

WO2015/156896**PCT/US2015/013180****FORMULACIONES DE LATEX PLASTIFICADO PARA CAPACIDAD DE BOMBEO
MEJORADA****CAMPO TÉCNICO**

[0001] La invención se relaciona con corrientes de hidrocarburos y métodos para su preparación, en donde las corrientes de hidrocarburos contienen una composición reductora de arrastre, y más particularmente se relaciona, en una incorporación no limitante, a corrientes de hidrocarburos y los métodos para su preparación, en donde las corrientes de hidrocarburos contienen una composición reductora de arrastre que comprende un látex, y en una incorporación adicional no limitante se relaciona con látexes mejorados de reducción de arrastre.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

[0002] El uso de agentes reductores de arrastre para reducir el efecto de la fricción ("arrastre") experimentada por un hidrocarburo líquido, tal como petróleo crudo, que fluye a través de una tubería de transporte de hidrocarburos es bien conocido en la técnica. La reducción de la fricción disminuye la cantidad de energía necesaria para lograr dicho flujo, y por lo tanto también disminuye los costos asociados con el bombeo. Estos materiales, a menudo llamados agentes de reducción de arrastre (DRA, por sus siglas en inglés), pueden adoptar diversas formas, incluyendo ciertos polímeros en las formas de látexes, suspensiones solubles en aceite, emulsiones, pellets, geles, polvos microfinos y suspensiones de partículas. Las suspensiones de partículas que comprenden polímeros molidos son a menudo una de las formas más económicas. Uno de los objetivos es un

DRA que se disuelva rápidamente en el hidrocarburo que fluye y que tenga un contenido de polímero suficiente para asegurar que se logre el nivel deseado de reducción al arrastre.

[0003] Sin embargo, en el caso de que el DRA sea un látex, las formulaciones de látex son conocidas por tener el problema de que las partículas de látex se aglomeran durante las operaciones de bombeo. Estas partículas aglomeradas tienden a ser muy duras y por lo tanto pueden taponar las válvulas de verificación en los equipos de bomba de inyección lo que conduce a una falla en la inyección. Las partículas de látex pueden aglomerarse o acumularse o recolectarse en masas que causan otros problemas de aseguramiento del flujo. Mientras que el "aseguramiento de flujo" y "flujo asegurado" son términos que se utilizan en la industria del petróleo y el gas para referirse a asegurar un flujo exitoso y económico de una corriente de hidrocarburos desde un yacimiento subterráneo hasta el punto de venta, estos términos tal como se utilizan en el presente documento se definen para referirse a asegurar un flujo exitoso de un DRA de látex, ya sea que el DRA de látex esté puro o está en una composición reductora de arrastre o esté dentro de una corriente de hidrocarburos.

[0004] Por lo tanto, sería deseable si se pudiera desarrollar una corriente de hidrocarburos y un método para producir dicha corriente que evitara o inhibiera el hecho de que las partículas de DRA de látex se aglomeren en una medida que se convierten en problemáticas o que inhiban o eviten que el flujo sea económico.

RESUMEN

[0005] Se proporciona, en una forma, un método para preparar una composición de hidrocarburos que incluye la introducción en un hidrocarburo líquido de una

cantidad efectiva de una composición reductora de arrastre para reducir el arrastre de la composición de hidrocarburos. El hidrocarburo líquido puede incluir, pero no se limita necesariamente a, petróleo crudo, petróleo pesado, gasolina, combustible diesel, aceite combustible, nafta, asfalto, y mezclas de los mismos. La composición reductora de arrastre incluye un látex reductor de arrastre que a su vez comprende por lo menos un plastificante en una cantidad efectiva para mejorar la capacidad de bombear el látex reductor de arrastre a la composición de hidrocarburos, por ejemplo con un flujo asegurado.

[0006] En otra incorporación no limitante, se proporciona una composición de hidrocarburos que tiene un arrastre reducido, cuya composición de hidrocarburos incluye un hidrocarburo líquido que puede incluir, pero no se limita necesariamente a, petróleo crudo, petróleo pesado, gasolina, combustible diesel, aceite combustible, nafta, asfalto, y mezclas de los mismos. La composición de hidrocarburos también incluye una composición reductora de arrastre que a su vez incluye un látex reductor de arrastre que comprende por lo menos un plastificante en una cantidad efectiva para mejorar la capacidad de bombear el látex reductor de arrastre a la composición de hidrocarburos con flujo asegurado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0007] Se ha descubierto que la adición de uno o más plastificantes a un aditivo reductor de arrastre (DRA) de látex hace que las partículas del DRA de látex se hinchen y también se ablanden. Incluso si estas partículas de polímero de látex hinchadas se aglomeran, la flexibilidad impartida por el efecto de plastificación, les permite pasar a través de las válvulas de verificación de una línea de flujo sin taponarlas y llevando a una falla de la bomba.

