

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 2D de la década de 1960?

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 3D de la década de 1980?

¿Y cómo está permitiendo la técnica RSS-NMR la reexploración de estos antiguos yacimientos gracias a los avances científicos?

Para comprender por qué tantos yacimientos descubiertos en el siglo pasado aún guardan tesoros ocultos, debemos comparar las tecnologías de la época con el avance científico que supone hoy en día la espectroscopia de **RMN RSS**.

Aquí se presenta una evaluación de la fiabilidad histórica frente al poder de la reexploración moderna.

1. Sísmica 2D de la década de 1960: La era de los "pioneros ciegos"

En la década de 1960, los estudios sísmicos permitieron grandes descubrimientos, pero su fiabilidad tecnológica era extremadamente limitada según nuestros estándares actuales.

- **Tecnología:** Grabación analógica en cintas magnéticas, camiones vibratorios primitivos o el uso masivo de dinamita. El procesamiento de datos se realizaba en ordenadores con capacidades rudimentarias.
- **Fiabilidad (baja, aproximadamente entre un 20 y un 30 % de certeza geométrica):** * El efecto "cortina": la tecnología 2D solo proporciona una sección transversal vertical (como una rebanada de pastel). Todo lo que ocurrió entre dos líneas sísmicas (a veces separadas por varios kilómetros) fue completamente extrapolado y conjeturado.
 - **Sin alivio real:** Es imposible cartografiar adecuadamente trampas estratigráficas complejas, cuñas o fallas sutiles.
 - **Calidad de la señal:** El ruido de fondo era inmenso, lo que dificultaba distinguir los tanques profundos o delgados.
- **Como resultado,** solo las estructuras gigantes y obvias (las principales cúpulas anticlinales) eran visibles. Todo lo demás fue ignorado.

2. Sísmica 3D de los años 80: La revolución de las formas (pero sin fluidos)

En los años 80, gracias a la llegada de las primeras supercomputadoras, surgió la mina de oro del texturizado 3D.

- **Tecnología:** Grabación digital, multiplicación de sensores (geófonos/hidrófonos) y mallado tridimensional del subsuelo.
- **Fiabilidad (de media a buena geoméricamente, del 50 al 60% para la estructura):**

 RSS NMR THE SIMPLE WAY OF EXPLORATION	Michel L. Friedman-Matarese <small>(Destom LH 67/11)</small>
 GEO-NMR.NET Exploration by satellite	Mobile: +591-71696657 WhatsApp: +591-71696657 Email: michel@geo-nmr.net In Charge: Africa & Américas
	Speaker: FR-UK-ES-BR/PT GMT: -04h Base: Bolivia, Santa Cruz

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 2D de la década de 1960?

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 3D de la década de 1980?

¿Y cómo está permitiendo la técnica RSS-NMR la reexploración de estos antiguos yacimientos gracias a los avances científicos?

- **Visualización de volúmenes:** Por primera vez, pudimos ver la forma real de las estructuras e identificar las principales fallas que compartimentan un yacimiento.
- **Limitaciones de la época:** La resolución (capacidad de separación) seguía siendo baja. Los tanques delgados (de menos de 20-30 metros de espesor) no eran detectados por el radar.
- **El problema radica en el contenido:** el modelado 3D de la década de 1980 muestra la forma del contenedor (la roca), pero no permite determinar con certeza su contenido (¿agua salada, petróleo, gas?). Muchos pozos fueron perforados en magníficas estructuras 3D que resultaron ser acuíferos (llenos de agua).

3. Cómo la técnica RSS-NMR está reexplorando estos antiguos yacimientos

Entre 1960/1980 y 2026, la ciencia ha dado un salto gigantesco. La combinación de la **técnica de resonancia espectral (SRS)** y la **resonancia magnética nuclear (RMN)** ya no se limita a enviar ondas de choque para generar un "ultrasonido" de la roca, sino que interroga directamente a los átomos.

A. Eliminar la incertidumbre de " Pagar para ver "

Con los métodos sísmicos antiguos, la exploración era como un juego de póker: la perforación era un método de **"pagar y ver" para detectar petróleo. La espectroscopia de RMN-RSS proporciona certeza científica antes de perforar** . Al excitar los núcleos de hidrógeno en los fluidos del subsuelo, obtiene una respuesta espectral única. Si se detecta la señal de resonancia del petróleo, el fluido está presente. Es una detección **directa** .

B. Arrojar luz sobre las "áreas fantasma" de los datos antiguos.

Cuando los datos de las décadas de 1960 y 1980 chocan y se vuelven borrosos (debido a capas de sal, formaciones de gas superficiales o cuñas sedimentarias complejas), la técnica RSS-NMR permite distinguirlos . permitir de :

- **Descubriendo trampas estratigráficas sutiles:** bolsas de petróleo aisladas por variaciones en la roca que los antiguos estudios 3D consideraban una única masa compacta y estéril.

 RSS NMR THE SIMPLE WAY OF EXPLORATION	Michel L. Friedman-Matarese <small>(Destom LH 67/11)</small>	
	Mobile: +591-71696657	Speaker: FR-UK-ES-BR/PT
	WhatsApp: +591-71696657	GMT: -04h
	Email: michel@geo-nmr.net	Base: Bolivia, Santa Cruz
 GEO-NMR.NET Exploration by satellite	In Charge: Africa & Américas	

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 2D de la década de 1960?

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 3D de la década de 1980?

¿Y cómo está permitiendo la técnica RSS-NMR la reexploración de estos antiguos yacimientos gracias a los avances científicos?

- **Identificación de áreas no exploradas:** En un antiguo yacimiento petrolífero que lleva 40 años en producción, el agua ha desplazado el petróleo, pero de forma desigual. La RMN identifica con precisión los compartimentos altamente porosos donde el petróleo ha permanecido atrapado e intacto.

C. Caracteriza la roca desde la distancia

La ciencia moderna permite ahora obtener detalles microscópicos de la superficie mediante RMN o a través de análisis de pozos optimizados:

- **Porosidad efectiva:** ¿Cuál es el tamaño de los poros?
- **Permeabilidad:** ¿Fluirá el petróleo fácilmente hacia el pozo para subir a la superficie y ser extraído? ¿comercial?
- **Distinción entre fluido móvil y fluido ligado:** Elimina el riesgo de perforar en un área donde el petróleo es denso o está tan adherido a la roca que nunca saldrá.

En conclusión: Una segunda vida para los terrenos industriales abandonados.

Reexplorar un antiguo yacimiento con RSS-NMR es como ponerse unas gafas de infrarrojos en una habitación donde antes solo se podía ver a la luz de una vela (el 2D de los años 60) o de una linterna (el 3D de los años 80). Se utiliza la infraestructura existente (los pozos ya perforados), pero se ajustan las trayectorias (desvíos) con precisión milimétrica para acceder a los millones de barriles que quedaron sin explotar por falta de tecnología.

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 2D de la década de 1960?

¿Qué tan fiables son los estudios sísmicos 3D de la década de 1980?

¿Y cómo está permitiendo la técnica RSS-NMR la reexploración de estos antiguos yacimientos gracias a los avances científicos?