

Diseñar la trayectoria de un pozo durante la Planificación de la Construcción de pozo y controlar durante las operaciones de Perforación. Cumplimiento con los requisitos de Torque and Drag para completar la construcción del pozo llegando al target del pozo.

# PLANIFICACION DE LA PERFORACION DIRECCIONAL

Contenido mínimo

W&C DRILLING CONSULTING

---



## Tabla de contenido

<b>1. Orientación</b> .....	2
<b>2. Objetivos</b> .....	2
<b>3. Justificación</b> .....	2
<b>4. Contenido mínimo</b> .....	2
<b>4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DIRECCIONALES</b> .....	2
<b>4.2 CONCEPTOS Y TERMINOS EN REGISTROS DIRECCIONALES</b> .....	3
<b>4.3 HERRAMIENTAS DE REGISTROS DIRECCIONALES</b> .....	3
<b>4.4 MOTORES DE FONDO</b> .....	3
<b>4.5 PLANIFICACION DE LA TRAYECTORIA DE POZO</b> .....	3
<b>4.6 MONITOREO Y CONTROL DE LA TRAYECTORIA DE UN POZO</b> .....	4
<b>4.7 PLANIFICACION DE LA TRAYECTORIA HORIZONTAL DE POZO</b> .....	4
<b>4.8 TORQUE AND DRAG</b> .....	4
<b>4.9 EMSAMBLAJES DE FONDO</b> .....	4
<b>5. Metodología</b> .....	4
<b>5.1 Medios de enseñanza</b> .....	5



# PLANIFICACION DE LA PERFORACION DIRECCIONAL

## 1. Orientación

El curso está orientado a Supervisores, Ingenieros de perforación, Ingenieros perforación direccional y aquellas personas que estén involucradas con las técnicas y tareas de Perforación.

## 2. Objetivos.

Diseñar la trayectoria de un pozo durante la Planificación de la Construcción de pozo y controlar durante las operaciones de Perforación. Cumplimiento con los requisitos de Torque and Drag para completar la construcción del pozo llegando al target del pozo.

## 3. Justificación.

Dentro de la construcción de pozos es importante considerar en la elaboración de un proyecto de perforación, el conocimiento de las herramientas de perforación que son utilizadas para la perforación direccional como ser motores de fondo u otro tipo de sistema de perforación, MWD y LWD que nos permitan tener información en tiempo real para un control efectivo de la trayectoria planificada del pozo. Para ello se aplicarán los métodos matemáticos que existen para la planificación de la construcción de la trayectoria y el control de la trayectoria direccional del pozo, los efectos que pueden causar los pozos direccionales en el torque y arrastre, diseño de conjuntos de fondo. Cálculos para determinar el desgaste de cañería y la fatiga que se puede producir en un pozo por efecto de la tortuosidad que se pueda generar al perforar un pozo.

La finalidad del curso es conocer los componentes indispensables para llevar a cabo una perforación vertical, direccional u horizontal y obtener los conocimientos necesarios para supervisar un servicio de este tipo.

Luego del curso los asistentes estarán en condiciones de conocer la funcionalidad y selección de los diferentes sistemas a utilizarse en la construcción de pozos, los instrumentos que nos permitan obtener la información necesaria para realizar los cálculos de trayectorias planificadas de pozo, control de la trayectoria del pozo durante la perforación. Interpretar planillas de Surveys y gráficos, selección de los conjuntos de fondo y cada uno de los elementos que lo componen para desarrollar la trayectoria de pozo en cuanto a tortuosidad y tiempo.

## 4. Contenido mínimo.

### 4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DIRECCIONALES.

- Ciclo productivo.
- Fases de la Planificación de la construcción de pozos Direccionales.
- Obtención de la información requerida.
- Visualización.



- Conceptualización.
- Definición del Proyecto.

#### **4.2 CONCEPTOS Y TERMINOS EN REGISTROS DIRECCIONALES**

- Definición de Latitud y Longitud.
- Coordenadas Polares
- Proyección Mercator Universal.
- Proyección cónica.
- Coordenadas Rectangulares o Cartesianas.
- Profundidad Medida y Profundidad Vertical Verdadera.
- Angulo de Inclinación Vertical y Azimut.
- Norte Verdadero, Norte Magnético y Norte de Cuadrícula o Mapa.
- High side o Lado alto del pozo
- Declinación Magnética. Declinación este y Declinación oeste.
- Convergencia de Cuadrícula.
- Elipsoide de incertidumbre.
- Tool fase.
- Pata de Perro y Severidad del Dogleg.

