

## *Gerencia de campos no convencionales de lutitas*

*¿Cómo deberíamos dirigir el punto de atención especial del posible impacto ambiental y la reacción de la población y opinión pública ante esta nueva actividad? (Parte 3)*

**Julián Andrés Salazar Velásquez**

Condensado de mí libro **Gerencia integrada de campos de hidrocarburos.**

Disponible en digital y papel en Amazon en:

<http://bit.ly/GerenciaIntegradadeCamposdeHidrocarburos>

Estimados lectores.

En esta oportunidad continuaremos con el tópico tratado en el artículo anterior (13) en el cual concluimos que: *“En definitiva, se descarta técnicamente la hipótesis de correlación entre fenómenos naturales de sismos y las operaciones de la Perforación Horizontal (PH) y Multi Fracturamiento Hidráulico (MFH). Igualmente, el bajo impacto a la producción agrícola y ganadera.”*

Otra de las interrogantes que surgen por las operaciones de estos campos no convencionales es el referido a:

*iii. ¿Puede producirse contaminación a los acuíferos productores de agua potable por efecto de la PH y el MFH?*

Éste es otro mito que se ha consolidado en muchas áreas donde existen recursos o ya se extrae hidrocarburos de yacimientos no convencionales, cuenta con mucho respaldo en la opinión pública y líderes ambientalistas, lo cual ha influenciado en las instituciones gubernamentales y energéticas, para decidir leyes y normas que han llegado hasta el extremo de instaurar prohibición de esta actividad económica en muchas regiones y países, sin estar soportadas en basamento científico y técnico.

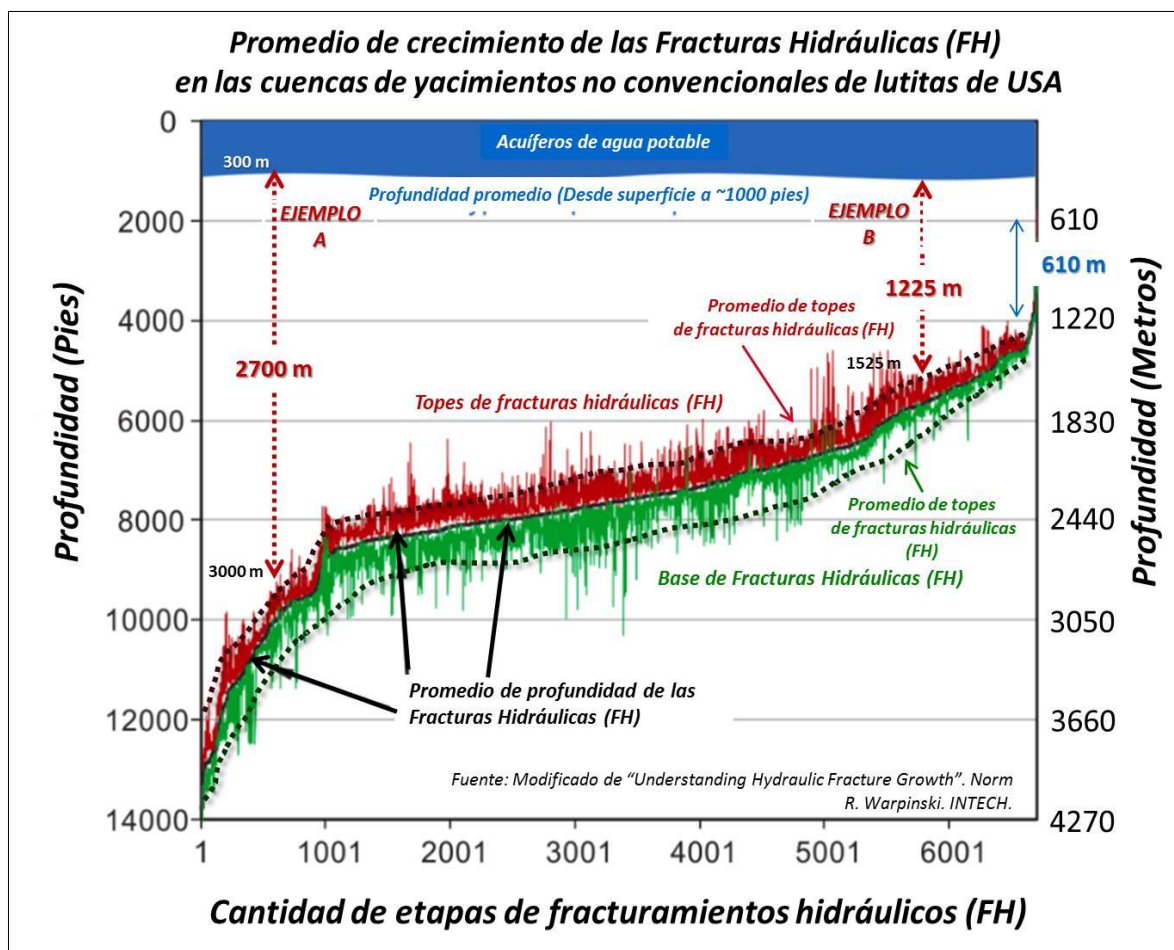
Esta posición de los oponentes a la tecnología del fracturamiento hidráulico o “*Fracking*” se basa en el supuesto de que la gran cantidad de multifracturamientos en las lutitas alcanza los acuíferos de agua potable existentes a menores profundidades.

