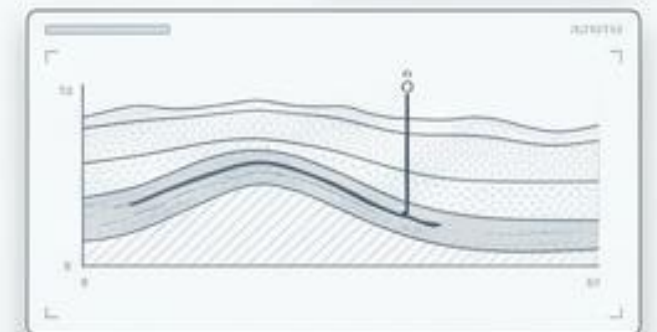
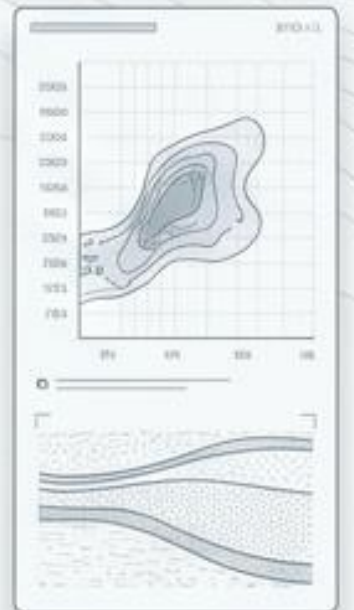
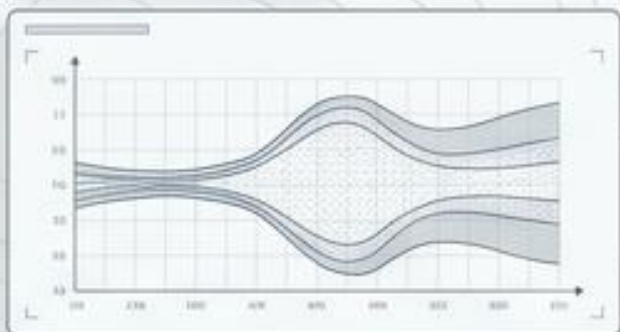
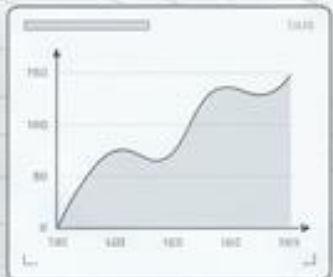
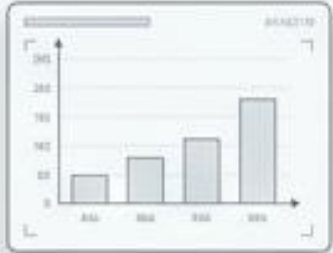
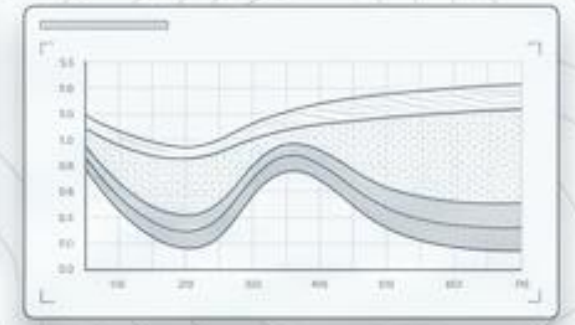
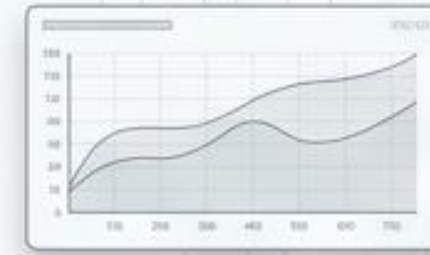
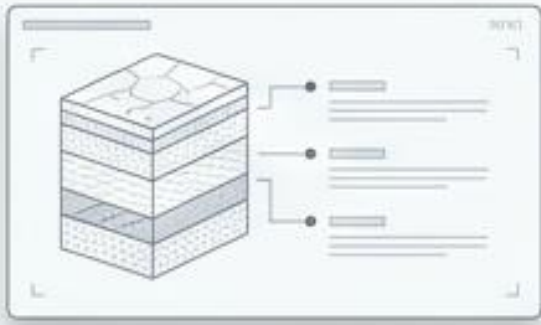


