



Ciudad Ojeda, 29 de noviembre de 1999

Para: WELL CHEMICAL
FLUIDS

De: Luis Molina
PRIDE - FORAMER

Asunto: NOTA TÉCNICA THUSLICK

Estimados Señores,

Sirvanse recibir copia del Análisis Técnico del Uso del Producto THUSLICK en el Lodo Lignosulfonato durante la Perforación del Hoyo 12-1/4" con los taladros que nosotros manejamos bajo el Sistema Integral de Perforación en el Area 8 del Campo Ceuta.

Sin mas a que hacer referencia y reiterandole nuestra plena disposición a continuar con la relación profesional en beneficio de ambas compañías.

Atentamente,

Ing. Luis MOLINA
Jefe de INGENIERÍA
PRIDE - FORAMER



ANÁLISIS TÉCNICO DEL USO DEL PRODUCTO THUSLICK EN EL LODO LIGNOSULFONATO DURANTE LA PERFORACIÓN DEL HOYO 12-1/4" (CAMPO CEUTA – ÁREA 8)

I. ANTECEDENTES

El área de estudio se resume al Bloque VII de Ceuta, específicamente el Area 8. En esta área el objetivo de producción son las arenas B de la formación Misoa, que se encuentran entre las profundidades de 15200 y 17200 pies en promedio. La fase de producción se realiza en un hoyo de 8-3/8" y en la mayoría de los casos no se han presentado problemas durante las operaciones de perforación, ya que el fluido 100% aceite utilizado tanto por las compañías MI DRILLING FLUIDS y BAROID han realizado un trabajo excepcional tanto en la contención de las formaciones atravesadas como en la inhibición de las arcillas presentes.

En cuanto a la fase superior de 12-1/4", se debe mencionar entre sus principales características: problemas de inestabilidad del hoyo, presencia de arcillas desmoronables y reactivas a la presencia de agua, largas longitudes de perforación que traen consigo un incremento en los problemas de inhibición, posibles pegas diferenciales debido a las intercalaciones de lutitas y areniscas, entre otros. El lodo utilizado en esta fase es un Lignosulfonato que tiene como función principal la inhibición de las arcillas dispersables e hidratables del comienzo de la fase hasta 10500 pies aproximadamente.

El lignosulfonato utilizado desde el pozo VLG-3837 hasta el pozo VLG-3851 tenía como lubricante principal el aceite mineral Vassa LP-120 en concentraciones por encima de las 18 lpb. Se había alcanzado la curva de aprendizaje referente al control de propiedades y concentraciones del fluido. Antes de comenzar la perforación del pozo VLG-3854, PDVSA solicitó la eliminación del aceite mineral ya que este no contaba con las características de Bio-degradabilidad que se le habían atribuido en los comienzos de la utilización. Es por esto que la empresa MI DRILLING FLUIDS realiza varios ensayos de laboratorio para discernir cual era el lubricante mas adecuado para suplir la falta del Vassa y en que concentración debía ser adicionado a fin de presentar los índices de lubricidad necesarios para garantizar la operación. Es así como en el pozo VLG-3854 se comienza con el uso de los productos VENLUBE y LUBE 100. En los primeros viajes cortos realizados, se presentaron serios problemas de arrastres que hacían pensar la necesidad de un lubricante de mayor eficacia. Es por ello que se comienza a adicionar THUSLICK a partir de los 11182 pies en concentraciones bajas (no mayor a las 3 lpb) y comienzan a observarse las bondades del producto al realizar los viajes de cambio de mechas con reducción apreciable de los arrastres y con una



condición del hoyo mucho mas estable. A continuación se describe con mayor detalle parte de la experiencia y los resultados hasta ahora obtenidos con el uso del THUSLICK.

2. EXPERIENCIA CON EL USO DEL PRODUCTO THUSLICK

Tal y como se mencionó en los antecedentes, el pozo VLG-3854 fue el comienzo de la aplicación del THUSLICK en forma generalizada y sostenida, de tal manera, que previo a la realización de cada pozo, PRIDE-FORAMER proyecta los requerimientos del producto a fin de garantizar concentraciones de por lo menos 3.5 lpb. Los pozos que a continuación se presentan, han permitido afinar las formulaciones del lodo e incluir como agente de lubricidad el THUSLICK.

