

Perforación Direccional en Bolivia – Recursos Tecnológicos Para Lograr Mayor Eficiencia

9º Congreso Internacional
Gas y Energía 2016 Bolivia
Luis Felipe Gonzalez - Schlumberger

Schlumberger Private



Complejidad Perforación Direccional en Bolivia

Bolivia Norte Central

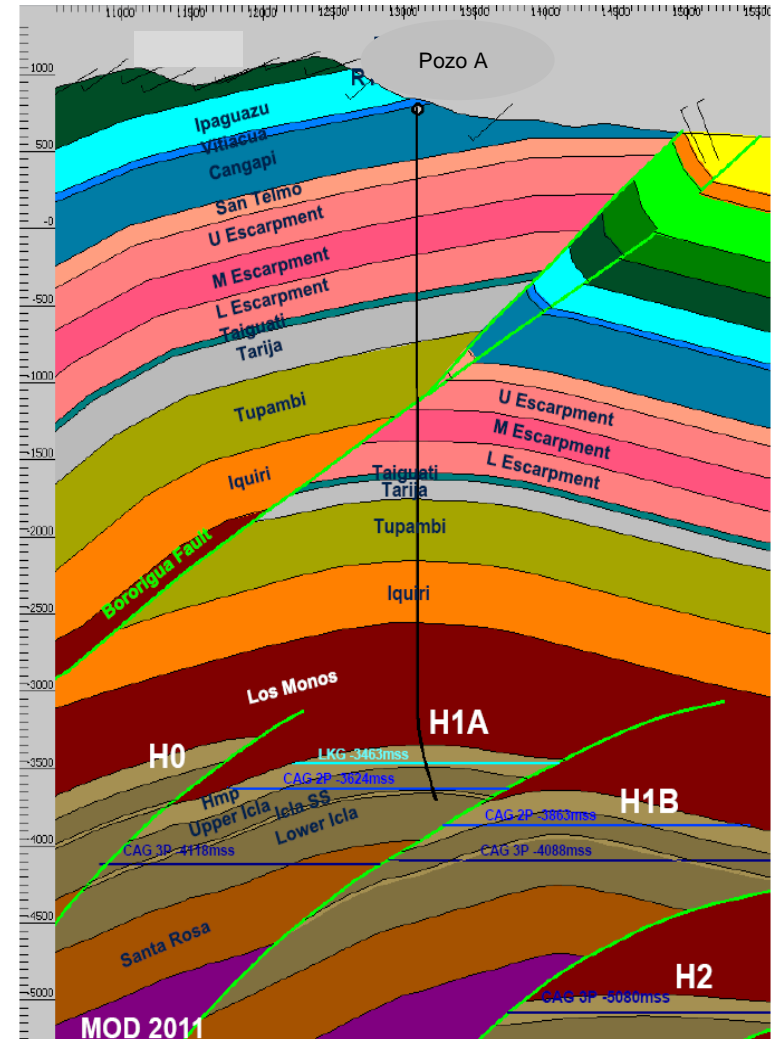
- Formaciones suaves homogéneas
- Alto ROP (30 - 50 m/hr)
- Inestabilidad de Agujero
- Dificultad de sliding con motores

Bolivia Norte (La Paz)

- Formaciones Duras y Abrasivas
- Bajo ROP (1 - 4 m/hr)
- Altas vibraciones de perforación
- Inestabilidad de Agujero
- Formación fracturada
- Incertidumbre geológica y altos dips

Bolivia Sur (Región Sub-andina)

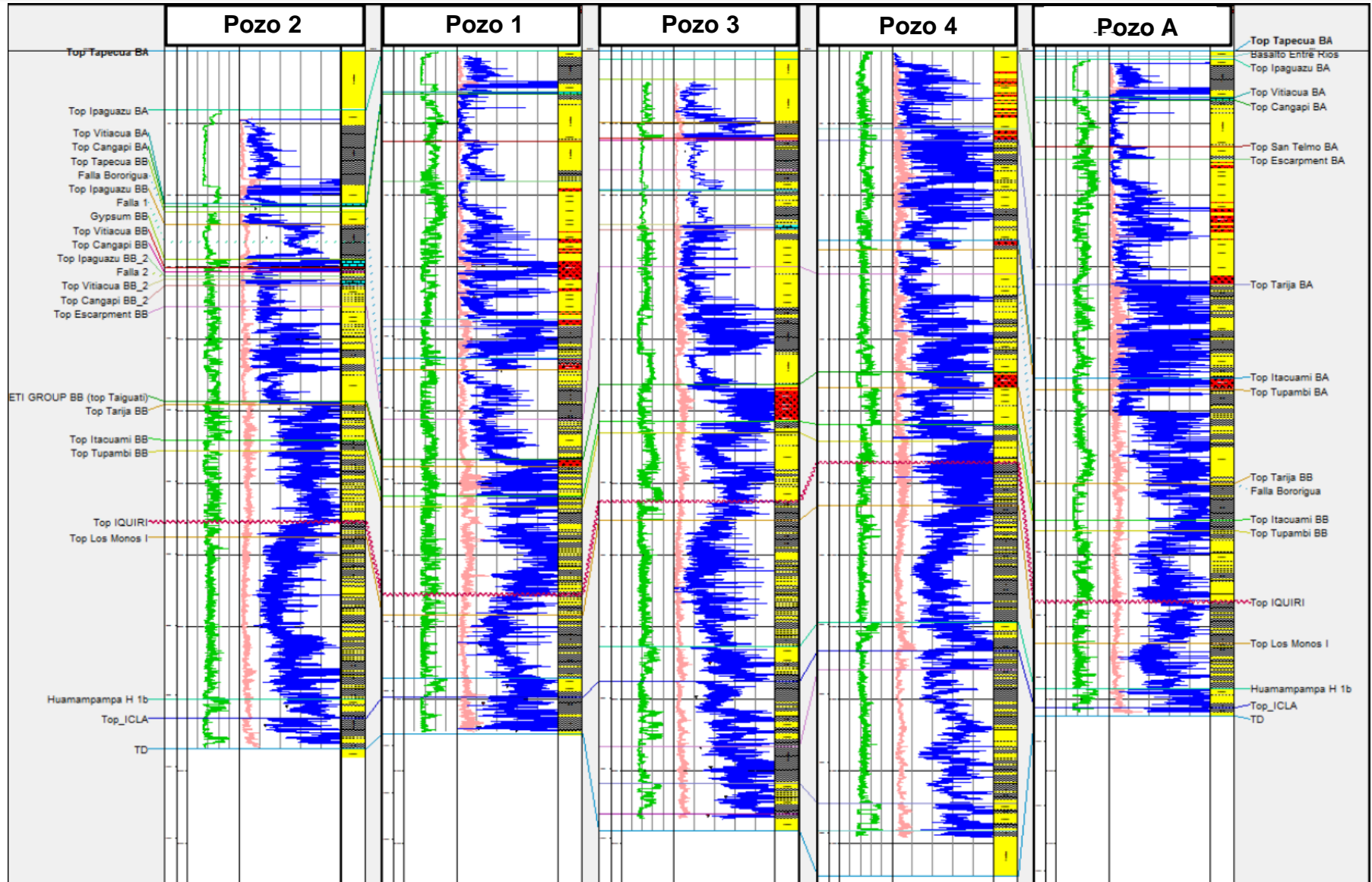
- Formaciones Duras y Abrasivas
- Bajo ROP (1 - 4 m/hr)
- Inestabilidad de Agujero
- Incertidumbre geológica y altos dips
- Formación fracturada



Schlumberger Private

Schlumberger

Complejidad Geomecánica en el Sub-Andino - UCS



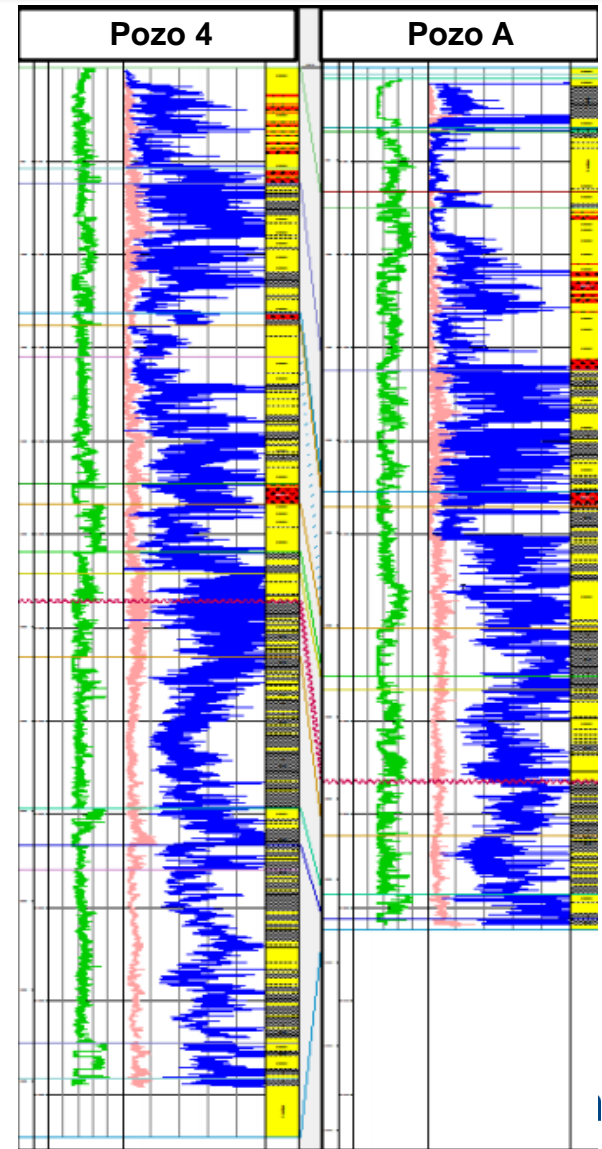
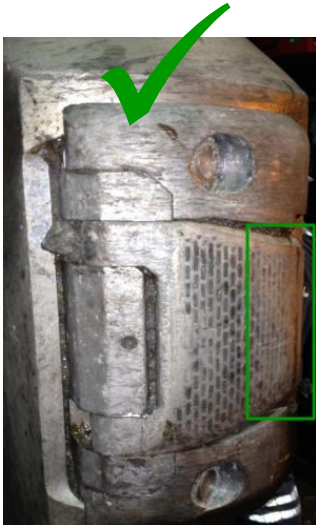
Complejidad Geomecánica en el Sub-Andino - UCS