Más Allá del Fracking: Extracción de Nueva Generación

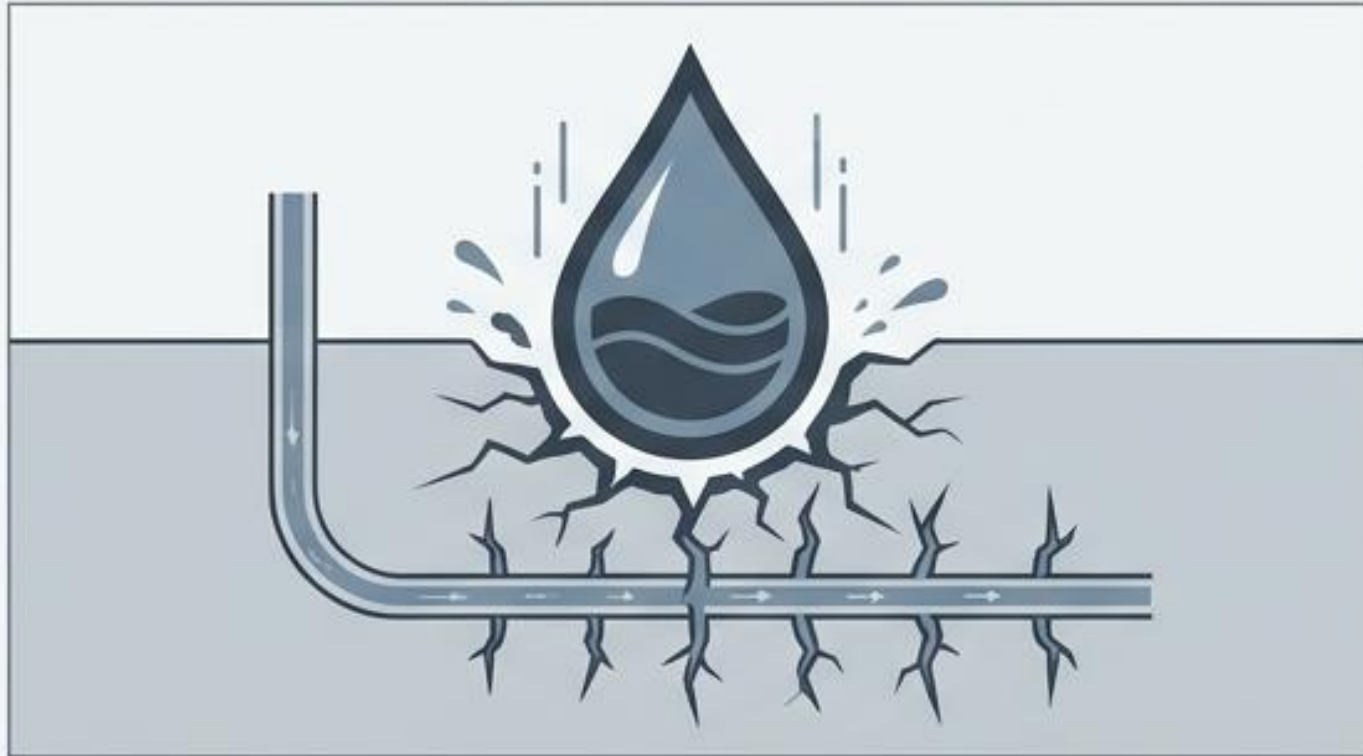
Estrategias de estimulación sin agua y su
viabilidad técnica para la Formación Los
Monos en la Cuenca del Chaco.

[SISTEMA DE ANÁLISIS GEOTÉCNICO // ESTADO: ACTIVO]



