

# PALABRA VERDADERA

*Aportes y Realidades de la Industria Venezolana de los Hidrocarburos  
Dr. Martín Essenfeld Yahr - Prof. Miguel Castillejo*



Fuente: Pixabay.com

## SEGURAMENTE SE ACABARÁ EL AGUA ANTES QUE EL PETRÓLEO EN LA FAJA PETROLÍFERA DEL ORINOCO

*Dr. Martín Essenfeld Yahr*

### Introducción

Avanzaba el año 1973 y en la Dirección de la Faja del Orinoco (Ministerio de Energía y Minas-MEM) también avanzaba el Programa de Investigación Estratigráfica con los sondeos para cuantificar adecuadamente la extensión de esta inmensa acumulación de hidrocarburos extrapesados, determinar el volumen en sitio y preparar un plan de producción coherente con esa realidad y unas expectativas razonables de recuperación alcanzable.

En esa etapa inicial de planificación, y con la historia ya vivida en el Occidente del país en el Campo Costanero de Bolívar, la primera aproximación fue pensar en la Inyección de Vapor como el esquema que se requeriría para la eventual explotación masiva de los petróleos extrapesados de la Faja (FPO). De allí el título de este volumen de Palabra Verdadera.



VOL 21

*"Palabra Verdadera"*

*Aportes y Realidades de la  
Industria Venezolana de los  
Hidrocarburos*

*Próxima Capsula:*

*Yacimientos de  
Hidrocarburos:  
Energía Natural  
Indeseada*

egep

En esa Dirección de la Faja del Orinoco del MEM, guiada por Francisco Gutiérrez, el Asesor Técnico Principal Dr. Juan Jones-Parra indicó: Ante el inmenso volumen de hidrocarburos que se están cuantificando, si se materializan los planes de producir hasta un millón de barriles por día, y **si se utiliza la Inyección de Vapor como mecanismo para proveer la energía de producción**, surgen de inmediato las siguientes interrogantes que requieren respuesta **antes** de avanzar en la toma de decisiones:

- Conociendo el volumen de agua requerido para generar una tonelada de vapor a la presión requerida, serán capaces los acuíferos de la zona de rendir oportunamente ese volumen de agua?
- Cuál sería el impacto de ese volumen de agua tomado de los acuíferos sobre la agricultura de la zona?
- Cuál será el impacto sobre los planes del costo asociado a suplir ese volumen de agua para generar vapor?
- Donde y como se manejará la disposición del agua producida, a fin de proteger el ambiente de la zona?.

Todas esas preguntas las planteó formalmente el Dr. Juan Jones-Parra mientras se progresaba con los planes del MEM para la FPO entre **1972 y 1976**.

## Acciones para obtener respuestas

Como las incógnitas planteadas, aunque válidas, eran demasiadas y requerían respuesta secuencial, se ordenaron y se comenzaron a tomar las acciones que respondieran con resultados a cada una de ellas, con resultados concretos de campo.

Primero se acometió la Evaluación del Posible Rendimiento de los acuíferos a futuro. Se confió el Proyecto a PETROCARIBE VENEZOLANA S.A. empresa de perforación de pozos de agua de Anaco, apoyada en la ingeniería de EGEP para ese Programa de Evaluación.

Obviamente había en la zona muchas opciones de otras empresas de perforación que pudieran perforar los pozos profundos “suplidores de agua para generar vapor” de acuíferos de agua no-salobre. **Pero la diferencia la hizo la Ingeniería de Petróleo.**

PETROCARIBE tenía disponible los Ingenieros de Petróleo de EGEP y el Programa propuesto y ejecutado, después de perforar los pozos suplidores de prueba, era bombearlos a alto caudal (30.000 BD y más), y además (y esa era la parte

inusual para el país) realizar pruebas de abatimiento y restauración de presión y nivel en los productores y en algunos pozos observadores, y finalmente hacer pruebas de restauración de presión en los productores de agua, al cerrarlos, para así certificar la **capacidad de relleno de los acuíferos después del vaciamiento.**

Que se sepa, **nunca ante en el país se habían realizado pruebas de restauración de presión de fondo en acuíferos bombeados a alta tasa.** De hecho, EGEP diseñó y construyó en los talleres de PETROCARIBE en Anaco, con apoyo de diseño de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central de Venezuela, equipos eléctricos especiales con los que se medían con precisión los **niveles de agua libre en los pozos productores** una vez cerrados para restauración, y también en los **observadores**, convirtiendo los cambios de nivel a presiones, y resolviendo las ecuaciones de difusividad respectivas para certificar la capacidad de relleno de los acuíferos suplidores del agua producida.