Alta Dureza y Abrasividad

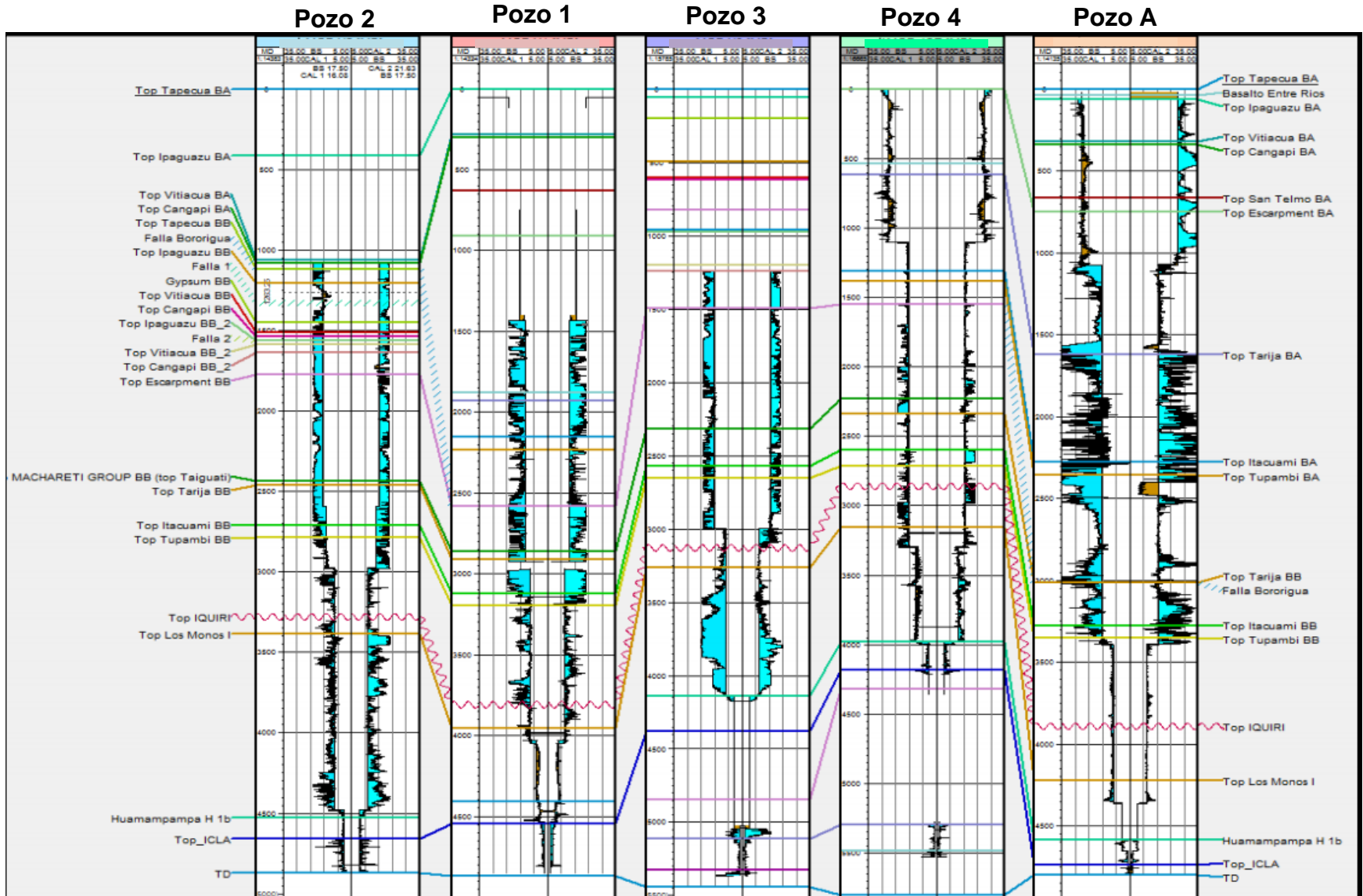
Desgaste Trepano



Daño Herramientas de Fondo

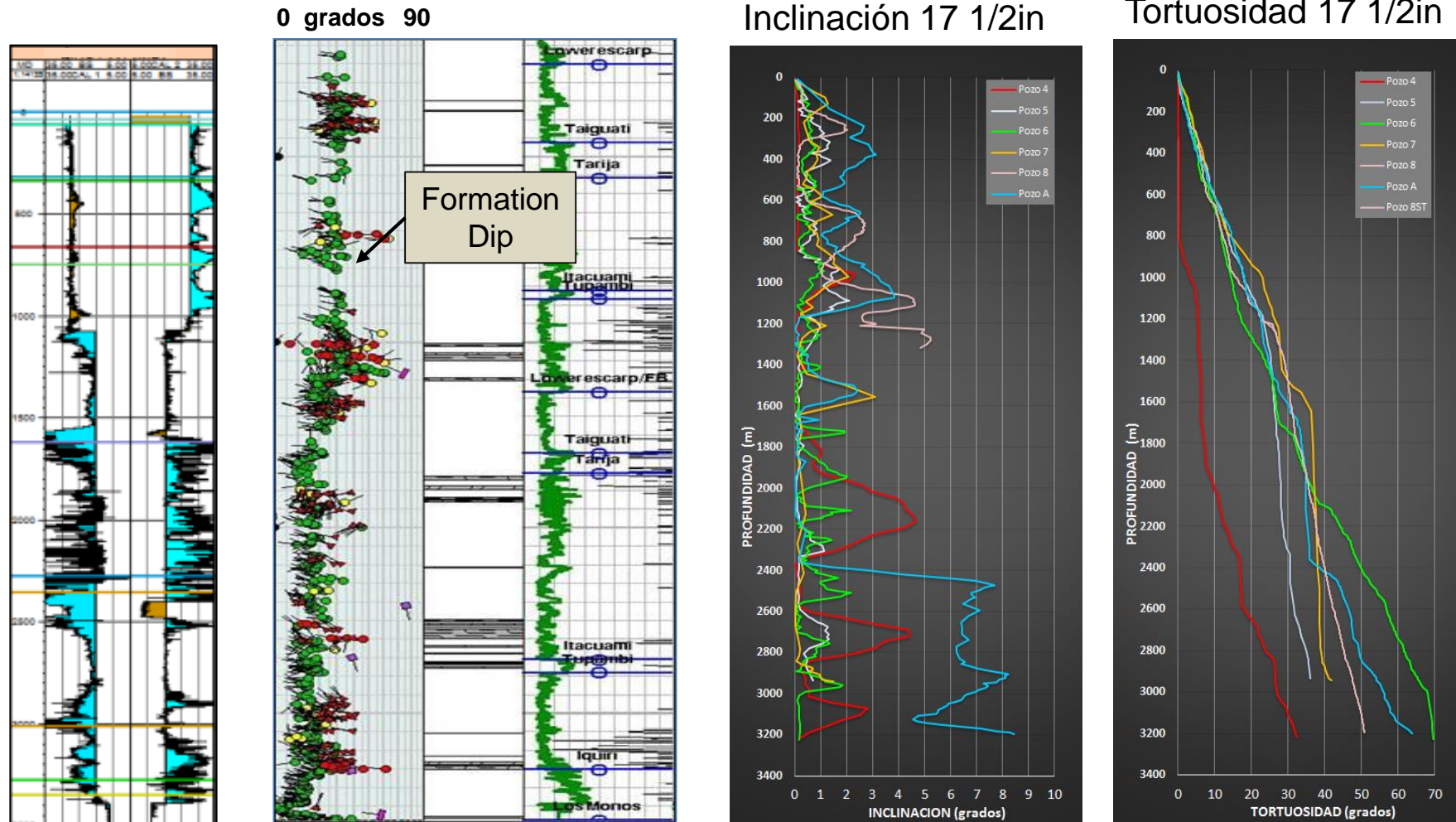


Complejidad Geomecánica en el Sub-Andino – Breakouts

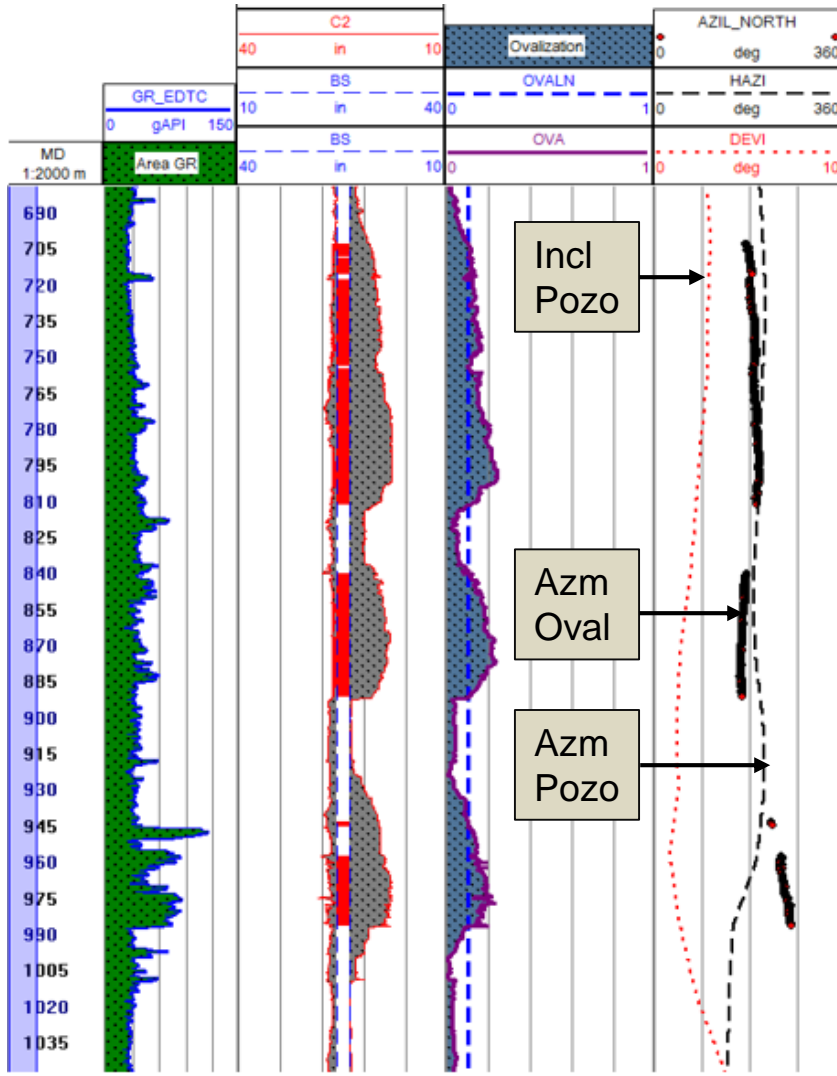


Complejidad Geomecánica en el Sub-Andino – Breakouts

