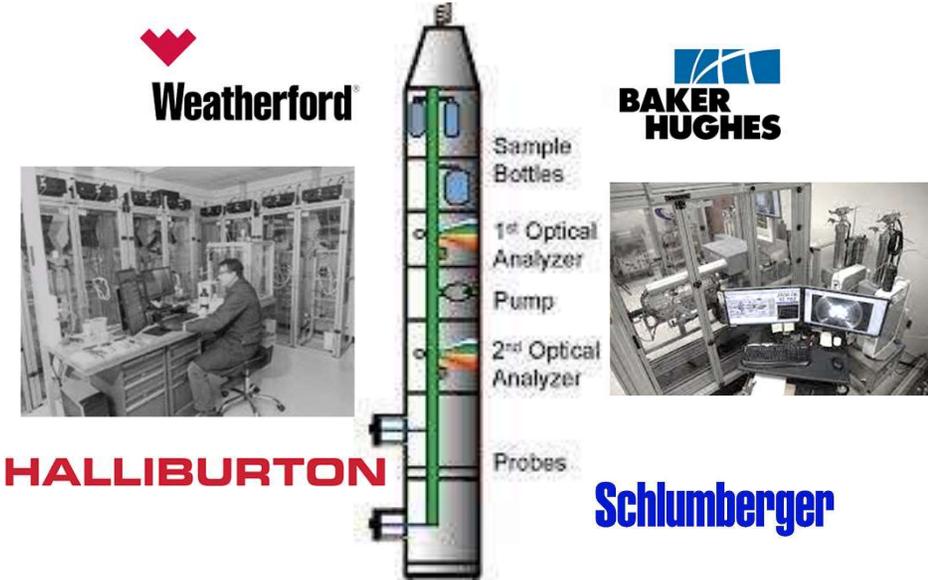


Máximo Aprovechamiento de Toma, Análisis y Usos de Muestras de Fluidos Para Estudios PVT



Parte 7 de 7 _ Detalles con Empresa de Servicio (E.S.) para el muestreo

Acordar Procedimiento Final con E.S.

- Una vez establecidos los procesos y aprobaciones internas
 - Selección de pozo y yacimiento
 - Tipo de análisis requerido
- Acordar y afinar con la empresa de servicio seleccionada los detalles del plan de muestreo, traslado y análisis de laboratorio
 - Evaluación de la cementación del revestidor del pozo seleccionado (en caso de estar entubado)
 - Diámetro de las herramientas a ser usadas
 - Fechas, tiempos de toma, análisis y reportes
 - Planes de contingencia y responsabilidades

Ejemplos de Criterios _ Selección de Empresa de Servicios (E.S.)

- Experiencia comprobada de personal y de la E.S.
- Estado de equipos de superficie, subsuelo y laboratorio
 - limitaciones
- Capacidades de muestreo
 - Muestras de fondo de pozo, recombinadas y monofásicas de superficie
- Tiempo promedio para entrega de informes y resultados
 - Incluye informes preliminares
- Capacidad para realizar análisis o verificaciones preliminares en sitio
- Experiencias fallidas/exitosas durante muestro o análisis
 - ¿Por qué fue el fracaso?
- Cercanía de la sede de la E.S. y lugar de muestreo y análisis



Criterios para Selección de E.S.

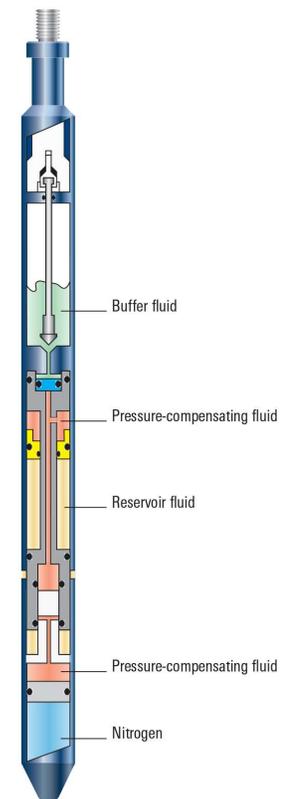
- Procedimientos y métodos para el muestreo y análisis
 - Reducción de diferencias causadas por el muestreo o los procedimientos de laboratorio
- Revisar publicaciones
- Disponibilidad de equipos portátiles para monitorear condiciones de muestreo
- Tiempo promedio para muestrear 1 zona, dependiendo del tipo de fluido esperado
- Costo estimado de muestreo (US\$) para una o mas zonas
- Costo estimado del análisis de laboratorio (US\$)
- Ponderar costos vs. calidad



Acordar Procedimiento Final con C.S.

Ejemplo Muestra de Fondo Pozo Entubado

- Correr registro de cementación
- Revisión mecánica del pozo
- Acondicionar el pozo
 - Herramientas de muestreo deben poder muestrear la zona más profunda
- Adecuar las herramientas de cañoneo y muestro a las condiciones o características del pozo
 - Número, diámetro, capacidad, tipo
 - Control de arena
 - Sensores de presión, temperatura, identificado de fluidos
 - etc.



Acordar Procedimiento Final con E.S.

Ejemplo Muestra de Fondo Pozo Entubado

- Protocolo de arranque de producción para iniciar muestreo
 - Q_o , ΔP , máximo %AyS, tiempo de flujo, monitoreo de composición de fluidos y condiciones de estabilización
- Procedimiento específico para las condiciones del pozo y tipo de fluido a ser muestreado
- Establecer número de muestras y volúmenes
 - Acordes con el tipo de análisis a realizar en laboratorio
- Definir si se hará una medición de restauración de presión
- Procedimiento de transferencia de muestras de fluido, desde el muestreador (botellas) hasta el laboratorio

Acordar Procedimiento Final con E.S.