- VLG-3854: Se perforó con la compañía MI DRILLING FLUIDS sin mayores contratiempos, sin embargo, se presentaron algunos problemas de arrastres y apoyos (entre 50 y 70 klbs) de 9000 a 11000 pies aprox. Esta zona conformada especialmente de arcillas hinchables y desmoronables, en la mayoría de los casos ha presentado problemas. La acción deseada es el sello y cubrimiento eficiente de la zona perforada, función que es lograda a través del asfalto presente en la formulación y que es reforzada por las bondades del THUSLICK. Una vez establecido el lodo y homogenizado el producto en el sistema, se lograron excelentes viajes de mecha que no presentaron inconvenientes, a excepción de algunos arrastres puntuales que no afectaron el rendimiento de la operación.
- VLG-3855: Perforó con algunos inconvenientes de estabilización, sin embargo, los viajes cortos y cambios de mechas se efectuaron con algunos arrastres puntuales que no sobrepasaron las 50 klbs, lo que manifiesta la buena integridad del hoyo perforado. La compañía de lodo utilizada en este pozo fue BAROID y en sentido general, los productos y las concentraciones establecidas lograron buena efectividad.
- VLG-3856: Fue perforado con fluido preparado por BAROID. Este pozo presentó múltiples inconvenientes durante la perforación, arrastres de hasta 150 klbs y repasos excesivos. Basicamente, la compañía de lodos deseaba verificar el comportamiento del fluido sin el uso del THUSLICK y claramente se evidenció los problemas presentados por falta de lubricidad en el hoyo. A partir de los 11000 pies se decidió utilizar el producto, sin embargo, los problemas continuaron y no se observó una mejoría por la adición de éste. Se infiere que la reacción de las arcillas, una vez iniciada, es difícil de controlar ya que la mala inhibición al comienzo trajo como consecuencia posteriores la falta de integridad, observadas principalmente durante los viajes de tubería, donde los tiempos de repaso resultaron igualmente excesivos.
- VLG-3857: En el lodo de este pozo realizado por MI DRILLING FLUIDS, se observaron algunos aspectos importantes de señalar. En primer lugar, se presentaron problemas de mala



homogenización del THUSLICK en el lodo. Esto fue evidenciado por los problemas observados de taponamiento de las mallas en los Shale Shakers. De acuerdo a información suministrada por los supervisores del taladro, el lodo no se encontraba homogéneo al comienzo de la fase 12-1/4" lo que derivó en una obstrucción de las mallas por el THUSLICK. A raíz de esto, se toma como norma el incremento paulatino y moderado de la concentración del THUSLICK de 1 a 4 lpb desde los 6000 hasta los 7000 pies de tal manera de garantizar la perfecta homogenización del producto en el lodo, a sabiendas de que su efecto físico debe causar sin lugar a dudas, una adherencia en todos los equipos por donde circula el fluido. Lo que se busca con esta acción es reducir la acumulación del producto en las mallas, tomando las previsiones necesarias. Con todo y los problemas presentados al inicio, los viajes de tubería se hicieron sin muchos problemas, arrastres no mayores a 40 klbs y apoyos de no mas de 30 klbs, lo que reflejaba en todo momento la buena condición del fluido y en consecuencia del hoyo perforado.

- VLG-3860: Se presentaron arrastres y apoyos puntuales no mayores de 40 klbs. La formulación del lodo se comportó muy bien y en general fueron pocos los problemas encontrados. La concentración de THUSLICK de 4.0 lpb funcionó bien y las medidas de homogenización del producto en el sistema fueron tomadas a tiempo y en los momentos oportunos.
- VLG-3861: Es uno de los mejores pozos perforados en cuanto a calidad de hoyo se refiere. Fueron mínimos los arrastres presentados y donde ocurrieron no sobrepasaron las 50 klbs y de forma puntual. Es importante también mencionar que el tiempo de perforación influye mucho en la condición del hoyo. Es bien sabido que en la medida que se incrementa el tiempo de exposición de las lutitas, en esa medida aumentaran los riesgos de hinchamiento y desmoronamiento de las arcillas presentes principalmente entre 4000 y 10000 pies. Un lodo homogéneo, de buenas propiedades, con las concentraciones de productos adecuadas y con un poder inhibitorio alto ayudará sin lugar a dudas a la realización de un mejor pozo, en cuanto a viajes de mechas se refiere.
- VLG-3859A: Sin lugar a dudas que este ha sido el mejor pozo perforado en cuanto a condición del hoyo se refiere. El único problema presentado fue un repaso con circulación que se efectuó en un viaje de tubería al alcanzar los 13184 pies. En este viaje se repasó con circulación puntualmente @ 9750', 10110', 10530', 10610', 10700' y 11400'. El resto de las maniobras se realizaron en forma impecable.
- VLG-3863: Este pozo se realizó sin mayores contratiempos en cuanto a condiciones del lodo se refiere. Sin embargo, se presentaron muchos arrastres puntuales entre 30 y 50 klbs. En la parte final de perforación del hoyo 12-1/4" se implementaron unas pildoras de 120 bbls de lubricante