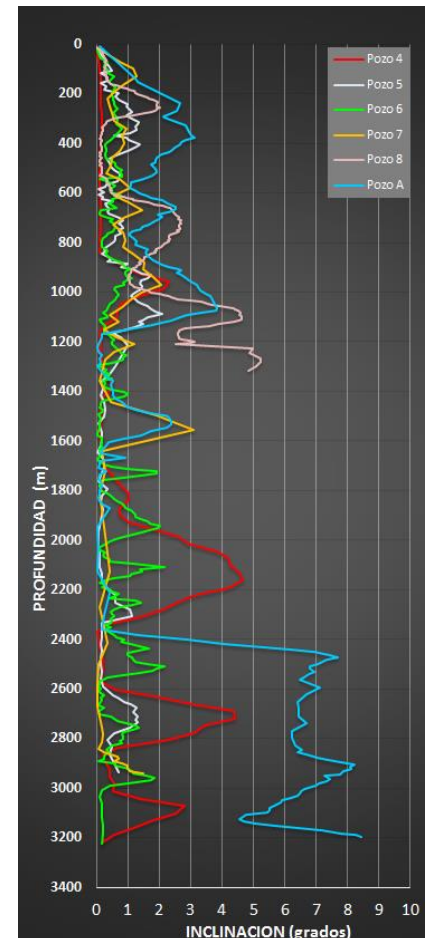
Efecto de Breakouts en Control Direccional



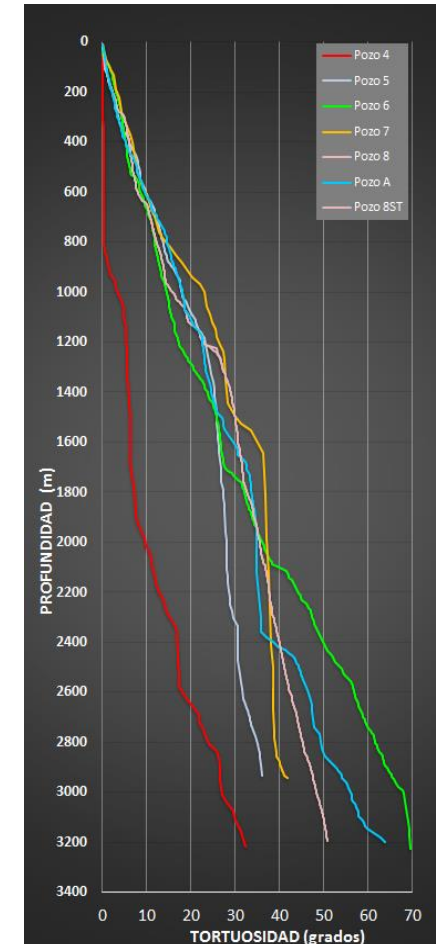
Complejidad Geomecánica en el Sub-Andino – Breakouts



Inclinación 17 1/2in



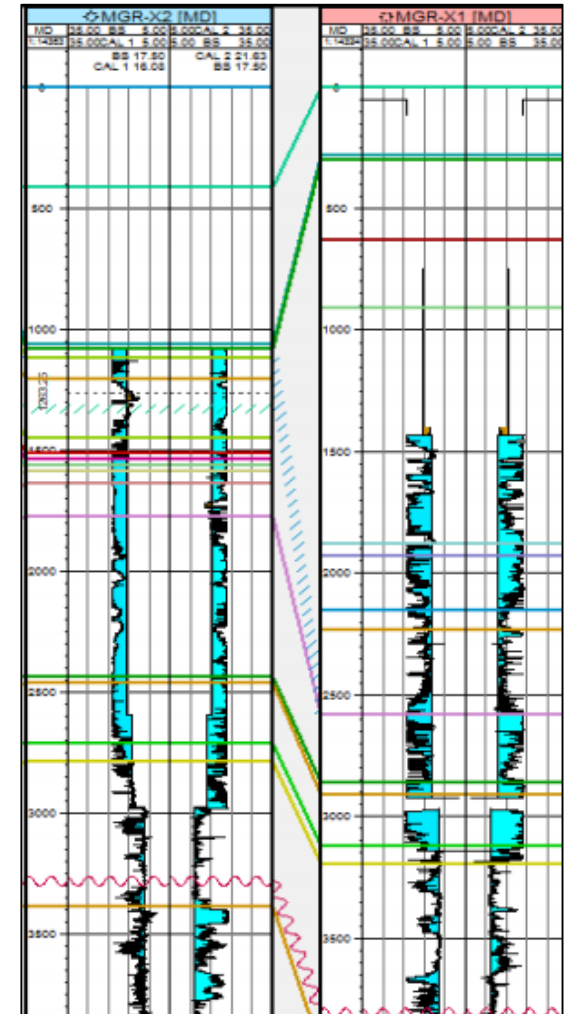
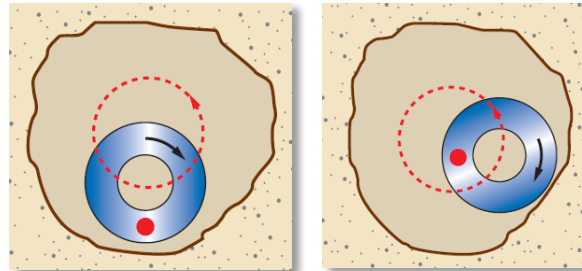
Tortuosidad 17 1/2in