Ejemplo Análisis en Sitio

- Uso de cromatógrafos portátiles para gases
 - Ventaja:
 - Caracterización temprana de la composición del gas
 - Identificación de la mayoría de los no hidrocarburos presentes (según el gas portador utilizado)
 - Desventaja:
 - Cromatógrafos son precisos solo cuando son operados por personal capacitado y cuando están calibrados adecuadamente
 - Justificar el costo adicional del servicio, por ejemplo:
 - Se prevé un alto contenido de nitrógeno o helio
 - Las decisiones anticipadas deben tomarse en función del valor de las ventas de gas
 - Concentraciones variables de no hidrocarburos podrían determinar muestreo adicional
 - Logística de transporte de muestras significa que los análisis de laboratorio pueden llevar mucho tiempo

Acordar Procedimiento Final con E.S.

Ejemplo Muestra en laboratorio

- Procedimiento de recepción y transferencia de las muestras
- Tipo y número de análisis a realizar
 - Pruebas especiales
 - Miscibilidad
 - Variación de viscosidad con temperatura
 - Análisis composicional
 - Muestreo para SRB (bacterias reductoras de sulfato) en campo o en laboratorio
 - Intervalos de presión para liberación diferencial e instantánea
 - Presión y temperatura del separador
 - Validación de resultados de laboratorio
 - Tiempos de respuestas para los reportes de laboratorio



Revisión con la E.S. Seleccionada

- En caso de un pozo nuevo, establecer:
 - Fluidos a usar al perforar y completar
 - Minimizar profundidad invasión
 - Diámetro óptimo del pozo
 - Verificación de la calidad de la cementación del pozo
 - Tipo y cañón para para perforar. Densidad de perforación
 - Uso futuro: pozo productor u observador (presión, temperatura, subsidencia)
- Determinar condiciones y método de limpieza para el muestreo:
 - Medir presión y temperatura con frecuencia. Verificar estabilización
 - Tasa constante de producción de hidrocarburos sin agua
 - Temperatura constante en el separador
 - RGP estabilizada. Establecer número, frecuencia y precisión
 - Composición estabilizada por análisis cromatográfico in situ

Revisión con la E.S. Seleccionada

- Uso y tipo de sensores de fondo de pozo para monitorear fluidos en tiempo real
- Criterios para minimizar la contaminación de la muestra
- Determinar la distancia mínima desde el fondo del pozo hasta el punto de muestreo más bajo
- Criterios para preservar la integridad de la muestra
- Condiciones para evitar la producción de arena
- Seleccionar tipo de perfiles de pozo para determinar radio de invasión
- Tiempo para traer equipos al país
- Verificar estado del pozo desde el equipo de superficie hasta el fondo

Revisión con la E.S. Seleccionada

- Establecer:
 - Responsabilidades de la E.S. y el operador del campo durante muestro y análisis en laboratorio
 - Caída de presión para evitar cambio de fase
 - Tasas de bombeo óptimas para minimizar probabilidad de producción de arena durante flujo monofásico
 - Tipo de medidor de flujo multifásico continuo desde el momento en que se abre el pozo
 - Manejo de residuos y efluentes
- Recomendar:
 - Procedimientos para conservar muestras para futuros análisis
 - Número de muestras por yacimiento y volúmenes a muestrear para análisis PVT
 - Condiciones para atestiguar la toma de muestras

Revisión con la E.S. Seleccionada

- Verificar aplicabilidad de recomendaciones. Por ejemplo:
 - No utilizar el mismo pozo para tomar núcleos y muestras de fluidos PVT
 - Evitar la contaminación con fluido de perforación
 - Use salmuera como fluido de terminación. Establecer densidad del fluido para evitar el sobre balance
- Establecer plan para perfiles de pozo
 - RMN, espectroscopia y posterior análisis petrofísicos
- Evaluar conservar algunas muestras para futuros análisis
 - De acuerdo con las pruebas de laboratorio y los procesos de validación
- Considerar medición multifásica. Tiene mejor precisión para medir tasas de flujo y ahorra el uso de separadores

Revisión con la E.S. Seleccionada

- Establecer procedimientos para limpieza de muestras de petróleo para eliminar agua y contaminantes
- Determinar prueba especiales en laboratorio:
 - Hacer prueba de inyección con
 - CO₂
 - Polímeros
 - Solventes
 - Análisis SARA
 - Redisolución de gas con presión
 - Mediciones de viscosidad
 - Por encima y por debajo de Pb
 - Variaciones con Rs y temperatura

Revisión con la E.S. Seleccionada

- Procedimiento para conservar muestras reactivas, como fluidos que contienen H_2S
- Uso de muestreadores con calentadores para tomar fluidos asfálticos o parafínicos
- Medición de fondo de pozo de composición de fluido y propiedades físicas como el punto de burbujeo
- Actualizar las mejores prácticas de la industria para la toma y análisis de fluidos

Mensaje Final

La primera prioridad al desarrollar un programa de muestreo, ya sea extenso o limitado, es establecer exactamente qué mediciones se requieren

Para todas las actividades de muestreo, hacer todo lo posible para asegurar que se obtienen muestras representativas y estables desde el punto de muestreo hasta los análisis de laboratorio

Referencias

1. Volumetric and Phase Behavior of Oil Field Hydrocarbon System.
M.B. Standing
2. https://petrowiki.spe.org/Fluid_sampling#General%20Guidelines%20For%20A%20Sampling%20Program
3. The Properties of Petroleum Fluids William D. McCain Penwell
4. Reservoir Fluids Sampling Fundamentals Schlumberger

Gracias

Comentarios favor dirigirlos a

Rolando García rogarlu@gmail.com

o

Martin Essenfeld martin.essenfeld@egepconsultores.com