#### **4.3 HERRAMIENTAS DE REGISTROS DIRECCIONALES**

- Herramientas Magnéticas Versus giroscópicas.
- Single shot.
- Multi shot.
- Measure While Drilling MWD. Partes de un MWD Sección de potencia. Sección de Registros y Medidas. Sección de telemetría. Recepción y decodificación de datos. Procesamiento de datos.
- Componentes superficiales.

#### **4.4 MOTORES DE FONDO.**

- Introducción.
- Tipos de Motores de fondo.
- Aplicaciones.
- Perforación vertical y direccional.
- Descripción de los Motores.
- Partes de un motor de fondo. Sustituto superior, Válvula de descarga. Sección de Potencia. Sección de Transmisión. Sección de Rodamientos.
- Longitud de la espiral.
- Selección del Motor de fondo.
- Presión diferencial.
- Material de pérdida de circulación.
- Turbinas de perforación.

#### **4.5 PLANIFICACION DE LA TRAYECTORIA DE POZO.**

- Introducción.
- Partes de la Trayectoria de un pozo direccional.
- Ecuaciones Explicitas para la Perforación Direccional.
- Ejemplo de un Plan para pozo direccional Tipo J o Slant y Tipo S y Tipo S Modificada.
- Puntos de intersección y colisión. Ejemplo de cálculo de Separación horizontal.
- Diseño de pozos de ahogo.



- Severidad de Dogled.

#### **4.6 MONITOREO Y CONTROL DE LA TRAYECTORIA DE UN POZO.**

- Introducción
- Registro de datos "Survey".
- Métodos matemáticos para el cálculo de coordenadas del Survey.
- Modelo Tangencial.
- Método de Angulo Promedio.
- Método de Radio de Curvatura Mínimo.
- Ejemplos.

#### **4.7 PLANIFICACION DE LA TRAYECTORIA HORIZONTAL DE POZO**

- Introducción.
- Tipos de pozos horizontales.
- Planificación de la trayectoria horizontal.
- Ejemplo de trayectoria horizontal.
- Selección de la densidad de lodo para pozo horizontales.

#### **4.8 TORQUE AND DRAG.**

- Introducción.
- Origen del arrastre.
- Cálculo del arrastre de la sarta de perforación.
- Peso neto disponible sobre el trepano (ejemplo).
- Arrastre de fricción axial en la sarta de perforación (ejemplo).
- Pandeo (Buckling) de la sarta de perforación.
- Bloqueo de la sarta de perforación.
- Torque disponible en el trepano ejemplo.

#### **4.9 EMSAMBLAJES DE FONDO.**

- Definición de BHA.
- Propósito del BHA. Tipos de BHA.
- Propiedades mecánicas del BHA.
- Componentes del BHA.
- Peso en el aire.
- Peso flotado en el BHA.
- Rigidez Axial, Torsional, Pandeo, Angulo de punto.
- BHA telescópica.
- Diámetro de agujero utilizable.
- Fuerza lateral.
- Amortiguación torsional.
- Torque del BHA.
- Pandeo torsional del BHA y tubería de perforación.
- Carga crítica de pandeo.
- Peso sobre el trepano WOB en agujeros verticales e inclinados.
- Velocidades críticas rotativas.

### **5. Metodología.**

Debido a la pandemia que sufrimos en el mundo actual, el eLearning o capacitación virtual consiste en la educación y capacitación a través de Internet. Este tipo de enseñanza online permite la interacción del usuario con el material mediante la





utilización de diversas herramientas informáticas. Este concepto educativo es una revolucionaria modalidad de capacitación que posibilitó Internet, y que hoy se posiciona como la forma de capacitación predominante en el futuro.

La capacitación y las evaluaciones serán virtuales, tendrá una duración de 32 horas, 8 horas diarias y 3 horas para la evaluación. Para la capacitación se dotará de información digital, la capacitación será transmitida por vía Zoom y Power Point. Los ejercicios y evaluaciones se desarrollan a través de Socative. Costo de la capacitación 6264 Bs (900 USD).

Las estrategias de enseñanza se basarán en:

- a. Exposiciones orales a través de plataforma virtual.
- b. Clases interactivas virtuales.
- c. Realización de ejercicios y evaluaciones de forma virtual

### **5.1 Medios de enseñanza**

Los medios que se disponen son:

1. Zoom
2. Pizarra Virtual.
3. Power point.
4. Socrative.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Walter Calderon Ponce de Leon'.

Walter Calderon Ponce de Leon  
**Gerente W&C Drilling Consulting**