Complejidad Geomecánica en el Sub-Andino – Breakouts

Inestabilidad de Perforación

Integridad Física Mecánica de BHA por Altas Vibraciones

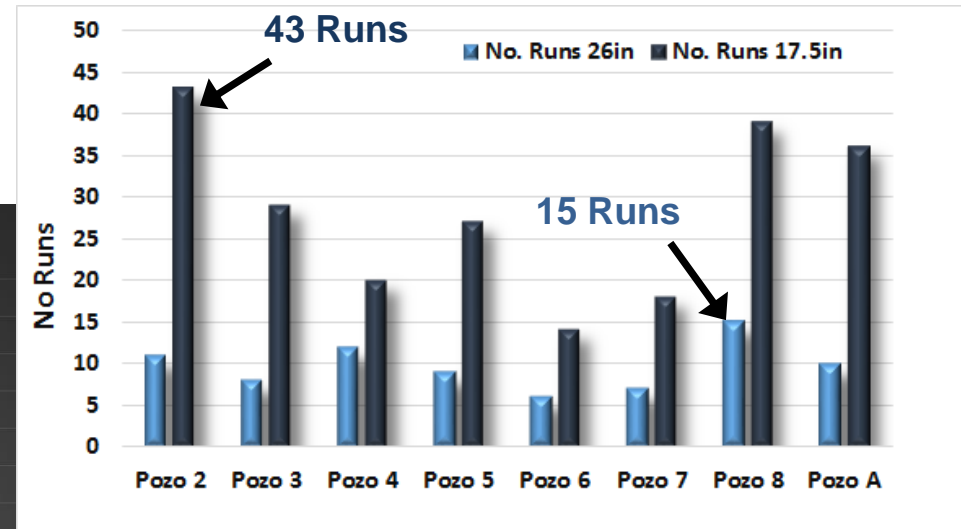
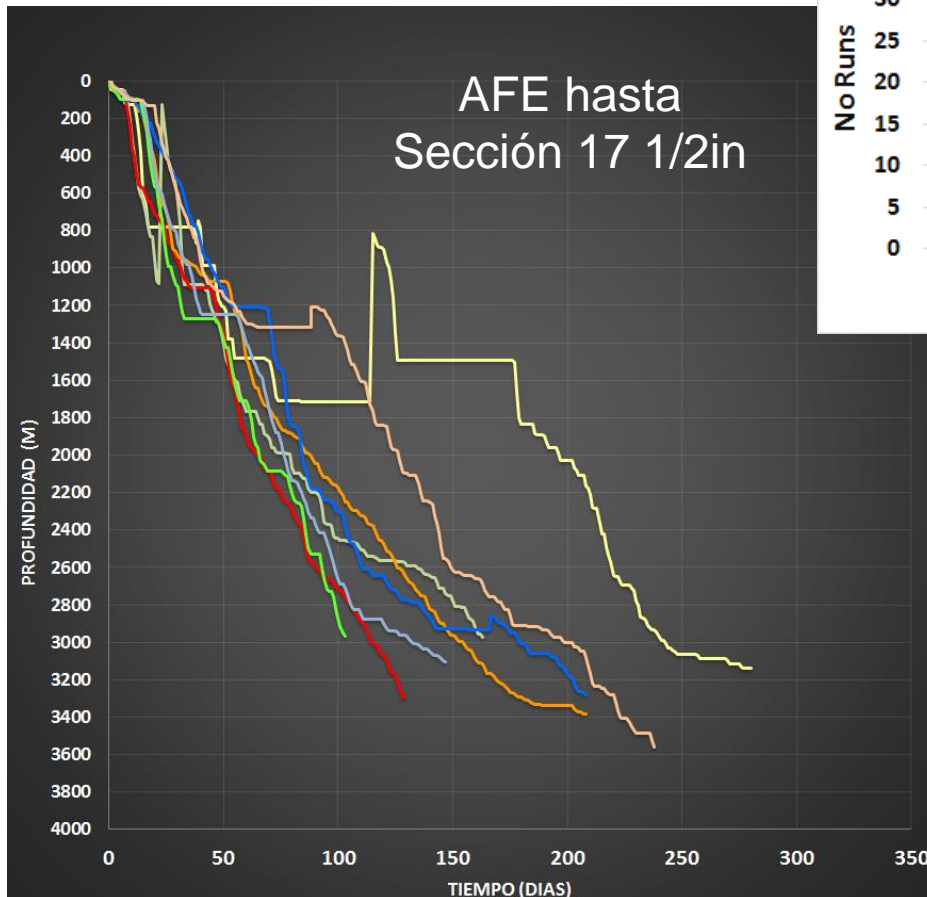


Schlumberger Private

Schlumberger

Consecuencias en AFE de Pozos

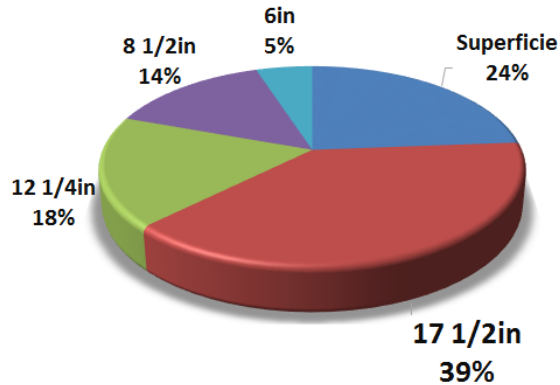
- 6 a 11 corridas en Superficie
- 14 a 43 corridas en 17 1/2in



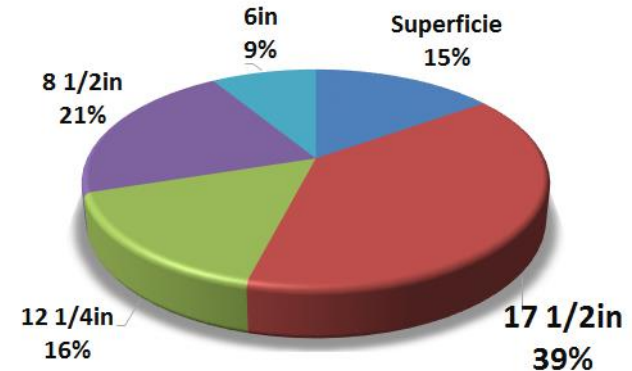
- 150 mts/corrida en Superficie
- 100 mts/corridas en 17 1/2in
- Sección mas profunda 238 días
- Pozo mas rápido 129 días

Definiendo Oportunidades de Mayor Eficiencia

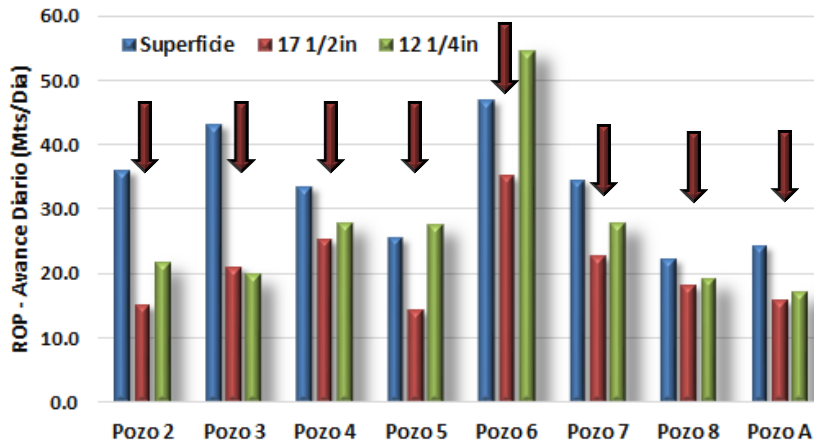
Distribucion de Metros Por Sección



Distribucion de Dias Por Sección



Avance Diario Por Sección

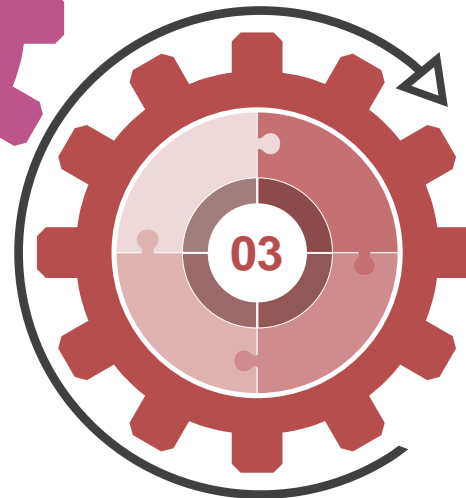
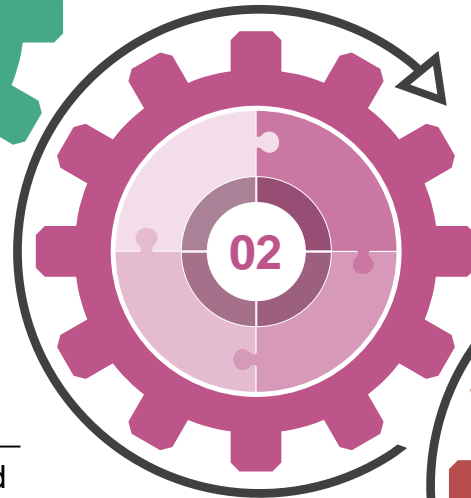
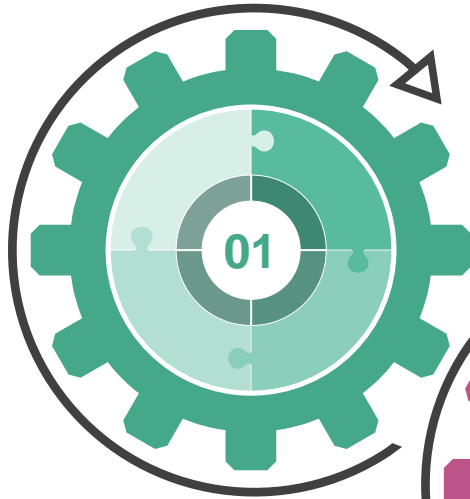
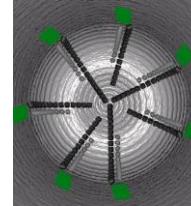


- El mayor porcentaje de perforación tanto en metros como en tiempo ocurre en 17 1/2in con 39%
- La sección mas ineficiente con el menor avance diario es en 17 1/2in.
- La optimización de esta sección traería un gran impacto en la eficiencia del pozo

Solución Tecnológica Integral

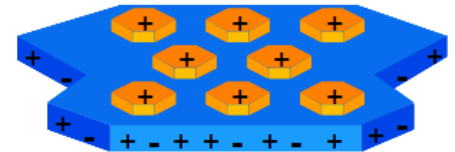
Diseño de Trepano y Tecnología Cortadores

Estabilidad en dinámica de perforación
Resistencia al impacto y abrasión



Fluidos de Perforación

Estabilidad de agujero
Lubricidad en el sistema



Tecnología Direccional

Control absoluto de verticalidad
Durabilidad de componentes externos
Efectiva Transmisión de energía al trepano



