



Sistema MWD EMpulse™

El sistema electromagnético MWD *EMpulse* (*electromagnetic measurement-while-drilling*, EM MWD) permite al operador la perforación de pozos en forma independiente de la hidráulica del equipo de perforación. La caída de presión de la barrena, rangos de flujo, fluido de perforación y pérdidas en la formación son irrelevantes al utilizar tecnología EM, provocando ahorro en tiempo de perforación y costo de proyecto. El MWD EM ahorra un promedio de entre 2 a 5 días por pozo debido a la rápida toma de la estación y a menos limitantes en hidráulica, comparada con herramientas de pulso de lodo MWD o alguna otra herramienta navegable.

El sistema *EMpulse* no tiene partes móviles, la energía es suministrada por baterías de larga duración. La herramienta propaga una onda electromagnética a lo largo de la tubería de perforación hacia la superficie, donde los datos es detectada y decodificada mediante un transceptor. Este método permite obtener la información de las estaciones a pesar de las propiedades del fluido de perforación.

La información obtenida por medios electromagnéticos no requiere tiempo extra del equipo de perforación, como en los sistemas de generación de pulsos de lodo (en promedio requieren de 3 a 5 minutos) o herramientas navegables (en promedio una toma requiere 25 minutos para completar un ciclo de transmisión). Una vez realizada la conexión, la perforación continúa inmediatamente.

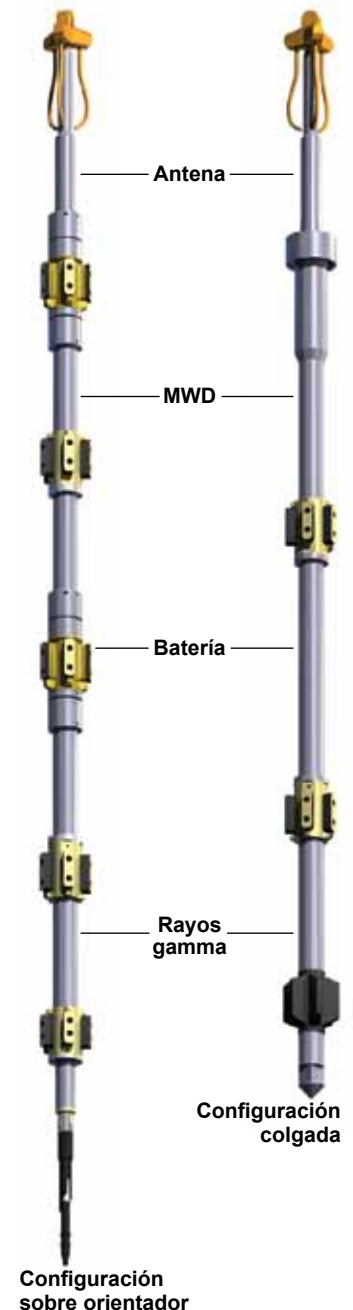
El sistema *EMpulse* es de fácil uso en la perforación debido a que su operación es independiente del sistema de circulación.

Los datos transmitidos en tiempo real hacia la superficie mediante la herramienta EM MWD son:

- Datos de inclinación y dirección del pozo
- Presión anular
- Rayos gamma de formación
- Rayos gamma orientados (*oriented gamma ray*, OGR)
- Datos cerca de la barrena (D&I, gamma)

Aplicaciones

- La herramienta está especialmente diseñada para perforar en formaciones permeables, debido a que no se ve afectada por condiciones en pérdida de fluido.
- La telemetría electromagnética presenta ventajas en condiciones de perforación bajo balance debido a que no requiere una columna de fluido homogénea para la transmisión de datos.





Sistema MWD *EMpulse*TM

Características, Ventajas y Beneficios

- Simple, y rápida instalación en operaciones de campo. El equipo de superficie puede ser instalado en menos de 1 hora sin realizar modificaciones al equipo de perforación.
- Herramienta de movilización/inventarios reducidos. El sistema *EMpulse* es un diseño en sonda, que puede ser utilizado en varias configuraciones en un amplio rango de tubulares no magnéticos y tamaños de agujeros.
- Cuenta con comunicación bi-direccional, de superficie hacia el fondo del pozo. La ventaja fundamental del sistema *EMpulse* es la capacidad de comunicación con la herramienta de la superficie al fondo del agujero, lo cual permite enviar comandos de operación a la herramienta MWD al estar perforando. La comunicación en dos vías es totalmente independiente del equipo de perforación o cualquier actividad al perforar.
- Optimización durante la perforación. Los datos de inclinación y dirección del pozo pueden ser almacenados en 15 segundos al permanecer inmóvil la tubería de perforación, lo cual es tiempo menor al de una conexión. Esto reduce la posibilidad de pegadura diferencial o derrumbe del agujero que podría resultar en largos periodos sin circulación o sin movimiento de tubería.
- Menor tiempo en datos direccionales vs. conexiones. Debido a no ser afectado el desempeño de la herramienta por la hidráulica de perforación, no hay tiempo perdido o necesidad de ciclar las bombas para sincronizar la herramienta en el envío de los datos direccionales a superficie o re-sincronizado después de anomalías hidráulicas. Esto también reduce el riesgo de lavado al transmitir la información direccional.
- Costo de pesca/pérdida reducido. La última generación de EM-MWD permite en ciertas configuraciones de BHA, la habilidad para recuperar vía wireline los electrónicos EM MWD.
- Confiabilidad mejorada. El sistema *EMpulse* está construido enteramente con electrónicas robustas diseñadas para operar ambientes severos de perforación, tales como aire/humedad, espuma, y aplicaciones bajo balance en perforación horizontal

Opciones

- Mediciones de rayos gamma. El sistema *EMpulse* puede ser equipado con probeta de rayos gamma de tiempo real. Datos son transmitidos en tiempo real y almacenados en la memoria de la herramienta.
- Presión anular. El sistema *EMpulse* también puede ser equipado con un sensor de presión anular en tiempo real para medir las condiciones de presión en el fondo del pozo en cualquier equipo mientras se hacen perforaciones, circulaciones, monitoreos de circulación perdida o durante condiciones de apague.
- GABIS. Este sub puede ser montado directamente arriba de la barrena para proveer inclinación en tiempo real y rayos gamma cerca de la barrena.
- Rayos gamma orientados. Este sensor provee mediciones de rayos gamma de lado-arriba y de lado-abajo en tiempo real mientras se desliza o se rota, junto con rayos gamma totales en tiempo real.



El sistema MWD electromagnético a base de sondas *EMpulse* es fácil de probar en el sitio. Una instalación simple en el BHA minimiza el tiempo requerido en el piso de perforación.



En formaciones de baja presión y zonas de pérdida de circulación, EM MWD ahorra tiempo de perforación significativo comparado a herramientas orientadas y sistemas MWD de pulso de lodo.