Dada la importancia estratégica de la producción de hidrocarburos en los yacimientos no convencionales de lutitas en USA, se realizaron estudios patrocinados por universidades, institutos de investigación, laboratorios de empresas petroleras y suplidoras de servicios, con el fin de comprobar la hipótesis del posible daño a los acuíferos superficiales por comunicación de estos con las fracturas inducidas productoras de hidrocarburos, cuyos resultados son accesibles al público en revistas especializadas, congresos y conferencias técnicas, sociedades y asociaciones técnicas, páginas de Internet y libros editados sobre estos tópicos.

Para llevar a cabo estas investigaciones se contó con las bases de datos de miles de pozos y fracturas hidráulicas realizadas en las principales cuencas no convencionales, de donde se seleccionaron los datos fundamentales de la cantidad de etapas de fracturamientos y crecimiento vertical alcanzado, información que fue obtenida mediante el uso de la nueva tecnología conocida como “*monitoreo microsísmico*”, la cual consiste en la introducción,

en pozos vecinos, de una herramienta con sensores sónicos que permiten detectar las vibraciones producidas durante el MFH y de esa manera graficar la extensión lateral y vertical de estas fracturas.

Los resultados de estos estudios se concentran en el “crossplot” de la **Figura 1**, en el cual se graficaron miles de etapas de MFH, seleccionadas en las principales cuencas productoras de acuerdo a su profundidad, así como su crecimiento vertical con sus topes y sus bases.



**Figura 1.** Resultados de estudios realizados con la información de los topes y bases de los Multifracturamientos Hidráulicos (MFH) realizados en cuencas no convencionales de lutitas en USA, donde se observa que no existe contacto entre las fracturas con los yacimientos de agua potable; por lo que se concluye que es imposible que haya contaminación de estos acuíferos por efectos del MFH.

Como se puede observar, las profundidades de los MFH van desde las más profundas, a unos 14,000 pies (4,270 m), hasta las más someras, a 4,000 pies (1,220 m); mientras que los topes estarían a un promedio de cerca de 200 metros por encima de la zona fracturada.

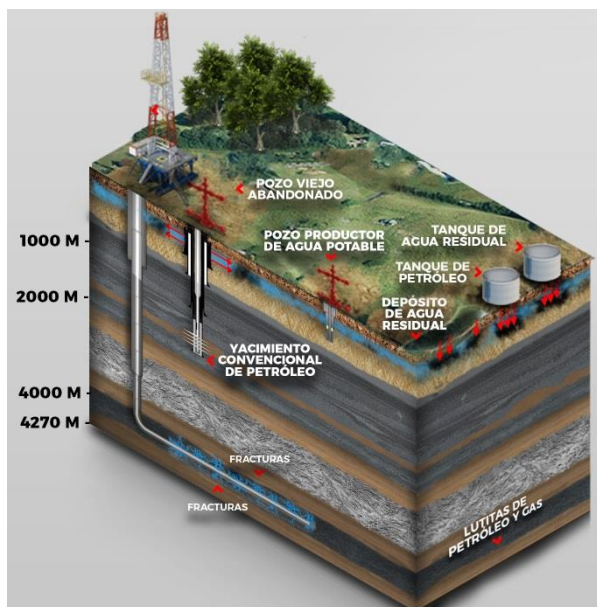
Si observamos el ejemplo A de la gráfica, el tope de los MFH se ubica a 3,000 metros (9,840 pies) y la base del acuífero de agua potable se encuentra a 300 metros (984 pies). De esta forma se calcula la distancia entre la profundidad de la base del acuífero y el tope del MFH, que es de 2,700 metros. Evidentemente, es imposible que el hidrocarburo del MFH recorra esa distancia y llegue a contaminar el agua potable del acuífero. Si nos vamos al

otro ejemplo más somero, el ejemplo B, el tope del MFH está a 1,525 metros y la base del acuífero a 300 metros; por lo tanto, la separación entre ambos es de 1,225 metros, lo que también comprueba que no hay posibilidad de comunicación entre la fractura y el acuífero a lo largo de más de un kilómetro de separación en el subsuelo.