Schlumberger

Diseño de Trepano y Estructura de Corte

Impregnadas

UCS (kpsi):
5 – 30
120mts



Impregnados Híbridos

UCS (kpsi):
10 – 20
140mts



PDC - RC Híbridas

UCS (kpsi):
5 – 20
250 – 320mts



PDC - RC Híbridas

UCS (kpsi):
20 – 30
50 – 135mts



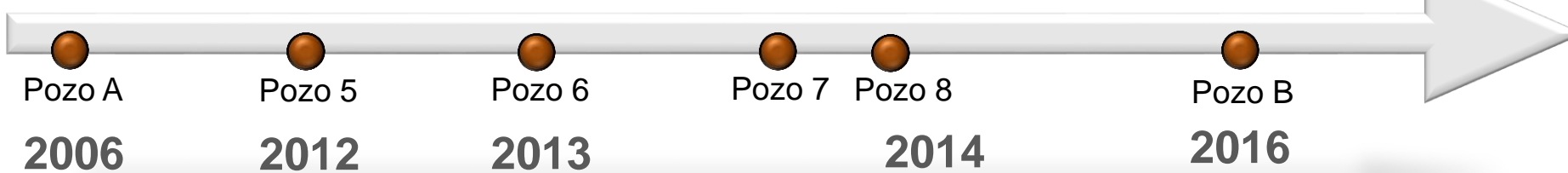
PDC Sharc Onyx

UCS (kpsi):
20 – 25
220mts



PDC StingBlade

UCS (kpsi):
5 – 30
207 - 376mts



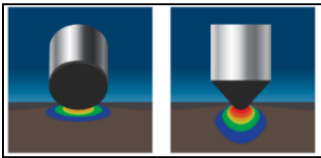
Ticónicas con Conos de Rodillos



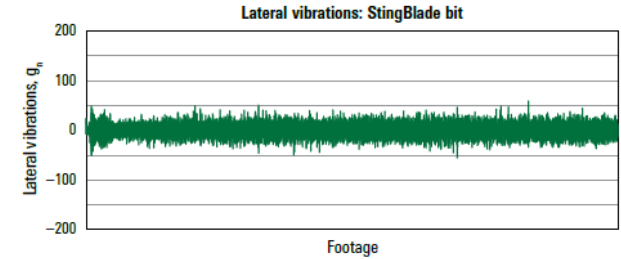
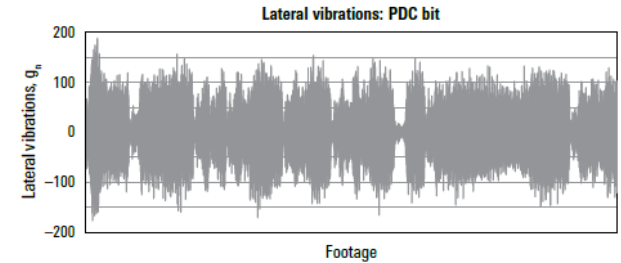
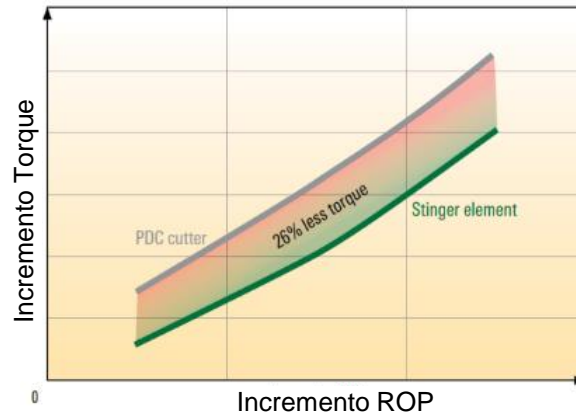
Schlumberger

Diseño de Broca y Estructura de Corte

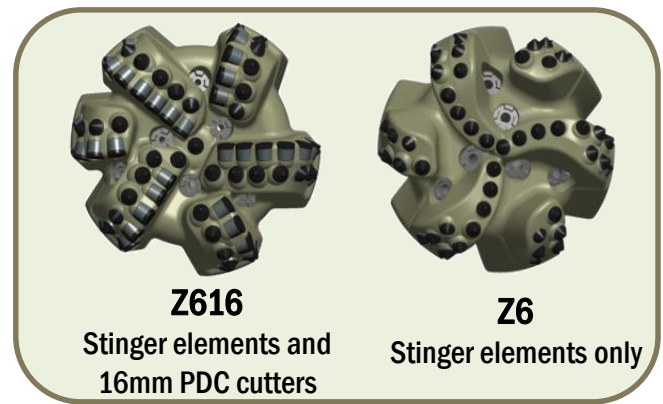
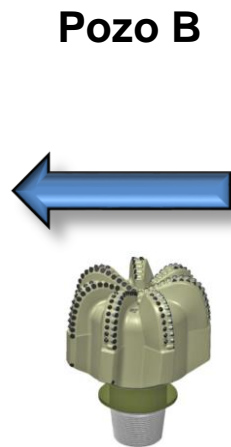
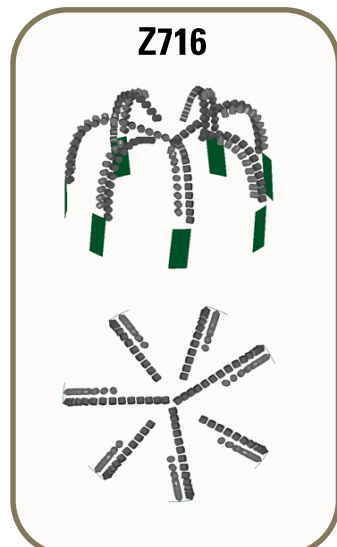
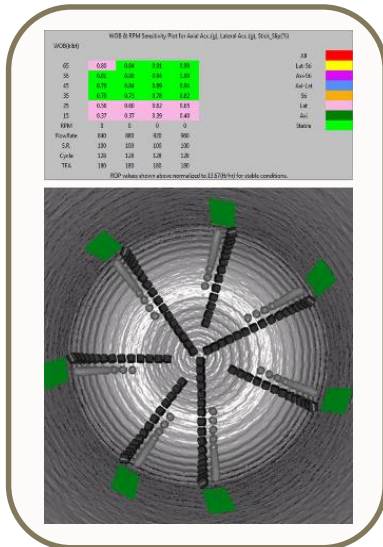
StingBlade* Technology



Diamante policristalino de mayor grosor

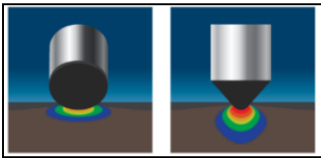


iDrill*

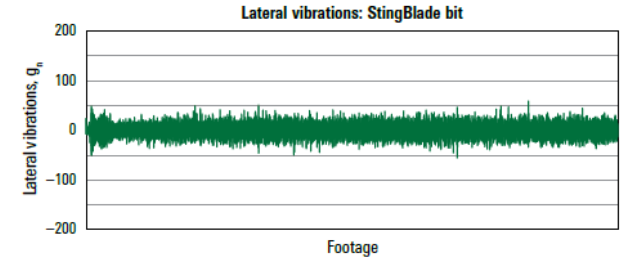
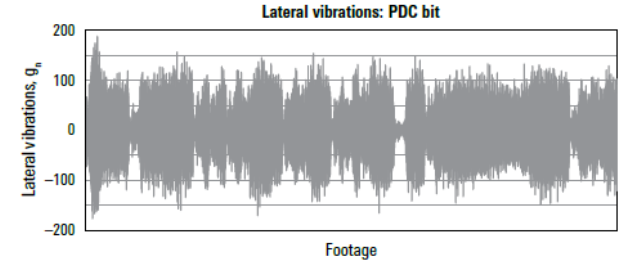
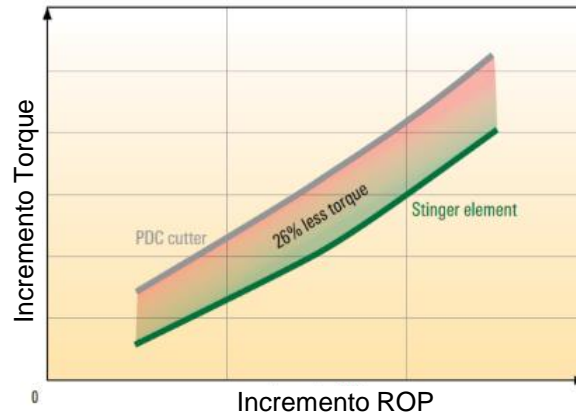


Diseño de Broca y Estructura de Corte

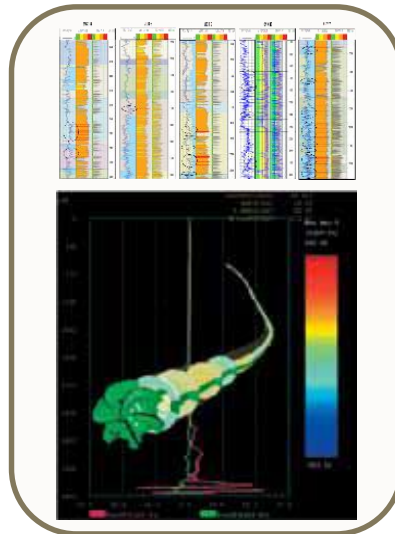
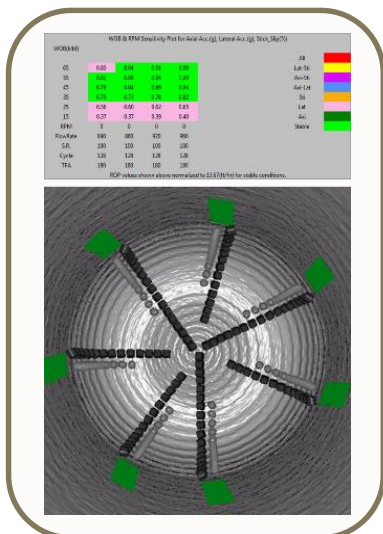
StingBlade* Technology