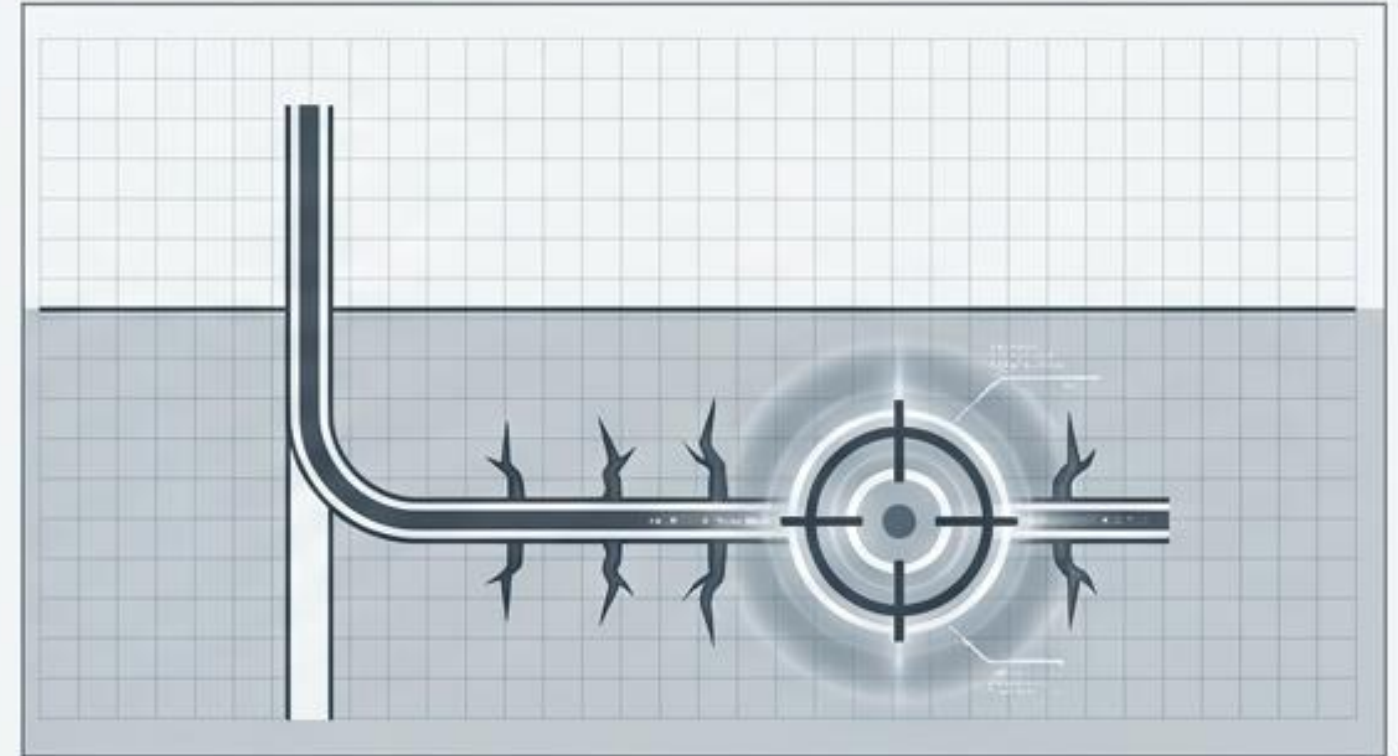
El límite físico y operativo del modelo convencional

Fracturación Hidráulica Tradicional



- Alta dependencia hídrica
- Uso intensivo de aditivos químicos
- Riesgo severo de daño a formaciones sensibles al agua

El Paradigma Anhidro



- Eliminación del agua base
- Reducción de la huella superficial
- Preservación de la integridad del yacimiento

Para avanzar en formaciones geológicas complejas, la industria requiere métodos de estimulación que eliminen el agua como vector de presión.

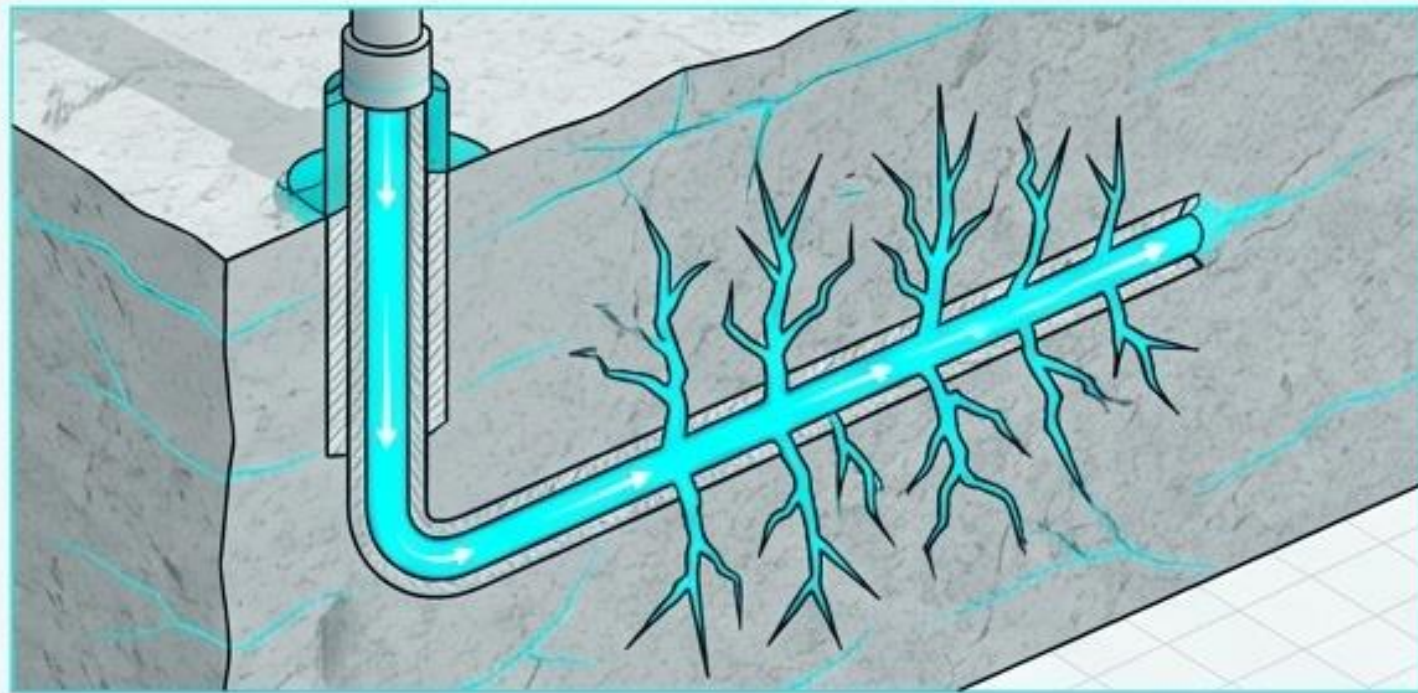
Espectro de tecnologías de extracción de bajo impacto hídrico