Queda entonces demostrada y descartada técnicamente la comunicación de hidrocarburos desde las zonas multifracturadas hasta los acuíferos de agua potable.

Sin embargo, no descarto que en campos convencionales antiguos con deficiente mantenimiento, ocurra contaminación de acuíferos desde otras vías, tanto desde pozos existentes, por fisuras en sus revestimientos y cementaciones, como por filtraciones desde

instalaciones de superficie y depósitos de almacenamiento de hidrocarburos y aguas residuales; pero ese es otro problema no relacionado con este tópico de gerencia de campos no convencionales (**Figura 2**)



**Figura 2.** Diagrama donde se visualiza el nulo impacto del Multifracturamiento Hidráulico (MFH) a los acuíferos de agua potable superficiales, debido a la larga separación entre ambos y a la presencia de formaciones geológicas suprayacentes que sirven de atenuantes a la propagación vertical de las fracturas. **Fuente:** Diseño: Cristian Salazar Zabala.

En estos casos, en vez de emitir prohibiciones, lo más idóneo es implantar regulaciones por parte de las instituciones gubernamentales, con el fin de gerenciar adecuadamente estos factores potenciales

de riesgos, mediante normativas que: a) aseguren en el diseño de los pozos un excelente aislamiento entre el acuífero y el pozo; b) establezcan la necesidad de contar con cementaciones de tuberías, con lechadas especiales que impidan la filtración de fluidos hacia los acuíferos; c) obliguen el uso de fluidos de perforación a base de agua, para no producir contaminación en los acuíferos; d) fijen protocolos de abandono de pozos antiguos e improductivos, con mínimo de tres taponos de cemento, y e) instauren obligaciones y penalizaciones para impedir filtraciones de hidrocarburos y aguas de desecho desde instalaciones de superficie hacia el subsuelo.

Durante mi trayectoria de más de cuatro décadas en la industria petrolera he tenido vivencias muy positivas y algunas pocas negativas sobre este aspecto de la gerencia del manejo del agua potable en las áreas operativas de campos convencionales.

Comenzando con la parte positiva, desde el inicio de la década de 1980 hasta 2002 trabajé y viví en los campos petroleros de Venezuela en los campamentos de Quiriquire, Morichal, Punta de Mata en la cuenca Oriental de Venezuela y en Tía Juana y Lagunillas, en la cuenca del Lago de Maracaibo, en el Occidente del país. Una vivencia y experiencia muy enriquecedora fue la excelente administración relacionada con el suministro de agua potable a estas comunidades petroleras, cuyo recurso era extraído de los acuíferos someros mediante pozos con profundidades entre 100 a 500 metros, con servicio de alta calidad, demostrado por el autoabastecimiento y disponibilidad del agua las 24 horas de los 365 días

del año y potabilidad garantizada por los laboratorios especializados. A pesar de estar ubicados en campos con pozos petroleros antiguos, la mayoría perforados a inicios del siglo XX, era muy rara la contaminación por hidrocarburos, y en caso de que ocurriera se disponía de un plan de acción para eliminar la causa del problema y efectuar los tratamientos necesarios para lograr la potabilidad apta para el consumo humano.

Un aprendizaje derivado de una experiencia negativa fue la perforación en 1980 de un pozo para suministro de agua potable en el campamento de Morichal, situado al Sur del Estado Monagas, en la Cuenca Oriental de Venezuela. Posterior a la perforación, tomamos los registros eléctricos y al interpretarlos, la inesperada sorpresa fue la saturación total del acuífero por agua salada, lo cual en un principio era inexplicable geológicamente, máxime en los acuíferos someros de la Formación Mesa. La investigación postmortem del problema nos permitió determinar que la causa del mismo había ocurrido por infiltración de agua salada proveniente de un pasivo ambiental constituido por una fosa de desecho de aguas residuales provenientes del proceso de separación del agua y el petróleo producido. La acción inmediata fue la perforación de los pozos de agua alejados de estas fosas y en el corto plazo la eliminación de estos pasivos ambientales y rediseño de fosas con suficiente impermeabilidad para evitar la infiltración hacia el subsuelo.

***En conclusión, el Multifracturamiento Hidráulico (MFH) o “Fracking” no causa en absoluto contaminación a los acuíferos de agua potable.***

#### ***iv. ¿Pueden agotarse las fuentes de agua por el elevado consumo para los MFH?***

Para responder esta interrogante, que al igual que los tres puntos anteriores, que son mitos transformados en verdades después de repetirse miles de veces, lo trataremos en el próximo artículo.

*(Continuaremos en el próximo artículo)*