porosidad, saturación, volumen de fluidos y permeabilidad. Resistividades  $R_t$ ,  $R_o$ . Factor de formación  $F$ . Resistividad  $R_w$  y  $R_{wa}$ , Ecuación de Archie. Ejercicio.
- Ambiente a pozo abierto: Presión, Temperatura, gradiente geotérmico. Invasión, revoque y filtrado.  $R_t$  y  $R_{xo}$ ,  $R_w$  y  $R_{mf}$ ,  $S_w$  y  $S_{xo}$ . Resistividad del agua vs. Salinidad y temperatura. Medición de  $R_{mf}$  y  $R_{mc}$ . Medición del diámetro del pozo: calibre de 1, 2, 3 y 4 brazos, ejemplos.
- Formatos de datos, formatos LAS, LIS, DLIS. Archivos de gráficos.

**Módulo II: Registros de Potencial Espontáneo:**

- Conceptos básicos.
- Principio de funcionamiento.
- Factores que afectan el SP.
- Interpretación del registro SP.
- Correcciones a la curva de Potencial Espontáneo (SP).
- Principales Aplicaciones.
- Calculo del  $V_{sh}$  a partir del SP.
- Determinación de la resistividad del agua de formación ( $R_w$ ).
- Ejercicios prácticos.

**Módulo III: Registro de Rayos Gamma y GR Espectral:**

- Conceptos básicos.
- Principio de funcionamiento.
- Correcciones a la curva GR.
- Factores que afectan el GR.
- Principales aplicaciones del registro de Rayos Gamma y Rayos Gamma Espectral.
- Determinación de la fracción de arcilla ( $V_{sh}$ ).
- Ejercicios prácticos.

**Módulo IV: Registros de Resistividad:**

- Principios de las herramientas de resistividad.
- Definición de resolución vertical y profundidad de investigación.
- Tipos de herramientas:
  - Registro de Inducción.

- Registro de Laterolog.
- Microresistividad y Microlog
- Correcciones por Invasión.
- Ejercicios prácticos de lectura e interpretación.

#### **Módulo V: Registros Nucleares – Densidad:**

- Principios del Registro de Densidad.
- Interacción con la materia: Efecto Compton y Efecto Fotoeléctrico.
- Determinación de Porosidad a partir del registro RHOB.
- Curvas de densidad, factor fotoeléctrico, corrección de densidad y caliper.
- Factores que Afectan el Registro de Densidad.
- Ejercicios prácticos de lectura e interpretación.

#### **Módulo VI: Registros Nucleares – Neutrón Compensado:**

- Principios del Registro Neutrón.
- Determinación de Porosidad a partir del registro Neutrón.
- Factores que Afectan el Registro Neutrón.
- Detección de gas. Escalas compatibles con Densidad
- Ejercicios prácticos de lectura e interpretación.

#### **Módulo VII: Registros Acústicos:**

- Conceptos Básicos: propagación de la onda sónica, ondas P, S y Stonely.
- Sónico compensado y sus aplicaciones.
- Estimación de la porosidad, Wyllie y Raymer-Hunt
- Sónico Dipolar y sus aplicaciones
- Ejercicios prácticos de lectura e interpretación

#### **Módulo VIII: Registros de Resonancia Magnética Nuclear:**

- Principio físico de funcionamiento
- Tipos de porosidad: efectiva y total / Porosidad de arcillas, irreductible capilar y porosidad libre.
- Estimativa de permeabilidad y tamaño poral.
- Efecto de hidrocarburos. HC typing.
- Ejercicios prácticos de lectura e interpretación

#### **Módulo IX: Registros de Toma de Presiones:**

- Principios de la medición.
- Presión de formación y presión hidrostática.
- Estimativa de permeabilidad.
- Gradientes de presión.

- Toma de muestras.

**Módulo X: Interpretación de Registros:**

- Ejercicios de Quick Looks e Interpretación de formaciones limpias.
- Control de calidad y validación de la interpretación de los registros.
- Determinación de porosidad y saturación en Arenas Arcillosas.
- Diferentes modelos de saturación: Simandoux, Indonesia, Doble Agua.
- Cálculos volumétricos, espesores útiles en registros.
- Introducción a la interpretación de litologías complejas

Acerca del Instructor:

**Ingeniero Jorge Morales**

- ✓ Ingeniero Electricista Electrónico, Universidad Nacional de Córdoba, graduado en 1993.

**Antecedentes Laborales:**

- YPF S.A. – Especialidades Técnicas, Gerencia de Perforación y WorkOver. Ingeniero de Perforación y Workover Sr. Especialista en Wireline, Oficinas Centrales en Torre Puerto Madero, Bs As (10 años)  
Tareas realizadas: Consultor, Asesor, Elaboración de Estándares para Compañías de Wireline, Programas y Supervisión de Completaciones y Estimulaciones de Pozos Petrolíferos y Gasíferos Convencionales y No Convencionales, elaboración de Pliegos Técnicos Licitatorios. Diseño y ejecución de completaciones en pozos de alta presión y alta temperatura, sistemas de punzamiento direccionales y horizontales.
- SAT SRL- Área Santa Cruz Oeste Las Heras, Ingeniero Wellsite.  
Tareas realizadas: Visualización, Conceptualización, Diseño y Ejecución de Programas de pozos petroleros.
- ARPETROL S.A. - Área Santa Cruz Austral Faro Vírgenes, Ingeniero Wellsite.  
Tareas realizadas: Visualización, Conceptualización, Diseño y Ejecución de Programas de pozos petroleros.
- GEOLOG S.A. - Área Neuquén, Gerente de Distrito Oeste.  
Tareas realizadas: Gerenciamiento del Distrito Oeste (Neuquén). Operaciones y Logística de Recursos para operaciones Especiales a Operadores de 1° Nivel en Neuquén, Mendoza, La Pampa y zonas de influencia.
- SIEMENS S.A. - Área Santa Cruz Oeste, Ingeniero de Campo.  
Tareas realizadas: Mantenimiento y Puesta en marcha de Telemetrías para Tele medición y Telemando de parámetros físicos de pozos petroleros. En zona de Santa Cruz Oeste.

### Congresos:

- ✓ 2016 – SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE PUNZADOS-  
Organizador: SLAP  
Trabajo: “Comité Ejecutivo, Chairman”
- ✓ 2015 – 2° CONGRESO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE  
DE PERFORACIÓN, TERMINACIÓN REPARACIÓN Y  
SERVICIO DE POZOS-BUENOS AIRES- Organizador: IAPG  
Trabajo: “Perforación con Sistemas Aireados”
- ✓ 2011 – JORNADAS DE PERFORACIÓN Y REPARACION DE  
POZOS-COMODORO RIVADAVIA- Organizador: IAPG  
Trabajo: “Completación Pozo CñE-1085 con TCP”



- Horario: de 9hs a 13hs (horario de Argentina UTC-3)
- Duración total: 20 horas
- Modalidad: Clases en vivo por Microsoft Teams para interactuar con el instructor y los participantes.