Cuatro alternativas emergentes y maduras que evitan el uso masivo de agua, categorizadas por su mecanismo de acción principal en el subsuelo.

Fracturación Anhidra: Propagación sin daño hídrico

DIAGRAMA DE FASE DEL CO₂



MECANISMO

Uso de fluidos no acuosos como CO₂ supercrítico, GPL (propano) gelificado, o nitrógeno líquido.

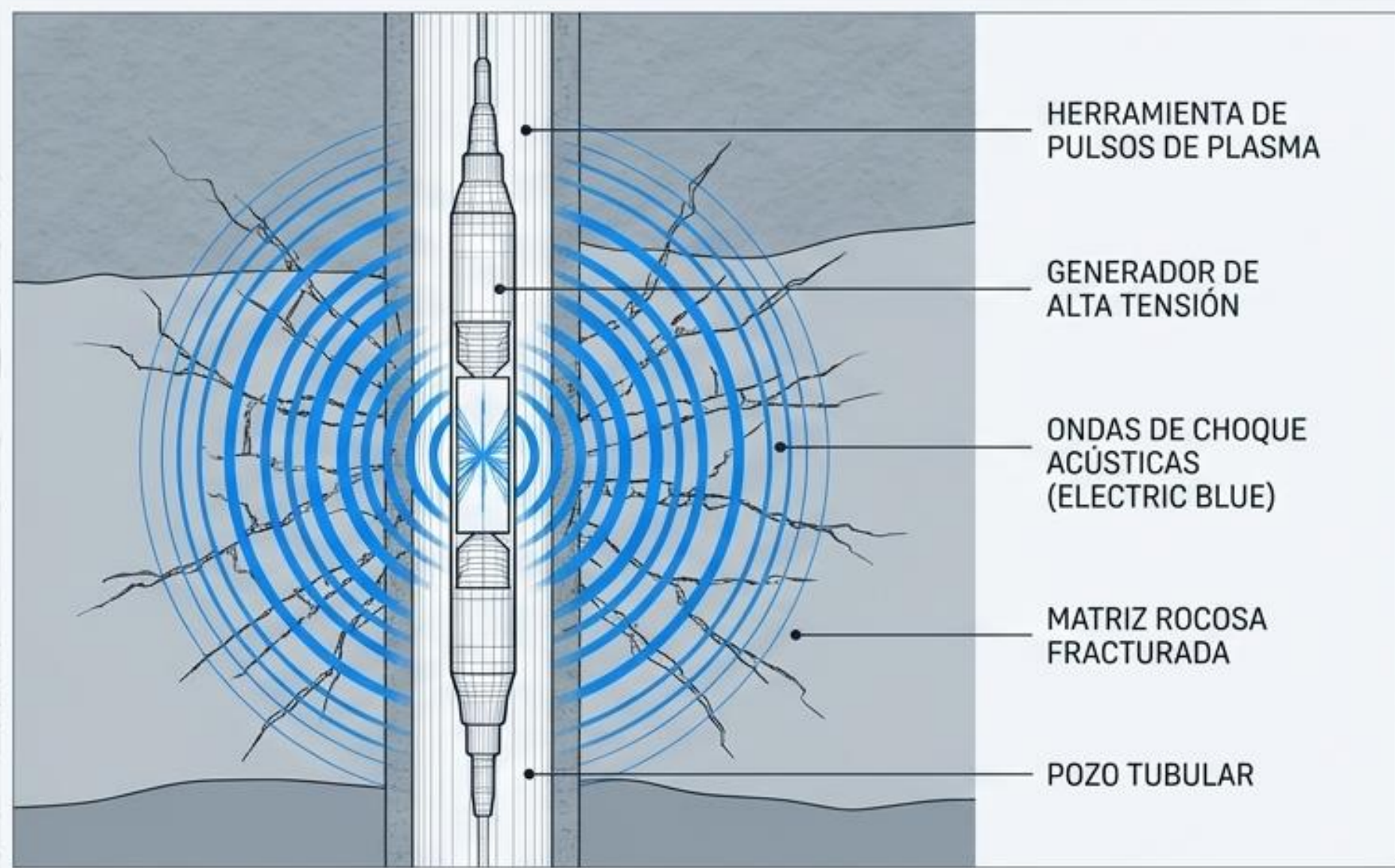
ACCIÓN

Propaga fracturas eficientemente sin consumir agua.