## Aporte de geología e ingeniería venezolana

Por EGEP, Cesar Pieve hizo la mayor contribución, con el apoyo de Alfredo Essis, Martin Essinfeld y Domingo Orta.

Por PETROCARIBE, José Barreto y Pío Rodríguez. Adicionalmente, desde el inicio el Geólogo Plinio Gamboa apoyó el esfuerzo, ya que antes se habían hecho esfuerzos infructuosos con otros contratistas de la zona.

Por el Ministerio de Energía tanto Francisco Gutiérrez como Juan Jones-Parra tuvieron la confianza en la Ingeniería Venezolana para asignar una responsabilidad de ese tamaño a empresas venezolanas que apenas tenían cinco a siete años de fundadas, aunque sus profesionales tuvieran el más amplio historial de experiencia en operadoras transnacionales. **Sin lugar a dudas, hubo audacia gerencial de estos profesionales del Ministerio.**

## Resultados y Corolario

Los resultados no dejaron lugar a dudas: Los acuíferos en la Faja Petrolífera del Orinoco permitirían producir a futuro el agua fresca necesaria para generar el tonelaje de vapor requerido para producir el millón de barriles por día que se planificaba producir de la Faja.

Adicionalmente, dentro de esos márgenes de volumen, la conducta de los acuíferos era esencialmente infinita, en cuanto a su capacidad de recuperación. Por otra parte, los niveles de merma transitoria en los niveles dinámicos de los pozos de los productores agrícolas **no debía ser factor de preocupación.**

Todos los involucrados hicieron en común el planteamiento de que: así como no se previa problema alguno en el suministro del agua para generar vapor, el próximo elemento de atención **tenía que ser el tratamiento, manejo y reutilización del agua producida.**

Se hicieron todos los planes y contactos con la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Venezuela para trabajar en esa área, tanto en la ruptura de las emulsiones así como en la separación de los hidrocarburos del agua producida, para restituir el agua al ambiente y/o reutilizarla en inyección profunda, inclusive en proyectos de desplazamiento con agua tratada con agentes de incremento de viscosidad, estables a alta temperatura.

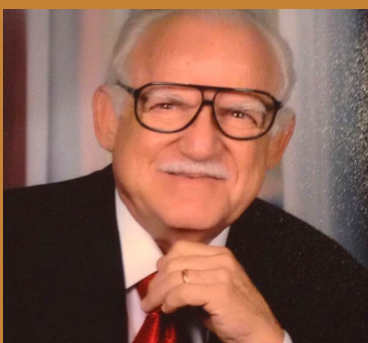
**Encuentra todos los volúmenes de  
Palabra Verdadera [aquí](#)**

Lejos estaban los que convirtieron esta inquietud en resultados de campo, en pronosticar los eventos que luego ocurrieron en la naturaleza: la respuesta de la acumulación a las secciones productoras con tecnología horizontal; **las viscosidades efectivas dinámicas** del crudo con gas en solución y saliendo de solución a las temperaturas de yacimiento, las cuales permitieron altas tasas de producción en frío; los avances en dilución de fondo; y otra serie de complejos factores han demorado en el tiempo (por años) la utilización del vapor (aún a esta fecha 2020) **como mecanismo principal de producción.**

Alguien dijo en alguna oportunidad: **Si quieres oír la risa de Dios, cuéntale tus planes.** En este caso nada de lo que ha ocurrido en el tiempo resta mérito a aquellos profesionales que percibieron un problema potencial, y le dieron respuesta **antes** de que ocurriera físicamente.