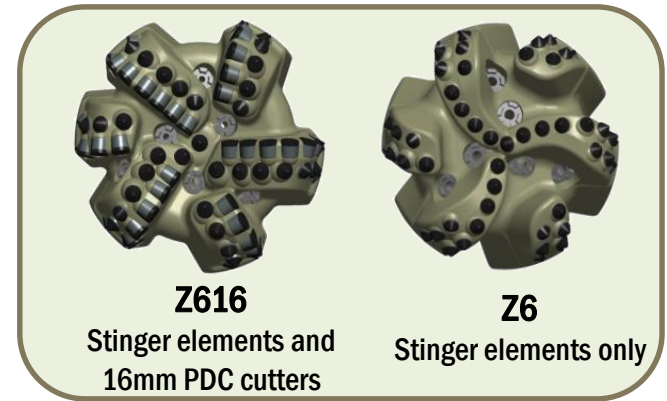
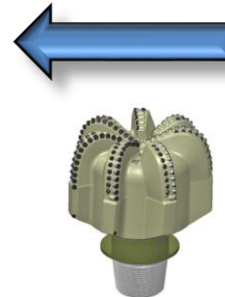
Diamante policristalino de mayor grosor



iDrill*



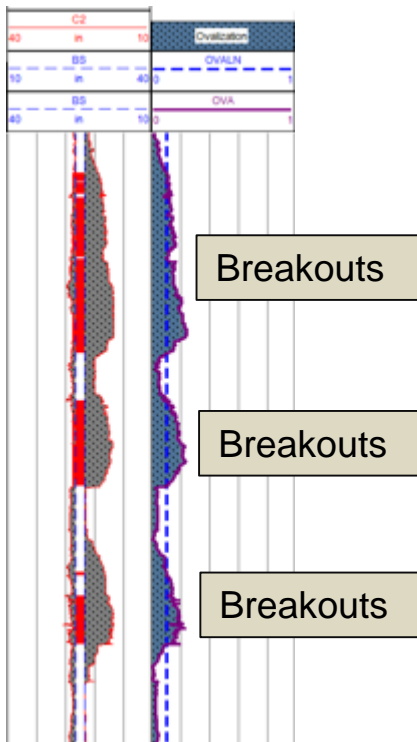
Pozo B



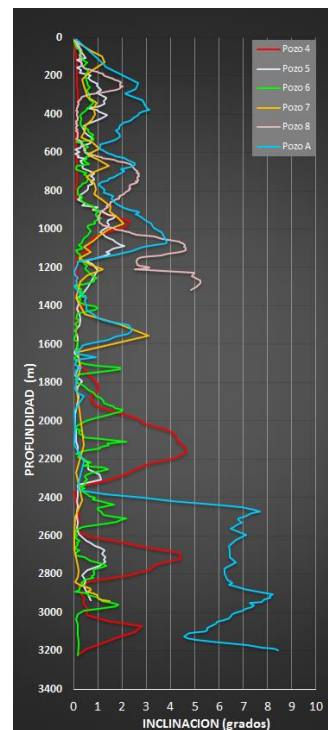
Schlumberger

Tecnológica Direccional

1. Menor Dependencia
Contacto Formación



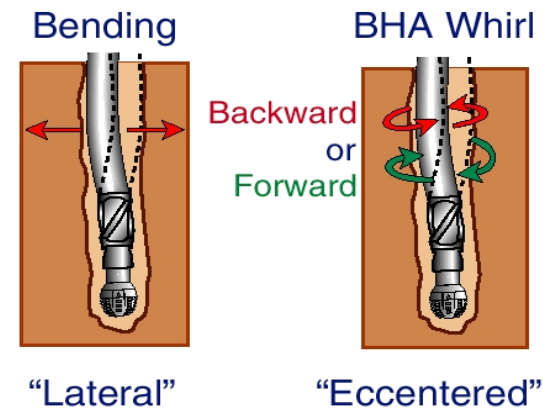
2. Alta Capacidad de
Dogleg - Verticalidad



3. Mayor Resistencia a
Desgaste por Abrasión



4. Mayor Estabilidad en
el Sistema



Tecnológica Direccional

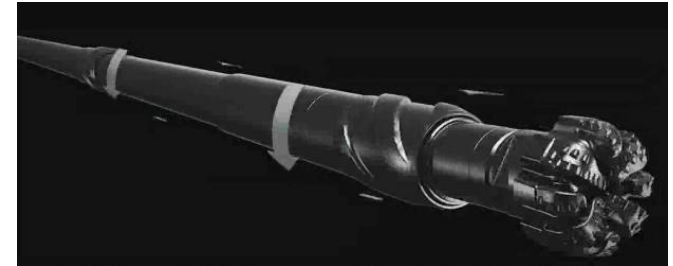
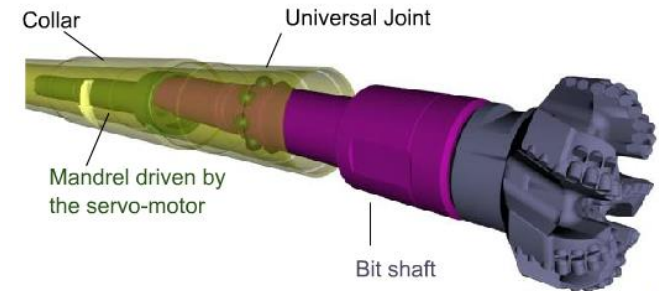
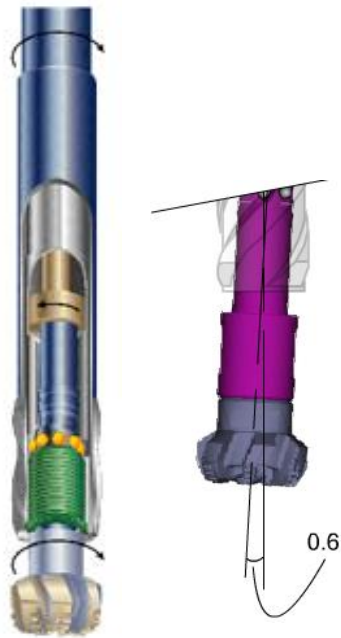
1. Menor Dependencia
Contacto Formación