VENTAJA OPERATIVA

Elimina el riesgo de bloqueo por fluidos (water blocking) y no daña la formación rocosa original.

Estimulación por Pulsos de Plasma (PPT): Ondas de choque precisas



MECANISMO

Descargas eléctricas de alta tensión generadas en el fondo del pozo.

ACCIÓN

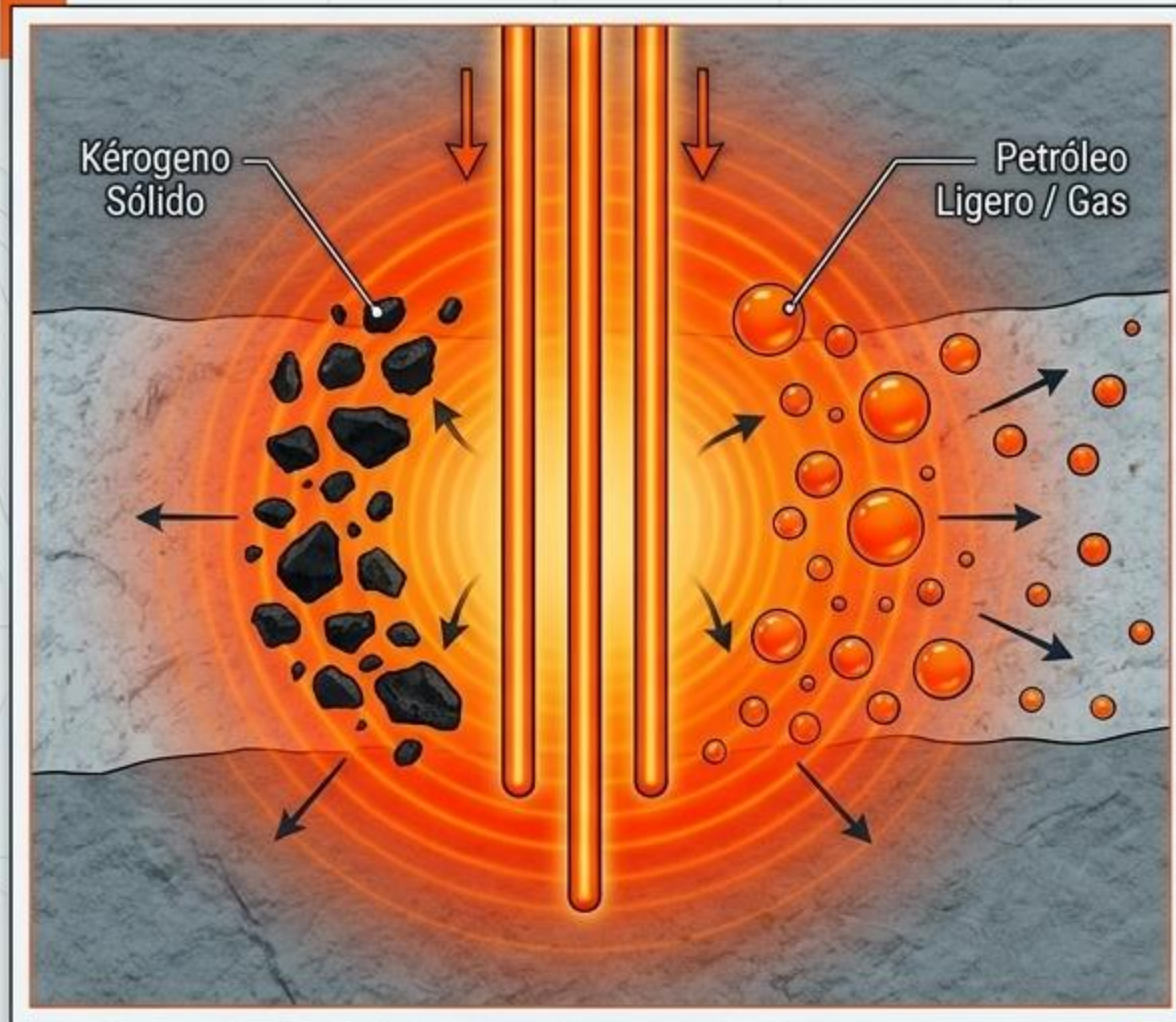
Crea ondas de choque acústicas que fisuran localmente la matriz rocosa.