Tampoco es infrecuente que los hechos y realidades de la naturaleza obliguen a cambiar el rumbo de Planes que fueron concebidos con la información y las realidades de su momento.

Es de igual valor prever y actuar para definir, que reconocer los cambios que obliguen a su vez a reaccionar con cambios oportunos a los planes de explotación.



Dr. Martín Essfeld Yahr, CEO de EGEP Consultores

Graduado Summa Cum Laude en 1966 de la Universidad Estatal de Pennsylvania, EE. UU.  
Con un B.S. en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural y un Doctorado en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural en 1970.

Luego de trabajar en Mobil, en 1972 funda Egep Consultores y hasta la fecha ha sido un referente internacional en el área de la producción de petróleo y gas, realizando miles de proyectos para operadoras como Shell, Exxon, PDVSA y compañías en todas partes del mundo.

## Desde la Escuela de Petróleo UCV

Para los que conocimos al Dr Juan Jones-Parra, PhD en Ingeniería de Petróleo, Profesor Titular de la UCV y uno de los primeros en soñar en producir masivamente la Faja del Orinoco, no sorprende el que pensara en los problemas asociados que deberían resolverse a futuro en la medida que avanzaba el desarrollo del potencial de la zona. Así era Juan Jones-Parra, pero igualmente atacaba la pregunta trabajando para responderla.

En el Ministerio, su brillante trayectoria era y fue escuchada. Por otra parte, la respuesta de Francisco Gutiérrez fue inmediata: Tanto con los Sondeos Estratigráficos como en la Evaluación de los Acuíferos.

De lo relatado en este volumen, rescatamos varias realidades que deben servirnos de experiencia en estos tiempos difíciles:

- En los años 1970 los profesionales pensaban “en grande”: metas ambiciosas, planes concretos, programas sólidos. El reto era grande y la respuesta fue la apropiada. Al igual que en estos tiempos, grandes retos deben afrontarse con determinación, perseverancia y trabajo; mucho trabajo de mucha gente talentosa
- Se previeron, evaluaron y resolvieron “**problemas potenciales**” que, luego, aún no han ocurrido. Ello lejos de ser tiempo perdido resultó en un mayor conocimiento de las variables, mayor profundidad en todos los estudios, y mejor comprensión de los eventos que ocurrieron luego en lo referente a geometrías horizontales, distribución de presiones, viscosidades dinámicas a condiciones de fondo y otra serie de características naturales

Flexibilidad en la capacidad de reacción. Varias veces hemos hablado de esto: Se planifica, se tienen soluciones, y luego los eventos nos llevan a ajustar la solución y el Plan de Producción. Mientras sea para operar mejor, a menor costo, porque “la naturaleza nos lleva por otro camino”

Bienvenido sea el camino más sencillo. Si la viscosidad dinámica permite producción en frío de secciones horizontales a buena tasa, para qué insistir en vapor si no hace falta aún? A menos de que otros talentos como Jones-Parra nos pregunten: Evaluaron sí acometer producción fría mas inyección de vapor posterior es mas atractivo que inyectar vapor desde el principio ¿?.

Pareciera que muchas veces el problema no está en la respuesta, sino que la pregunta no es la más adecuada. Ante una situación o problema pensemos un poco en la pregunta más pertinente y amplia, para que el enfoque y la respuesta sean también amplias y de largo alcance en el tiempo.

Prof. Miguel Castillejo  
Director  
Escuela de Ingeniería de Petróleo UCV  
Julio 2021



Prof. Miguel Castillejo, Director, Escuela de Petróleo UCV

Graduado en la Universidad Central de Venezuela de Ingeniero de Minas en 1981. Ha ocupado varios cargos Directivos dentro de la Institución. En la actualidad se desempeña como Profesor Titular y Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleo, dedicado principalmente a la Geomecánica Minera, Petrolera y Civil. También es Coordinador del Laboratorio de Mecánica de Rocas de la Escuela de Geología Minas y Geofísica, es asesor de estudiantes en Tesis de grado y Postgrado, así como en el desarrollo de proyectos de Geomecánica en Obras Civiles de gran importancia para el país.

miguel.castillejo@ucv.ve