con asfalto y THUSLICK que se desplazaron hasta el fondo, esto mejoró enormemente los viajes de tubería.

- VLG-3864: Al igual que los últimos pozos perforados, en este no se presentaron problemas mayores a los normalmente experimentados: algunos arrastres menores, repasos por seguridad, etc.

NOTA: Por razones de estricta confidencialidad, no se presentan las formulaciones de los productos utilizados para la perforación de la fase 12-1/4" de ninguna de las compañías de lodo involucradas en las operaciones con PRIDE-FORAMER.

3. RESULTADOS

En general, los resultados son muy ilustrativos. La eliminación del Aceite Vassa LP-120 de la formulación del fluido Lignosulfonato, trajo como problemas principales una inestabilidad del hoyo producto de la falta de lubricidad.

A medida que se han realizado los pozos y se ha adquirido nuevos conocimientos del comportamiento del hoyo frente a las formulaciones de BAROID y MI DRILLING FLUIDS, se ha constatado que la curva de aprendizaje siempre está presente y que es casi imposible obtener buenos resultados si es cambiado uno o mas productos de la formulación. No obstante, el uso del THUSLICK ha permitido mejorar las condiciones de lubricidad mecánica en los hoyos perforados y aparentemente, se combina muy bien con los asfaltos y lubricantes para desarrollar un revoque con cualidades químicas favorables y con una consistencia física que recubre las paredes del pozo para mejorar los viajes de mecha. Asimismo, se han observado mejoras sustanciales en los índices de fricción que normalmente se tienen en todos los equipos de superficie, líneas, control de sólidos, etc.

Otro aspecto que ha mejorado las condiciones de los hoyos perforados es la colocación de píldoras de lodo con lubricante, asfalto y THUSLICK, permitiendo maniobras mas eficaces con menores perdidas de tiempo por arrastres y condiciones adecuadas al retornar a las profundidades iniciales.

Como avance-resultado del proyecto con la utilización del producto THUSLICK se tiene:

- 9 pozos realizados y 1 en progreso.
- 7 pozos sin problemas mayores (arrastres o apoyos por debajo de las 70 klbs).
- 4 pozos con condiciones de hoyo impecables (re-confirmado con las corridas de revestidores de 9-5/8").
- Formulaciones de lodo donde el THUSLICK es parte integral como una herramienta de soporte de las paredes, reduciendo la fricción y mejorando los índices de lubricidad.



- Curva de aprendizaje con avances significativos, permitiendo discernir la efectividad y eficacia del THUSLICK frente a diferentes productos y formulaciones.

4. CONCLUSIONES

La utilización del producto THUSLICK ha permitido entre otras cosas:

- Reducir la fricción existente entre la sarta de perforación y las paredes del hoyo 12-1/4".
- Mejorar la lubricidad del lodo Lignosulfonato.
- Reducir los tiempos de viaje debido a la buena condición del hoyo.
- Incrementar el tiempo de duración entre viajes de calibración del hoyo debido a la buena inhibición que se presenta en las arcillas y lutitas.
- Reducir el torque asociado a la operación de perforación.
- Mejorar la lubricación de los equipos de control de sólidos, Top Drive, tubería de perforación, BHA, mecha, líneas de superficie, etc.
- Reducir la adición de otros lubricantes y asfaltos.
- Reducción de los riesgos de atascamiento de la tubería con sus consiguientes secuelas en pérdida de tiempo y costos involucrados.