VENTAJA OPERATIVA

Tecnología excepcionalmente limpia que no solo fractura, sino que limpia activamente las perforaciones de bloqueos existentes.

[MÉTODO: FÍSICO-ACÚSTICO // HUELLA HÍDRICA: 0% // IMPACTO: LOCALIZADO]

Pirólisis Térmica In-Situ (ICP): Conversión molecular subterránea



Mecanismo

Calentamiento directo y sostenido del subsuelo.

Acción

Descomposición térmica del kérogene sólido in-situ.

Ventaja Operativa

Produce petróleo ligero y gas natural de alta calidad sin requerir ninguna fracturación mecánica de la roca.

Estimulación Química Suave: Liberación a nivel microporoso



Mecanismo

Inyección de surfactantes (tensioactivos) de nueva generación.

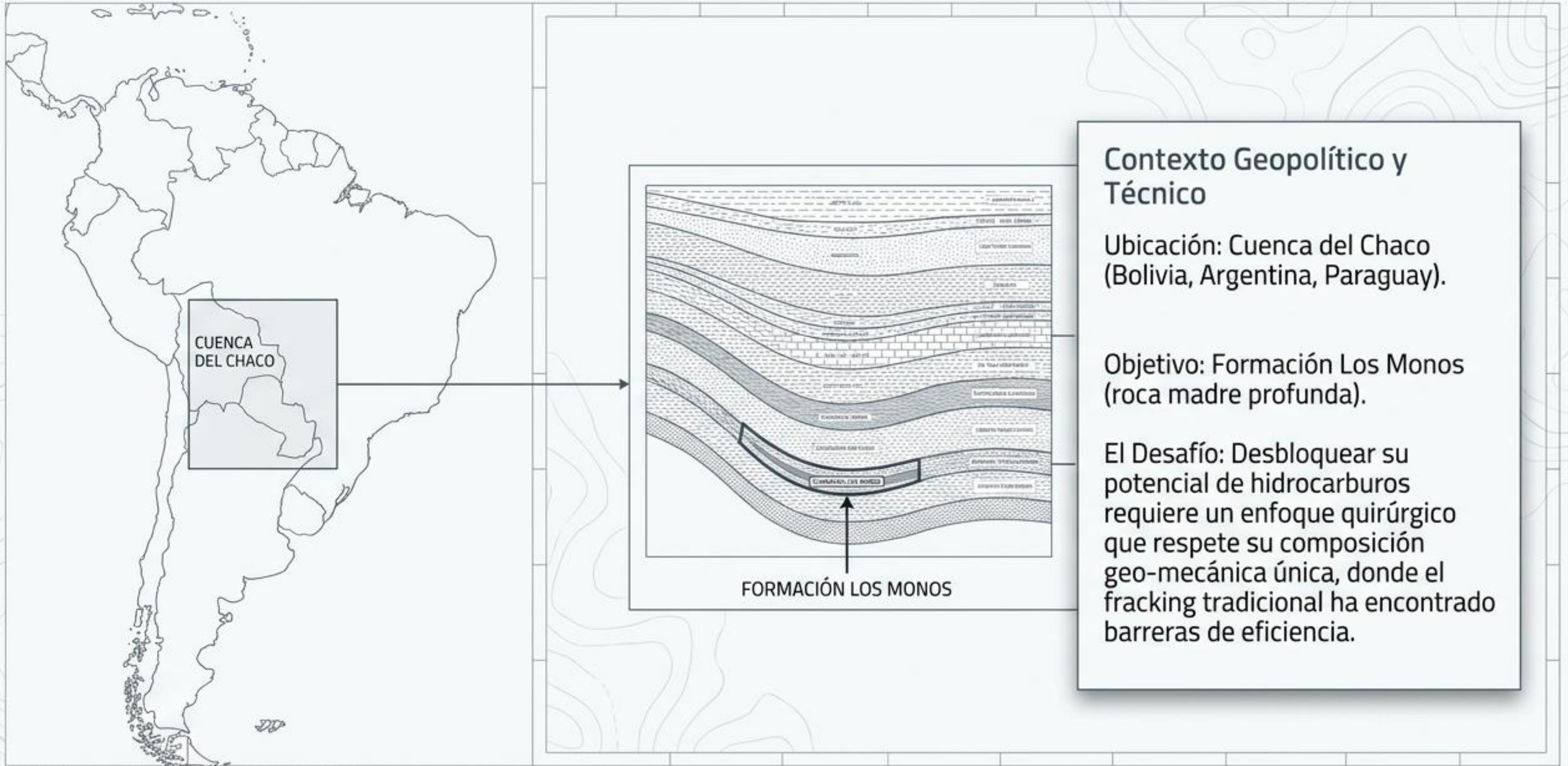
Acción

Actúan como un 'jabón' industrial a nivel molecular.