2. Alta Capacidad de
Dogleg - Verticalidad

3. Mayor Resistencia a
Desgaste por Abrasión

4. Mayor Estabilidad en
el Sistema

PowerDrive Xceed Point-the-Bit RSS



Push-the-Bit RSS



Estabilizador TSP
Inserto de Diamante
Artificial

Schlumberger

Tecnológica Direccional

1. Menor Dependencia Contacto Formación

2. Alta Capacidad de Dogleg - Verticalidad

3. Mayor Resistencia a Desgaste por Abrasión

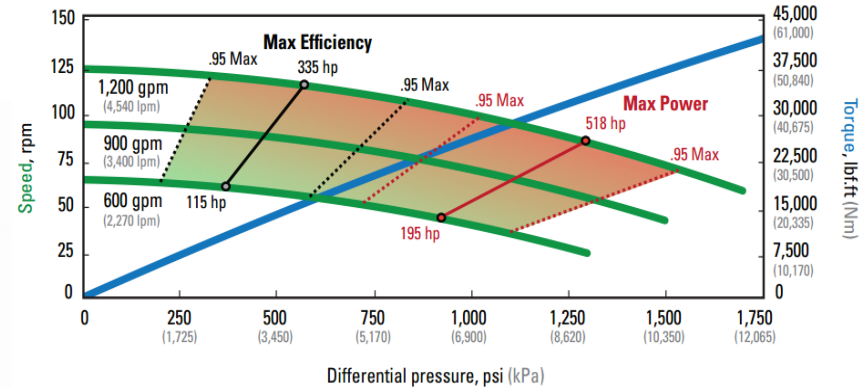
4. Mayor Estabilidad en el Sistema

PowerDrive vortexX Powered RSS

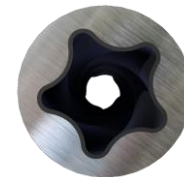


Xceed

Sección Potencia



Thin Wall



Schlumberger

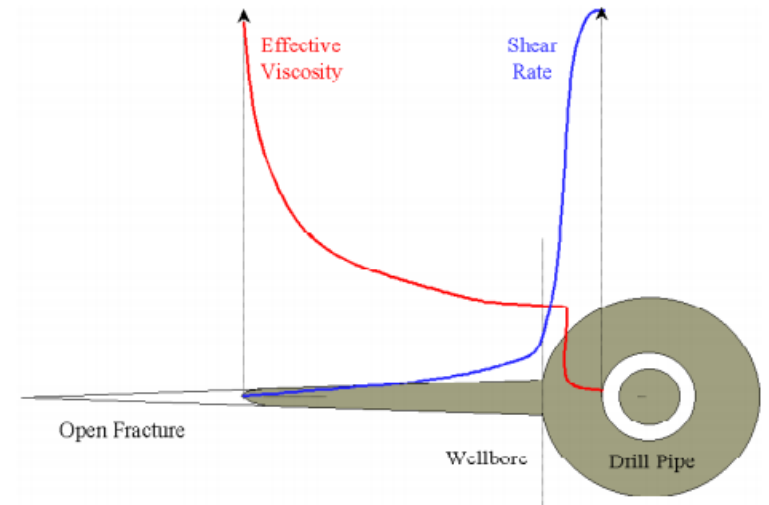
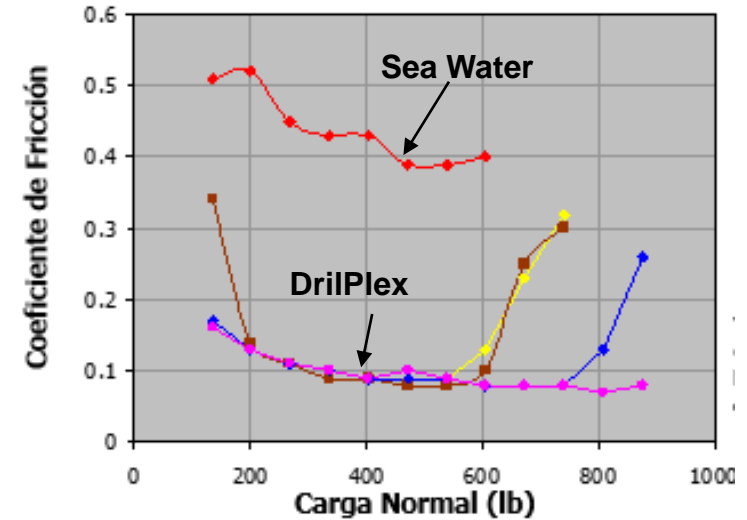
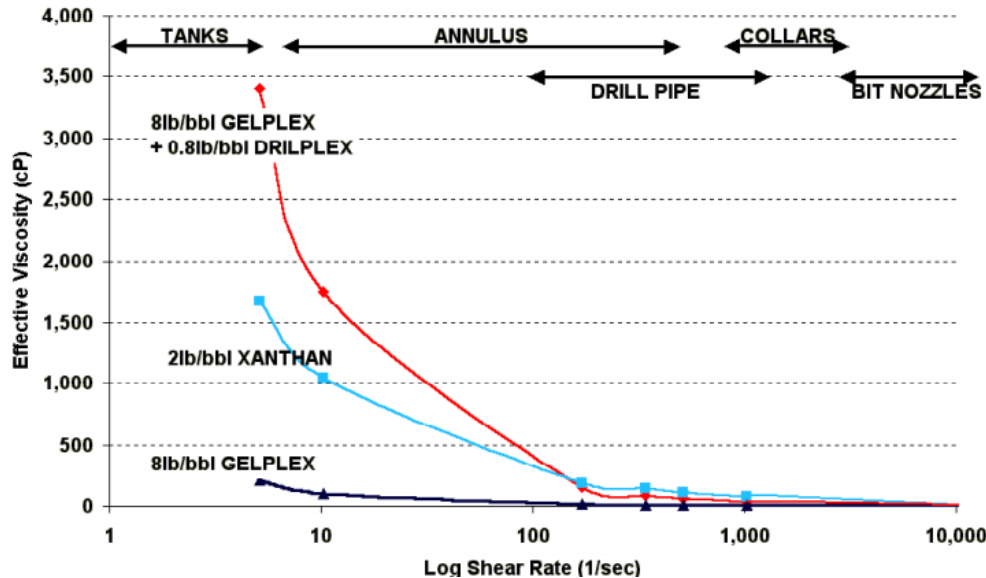
Torque, lbf-ft (Nm)

Fluido de Perforación

DrilPlex AR Plus

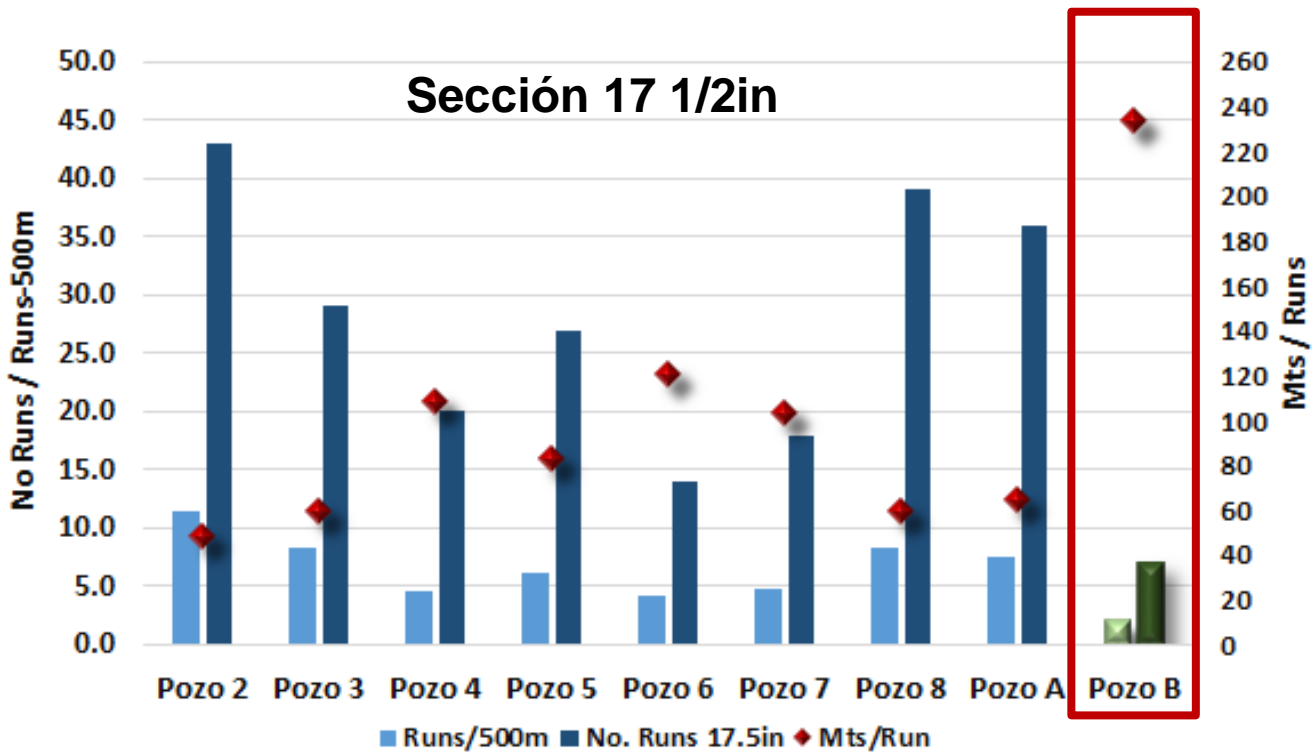
Lodo Tixotropico

- Mayor capacidad de suspensión y acarreo
- Mejor control de filtrado FLOPLEX
- Mayor Inhibición que KCL (EMI-795)
- Reducción de Fricción LUBEPLEX (PA-10)



