

El éxito de la perforación de un pozo depende directamente de una óptima planificación. La importancia de un apropiado plan comienza con la decisión de perforar y terminar cuando el pozo está completado con el Equipo de Perforación seleccionado y listo para mudarse a otra localización

## **PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE POZOS PETROLEROS Y GASIFEROS.**

**Contenido mínimo**

Walter Calderon Ponce de Leon

---



## Tabla de contenido

<b>1.</b>	<b>Orientación</b> .....	2
<b>2.</b>	<b>Objetivos</b> .....	2
<b>3.</b>	<b>Justificación</b> .....	2
<b>4.</b>	<b>Contenido mínimo.</b> .....	2
<b>4.1</b>	<b>Planificación de la Construcción de un Pozo Petrolero.</b> .....	2
<b>4.2</b>	<b>Teoría de Presiones. Presiones de formación y fractura.</b> .....	3
<b>4.3</b>	<b>Diseño de la Profundidad de Asentamiento de Cañerías.</b> .....	3
<b>4.4</b>	<b>Propiedades físicas y mecánicas de la cañería de revestimiento</b> .....	3
<b>4.5</b>	<b>Diseño de las cañerías de revestimiento</b> .....	3
<b>4.6</b>	<b>Diseño de trépanos</b> .....	4
<b>4.7</b>	<b>Diseño de la sarta de perforación.</b> .....	4
<b>4.8</b>	<b>Diseño de la hidráulica de perforación.</b> .....	4
<b>4.9</b>	<b>Optimización hidráulica de perforación</b> .....	4
<b>5.</b>	<b>Metodología.</b> .....	5
<b>5.1</b>	<b>Medios de enseñanza</b> .....	5





# PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE POZOS PETROLEROS Y GASIFEROS.

## 1. Orientación

El éxito de la perforación de un pozo depende directamente de una óptima planificación inicial. La importancia de un apropiado plan comienza con la decisión de perforar y terminar cuando el pozo está completado y el Equipo de Perforación listo para mudarse a otra localización. Esta capacitación está dirigida a Ingenieros de perforación, Superintendentes de perforación, Supervisores de perforación, Fiscales de perforación, Ingenieros junior, Ingenieros Direccionales

## 2. Objetivos.

Planificar y Diseñar la Construcción de un pozo petrolero o gasífero anticipándose a cualquier incidente que pueda implicar en tiempos no productivos garantizando el arribo al target geológico propuesto dentro de los tiempos establecidos en el programa. Describir todos los aspectos Operacionales y de Ingeniería, que son necesarios para la Planificación de un Programa de Perforación, (Well Planning), así como los requerimientos para la adecuada Selección del Equipo de perforación de acuerdo con los requerimientos del pozo planificado.

## 3. Justificación.

Durante este evento, se presentan y analizan las distintas fases involucradas en la Planificación de un Programa de Perforación, así como, todos los factores que deben ser considerados durante esa etapa. Como un resultado preferente la Planificación de la Construcción de un pozo nos permite la selección adecuada del Equipo de Perforación, lo cual garantiza que las actividades descritas en dicho plan tengan asegurado su proceso de ejecución operacional, contando para ello con los equipos con la potencia y capacidad de respuesta.

La exactitud con la cual el plan es preparado contribuirá a una disminución de los problemas potenciales por ende una reducción de tiempos y costos, al mismo tiempo nos permitirá un control diario de las operaciones el cual coadyubará a realizar correctivos necesarios a medida que el pozo se perfora.

Una de las claves de éxito, es el de anticipar lo inesperado, ya que muchos de los problemas que se presentan en nuestras operaciones ocurren en pozos exploratorios, desarrollo y durante las ejecuciones de tareas cotidianas

## 4. Contenido mínimo.

### 4.1 Planificación de la Construcción de un Pozo Petrolero.

- Ciclo productivo.
- Fases de la Planificación de la construcción de pozos.
- Obtención de la información requerida.
- Visualización.
- Conceptualización.
- Definición del Proyecto.





#### 4.2 Teoría de Presiones. Presiones de formación y fractura.

- Definición de presión, Presión hidrostática.
- Presión de formación, Presión de fractura.
- Clasificación de las Presiones de formación. Subnormales, Normales y anormales.
- Técnicas de detección de presión anormales durante la perforación. ROP, Factor DC, Tendencia del gas, Arrastre y torque, Gradiente geotérmico.
- Factor de perforabilidad y Exponente de perforación Dc. Determinación de la tendencia de compactación del exponente Dc.
- Cálculo de la presión de sobrecarga.
- Determinación de la densidad de lutita (bulk density).
- Cálculo de la gradiente de presión de formación Método Ben Eaton.
- Determinación de presiones a partir de registros Gamma Ray, Sonico, Resistividad, Densidad.
- Cálculo de la gradiente de fractura Método de Eaton.
- Determinación de la gradiente de fractura mediante Leak off Test.