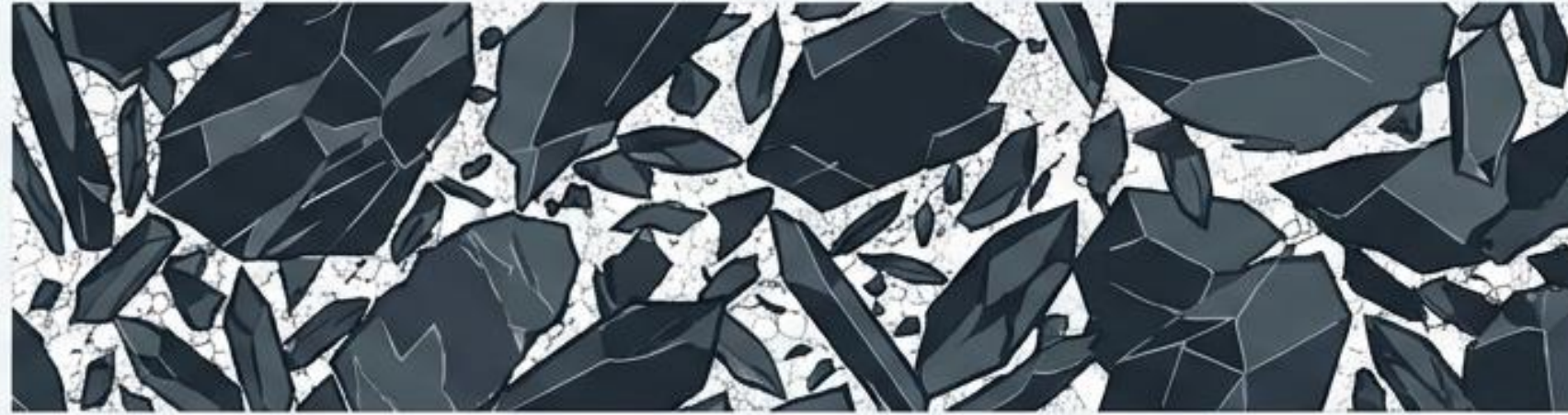
Ventaja Operativa

Desprende el petróleo atrapado en la microporosidad extrema de la roca, mejorando el flujo con volúmenes mínimos de fluidos portadores.

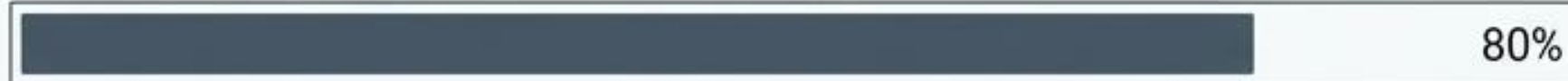
El Objetivo Estratégico: La Cuenca del Chaco



Perfil Mineralógico: Diagnóstico de la Formación Los Monos



Minerales Frágiles (Dominancia de calcita y cuarzo)



Ideal para la propagación de fracturas por choque o presión seca.

Contenido de Arcilla (Ausencia de illita y clorita)



Critical Warning Box



RIESGO HÍDRICO: Aunque la arcilla es baja, la introducción de agua en este ecosistema mineralógico altera la estabilidad de la matriz. La clave del éxito es evitar el hinchamiento de las trazas minerales y la pérdida de presión por bloqueo capilar.

Matriz de Viabilidad: Tecnología vs. Perfil de Los Monos

	Prevención de hinchamiento	Eficacia en minerales frágiles	Capacidad de limpieza	Aptitud Global (Los Monos)
Fracturación Anhidra (CO2)	●	●	◐	●
Pulsos de Plasma (PPT)	●	●	●	●
Pirólisis (ICP)	●	○	○	◐
Química Suave	◐	◐	●	◐

● Excelente/Alta | ◐ Moderada | ○ Pobre/Baja

El Encaje Perfecto: CO2 Supercrítico y Plasma

El Escudo Mineral (CO2)

La Fracturación Anhidra con CO2 supercrítico aprovecha la fragilidad natural del cuarzo/calcita para crear redes de fractura masivas, mientras garantiza cero riesgo de hinchamiento de arcillas (illita/clorita) debido a la ausencia total de agua.

El Martillo Acústico (Plasma)

Los Pulsos de Plasma (PPT) resultan excepcionalmente eficaces al convertir la dureza de la matriz en su propia debilidad: las ondas de choque astillan los minerales frágiles con precisión quirúrgica, maximizando la recuperación en perforaciones profundas sin fluidos portadores.

CONCLUSIÓN: La combinación o selección de estos métodos anhidros representa el camino óptimo para la rentabilidad en la Cuenca del Chaco.