Resultados Integración de Tecnología Pozo B

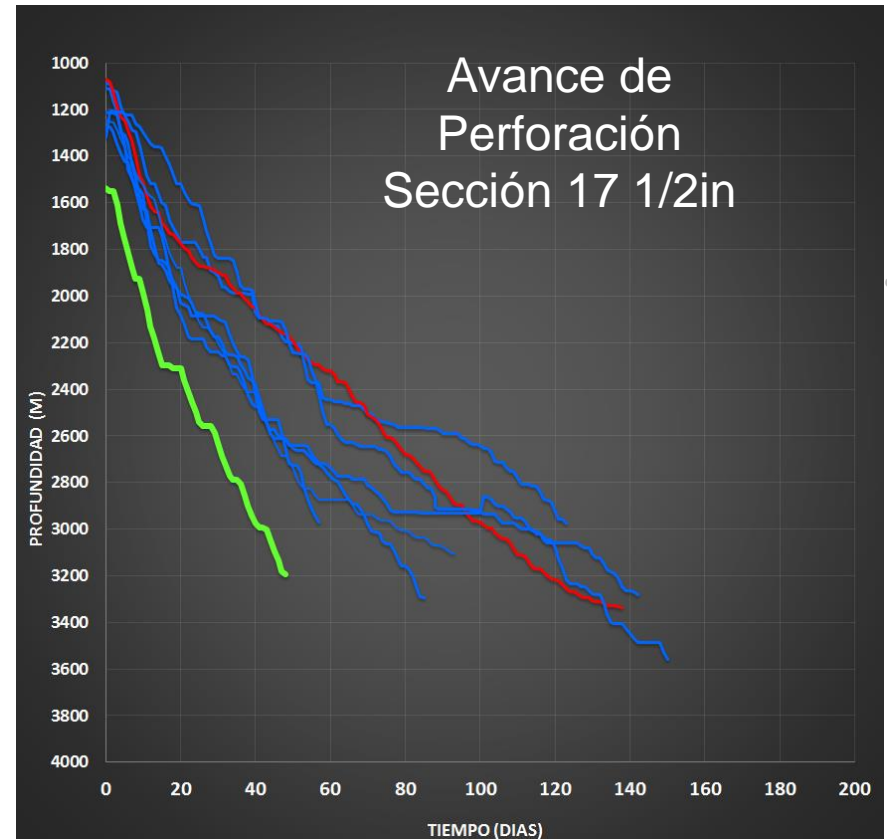
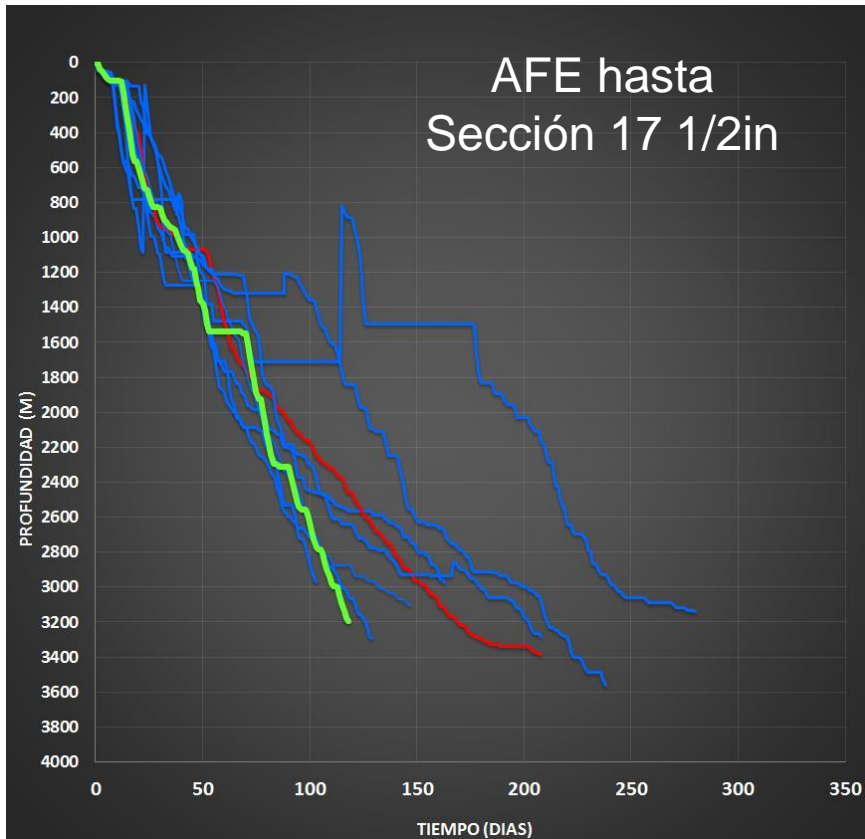
- Reducción de 36 a 7 corridas contra su pozo vecino y reducción de 300% Vs pozos en campo de la misma zona
- Incremento de 70 a 240mts por corrida contra su pozo vecino y mas de 200% Vs Pozos en campo de la misma zona



Resultados Integración de Tecnología Pozo B

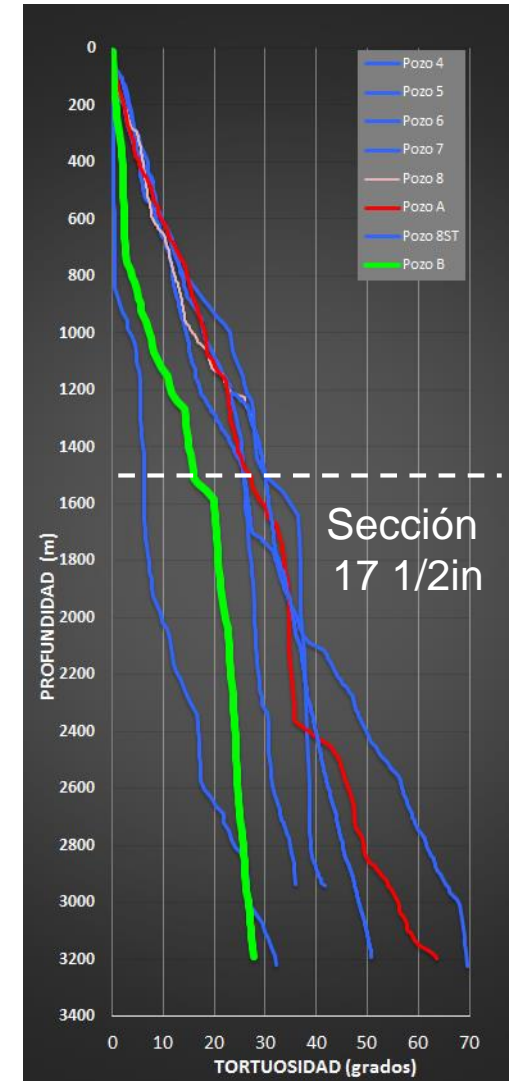
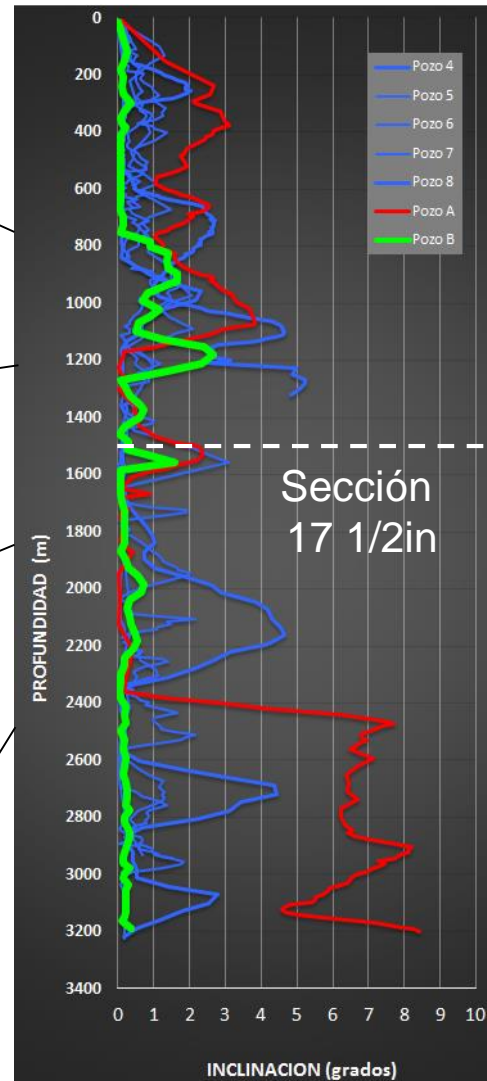
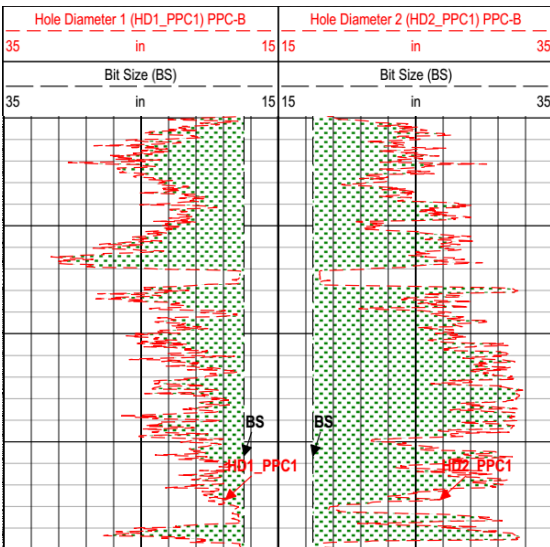
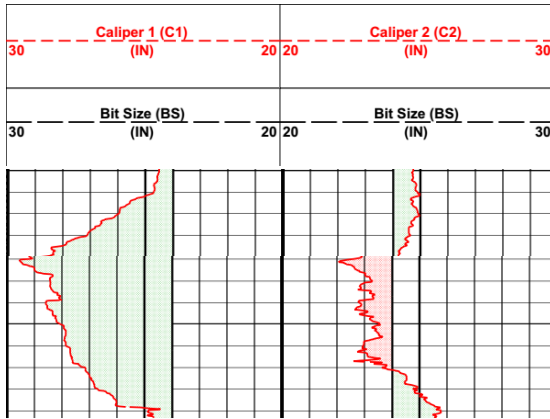
Ahorro de 8 días Vs mejor pozo del campo y 90 días Vs pozo vecino

Sección 17 1/2in 17 días mas rápida Vs mejor pozo del campo 90 Vs Pozo Vecino



Schlumberger Private

Resultados Integración de Tecnología Pozo B



Conclusiones

La altas fuerzas tectónicas desde superficie hacen que el ambiente de perforación en la región Sub-Andina de Bolivia ofrezca retos únicos para la industria petrolera debido a la necesidad de tecnología direccional robusta en agujeros grandes

La mayor oportunidad de optimización y mejora de eficiencia en estos pozos es justamente en las secciones de superficie e intermedias donde se llevan los mayores tiempos de perforación al perforar Los Carboníferos

La mejor solución para tremendos retos en perforación direccional es con una estrategia tecnológica integral donde se combinen correctamente sistemas robustos direccionales con trépanos de alta durabilidad y con un fluido de perforación de alta capacidad de acarreo y lubricación mejorada

Los resultados obtenidos de eficiencia de perforación en el Pozo B en el Bloque Caipipindi son muy prometedores y confirmar la correcta aplicación de tecnología direccional, esto abre un nuevo panorama en la optimización de perforación en la región Sub-Andina de Bolivia