#### 4.3 Diseño de la Profundidad de Asentamiento de Cañerías.

- Introducción.
- Descripción de los tipos de Cañería.
- Procedimiento para el cálculo de la profundidad de asentamiento de cañerías.
- Método de Bottom up y Método Top down.
- Selección del diámetro de la cañería.
- Pegamiento por diferencial de presión.
- Tolerancia al Influjó "Kick Tolerance"
- Procedimiento de cálculo con ejercicio completo para determinar la profundidad de asentamiento de cañerías.

#### 4.4 Propiedades físicas y mecánicas de la cañería de revestimiento

- Introducción.
- Procedo de fabricación del material tubular.
- Especificaciones técnicas de la cañería, Diámetro externo. Diámetro interno, Drift, Peso unitario, Grado del acero, Tipo de conexión.
- Tensión de fluencia y rotura, elongación.
- Reventamiento de cañería, Colapso de cañería, Tensión.
- Almacenamiento y manipuleo del material tubular.
- Inspección visual de las conexiones.
- Manipuleo de cañerías cromadas.
- Manipuleo y transporte, medición, movimiento desde el banco a la plataforma.

#### 4.5 Diseño de las cañerías de revestimiento.

- Introducción.
- Objetivos de una cañería de revestimiento.
- Conceptos básicos, criterios y ecuaciones para el diseño de cañerías.
- Método de Carga Máxima. Tensión, Reventamiento, Colapso.





- Factores de diseño.
- Derivación de la ecuación Biaxial.
- Ejemplo completo para las diferentes cañerías de revestimiento en un pozo profundo.

#### **4.6 Diseño de trépanos.**

- Introducción.
- Tipos de trépanos. trépanos de cortadores rotativos y trépanos de cortadores fijos.
- Sistema de evaluación IADC de desgaste de trépanos.
- Optimización de la perforación.
- Costo métrico.
- Selección de trepano.

#### **4.7 Diseño de la sarta de perforación.**

- Introducción.
- Tubería de perforación "Drill Pipe DP".
- Portamechas "Drill Collars DC"
- Barras pesadas "Heavy Weight Drill Pipe HWDP".
- Estabilizadores "Stabilizers".
- Diseño de la sarta de perforación Método de Flotación.
- Diseño de la Sarta de Perforación Carga Máxima. Selección del DP.
- Severidad de Dogleg.
- Ejemplo completo de Diseño de la Sarta de Perforación.

#### **4.8 Diseño de la hidráulica de perforación.**

- Reología.
- Razones para estudiar la reología de un fluido de perforación. Esfuerzo de corte
- Definición de Viscosidad plástica, Punto cedente, geles.
- Régimen de flujo.
- Modelo matemático de flujo. Modelo de flujo fluido de Bingham y Ley de Potencia.
- Presiones de fricción Modelo matemático de Bingham. Presiones de fricción Modelo de Ley de Potencia. Presión de fricción Modelo Matemático de Herschel Buckley.
- Cálculo de la Presión de fricción para conexiones superficiales.
- Caída de presión por fricción en el trepano. Caída de presión en la Sarta de perforación. Cálculo de la presión de bomba. Selección de las bombas del equipo de perforación por potencia.
- Selección de la potencia hidráulica en las bombas
- Ejercicio completo de Hidráulica de perforación.

#### **4.9 Optimización hidráulica de perforación.**

- Introducción.
- Criterio de Optimización Fuerza de Impacto.
- Criterio de Optimización Fuerza de Potencia hidráulica.
- Método grafico de Optimización hidráulica.
- Ejemplo de Optimización hidráulico Grafico.





- Optimización en la limpieza de pozos. Pozos verticales, Pozos direccionales
- Definición de la Presión de Swab y Surge.
- Ejemplo de Presión de surge.
- Velocidad de caída de los recortes de perforación.
- Correlación de Moore.
- Correlación de Chieng.
- Limpieza de los fluidos de perforación al retorno del pozo a través de la unidad de control de sólidos.

## 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 el 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 40 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 1200 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

Walter Calderon Ponce de Leon  
Gerente W&C Drilling Consulting