Hoja de Ruta: Evaluación y Despliegue Técnico

Fase 1: Modelado de Simulación

Evaluar la mecánica de fluidos del CO₂ supercrítico y la propagación de ondas de plasma específicamente calibradas para la tensión de ruptura de la calcita en Los Monos.

Fase 2: Evaluación Económica

Comparar el CAPEX/OPEX de la compresión de gas (CO₂/Nitrógeno) frente a las herramientas de plasma cableadas (wireline), midiendo el retorno de inversión.

Fase 3: Prueba Piloto Anhidra

Despliegue de un pozo de prueba localizado en el núcleo de la Cuenca del Chaco utilizando el método de mayor viabilidad para validar la curva de producción.

[FIN DEL INFORME ESTRATÉGICO // LISTO PARA INICIO DE FASE 1]

Descargo de responsabilidad

Las opiniones, análisis y explicaciones expresadas en este texto son exclusivamente de su autor, Michel Louis Friedman. No representan las opiniones de ninguna institución, empresa, empleador ni entidad. El autor se exime de toda responsabilidad por el uso o la interpretación de este material.

- Ley de Derechos de Autor © **11 de marzo de 1957 Ley N.º 57-298**, relativa a la propiedad de la literatura y artistas.
- Copyright © **2009-2026 Fands-LLC div. Proactive Economic Intelligence**
- Todos los derechos de autor y marcas registradas en los EE. UU. se rigen por la legislación aplicable.
- Copyright © **2005-2026 Fands-LLC**
- Conformidad con la Ley de Derechos de Autor de los EE. UU. de 1976 (**Title 17 of the United States Code**).
- Patentes y Marcas Registradas (12 de diciembre de 1980) <https://www.copyright.gov/>

Copyright © Michel Louis Friedman, 01/2026. Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción sin autorización.

Michel L. Friedman-Matarese

(Destom LH 67/11)

- 📞 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

José Luis López Bozo

Encargado Paraguay

- 📞 Tel: + 595 981 600773
- 📞 WhatsApp: + 595 981 600773
- ✉ Email: jlopez@rss-nmr.info
- 🌐 In Charge: Paraguay
- 🗣 Speaker: SP
- 🕒 GMT: -03h
- 📍 Base: Asunción, Paraguay

Une Versatilité Multi-Industries

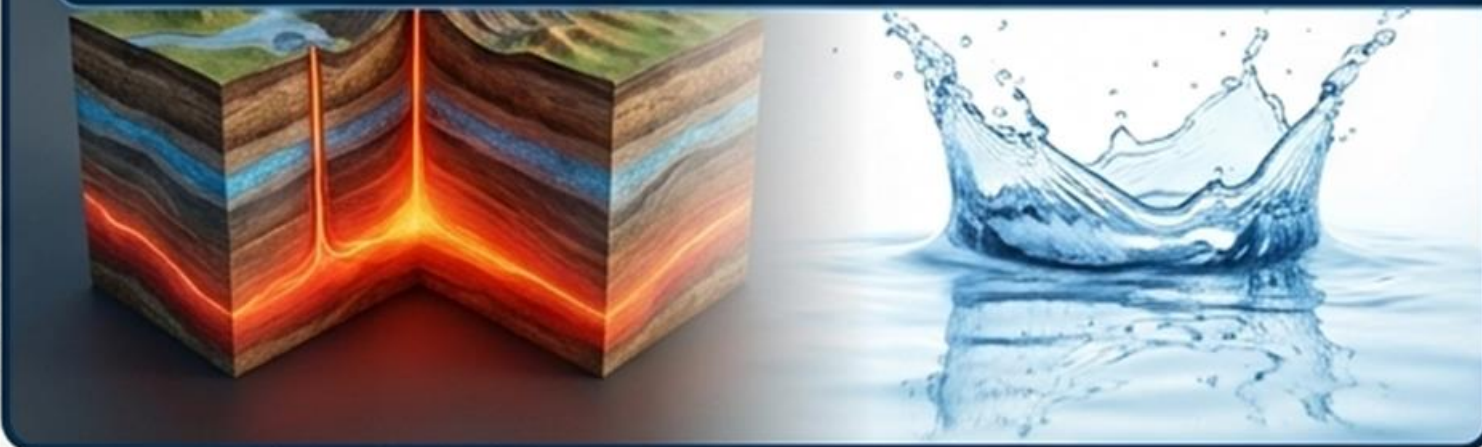
Hydrocarbures : Exploration précise de pétrole et gaz condensé avec zéro puits sec.



Minéraux Critiques : Localisation d'or, cuivre, lithium et nickel sans fausses alertes.



Géothermie & Eau : Cartographie des aquifères profonds et de l'énergie géothermique.



Transition Énergétique : Suivi passif en 4D des panaches de CO₂ et exploration d'Hydrogène naturel.