[0008] Los hidrocarburos líquidos que componen la composición de hidrocarburos pueden incluir, pero no están necesariamente limitados a, petróleo crudo, petróleo pesado, gasolina, combustible diesel, aceite combustible, nafta, asfalto y mezclas de los mismos. "Petróleo crudo" se define para incluir el petróleo crudo pesado. Tal como se define en el presente documento, la composición de hidrocarburos incluye las corrientes de hidrocarburos ya sea que estén fluyendo o en reposo, y también incluye hidrocarburos por encima del suelo y debajo del suelo (por ejemplo, tuberías), en vagones de ferrocarril, camiones cisterna, barcas, buques incluidos aquellos que están siendo cargados o descargados, así como aplicaciones de petróleo crudo en pozo profundo en yacimientos petrolíferos, así como líneas de transferencia desde el almacenamiento hasta las refinerías, desde la refinería hasta el almacenamiento de los productos producidos, transferencia de tanque a tanque en unidades de proceso de la refinería, y combinaciones de éstos.

[0009] Las partículas de DRA de látex se pueden formar a través de la polimerización de por lo menos un monómero seleccionado del grupo que consiste de acrilatos, metacrilatos, incluyendo, pero no necesariamente limitados a, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de butilo, estireno, ácido acrílico y combinaciones de los mismos. Más específicamente, los polímeros de DRA de látex se forman típicamente por medio de la polimerización de metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de butilo, acrilatos, incluyendo, pero no necesariamente limitados a, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de isobutilo, acrilato de butilo - generalmente ésteres de alcohol C_1 - C_6 de ácido acrílico o ácido metacrílico, donde también se añaden estireno y ácido acrílico en pequeñas cantidades para hacer un terpolímero. Las partículas de DRA de látex se hacen para que tengan altos pesos moleculares, que se definen en este documento como más de cinco millones de g/mol. En otra incorporación no

limitante, el polímero tiene un peso molecular promedio en peso de por lo menos 1×10^6 g/mol, alternativamente por lo menos 5×10^6 g/mol, y en otra versión no restrictiva, por lo menos, 6×10^6 g/mol. Después de que se hace el látex de alto peso molecular, se añade un compuesto que contiene amina soluble en aceite como un agente de mejora de disolución. Los compuestos adecuados incluyen, pero no se limitan necesariamente a mono, di, tri y polieteteraminas (tales como aquellos que comprenden la línea de productos Eastman JEFFAMINE®), así como otras poliaminas solubles en aceite.

[0010] Como se ha indicado, se ha descubierto que un plastificante, tal como alcohol 2-etilhexilo, se puede añadir al látex en el orden de aproximadamente 10% en peso de alcohol a aproximadamente 90% en peso de látex. Esta incorporación o adición se pueden hacer en línea utilizando mezcladores estáticos o pueden ser añadidos a un tanque agitado que contiene las partículas de DRA de látex. Después de que la mezcla está completa, el látex se puede poner en una plataforma petrolífera de prueba de inyección, donde se bombea contra una válvula de alivio de alta presión para simular la inyección en una tubería, tal como se hace en la inyección de partículas de DRA de látex hacia una corriente de hidrocarburos que fluye, tal como petróleo crudo. Las proporciones de presión y de flujo se monitorean para verificar las desviaciones de las expectativas. Una disminución en el pico de presión o la velocidad de flujo indicaría un problema.

[0011] Diversos ejemplos en la literatura sugieren que las bombas de diafragma especialmente modificadas pueden ser adecuadas para superar los problemas de taponamiento de látex descritos anteriormente. Sin embargo, las nuevas composiciones descritas en el presente documento proporcionan un método para utilizar bombas de inyección reductoras de arrastre convencionales para suministrar un reductor de arrastre de látex en las tuberías de una manera fiable.

[0012] Más específicamente, el por lo menos un plastificante puede incluir, pero no se limita necesariamente a glicoles, poliglicoles, éteres de glicol, ésteres, alcoholes alifáticos (por ejemplo, alcohol 2-etilhexilo, isoheptanol, isohexanol, isodecanol, 1-hexanol, 1-octanol, nonanol), disolventes parafínicos e isoparafínicos, mezclas de alcohol blanco y mineral, alcoholes aromáticos, cetonas, aldehídos, disolventes aromáticos (por ejemplo tolueno, xileno y mezclas de los mismos), y combinaciones de los mismos.

[0013] La relación en peso del por lo menos un plastificante al látex puede variar de aproximadamente 1/99 independientemente a aproximadamente 30/70; alternativamente de aproximadamente 5/95 independientemente a aproximadamente 20/80; y en una incorporación diferente no limitante de aproximadamente 7/93 independientemente a aproximadamente 10/90. El uso del término "independientemente" en el presente documento con respecto a un rango significa que cualquier umbral inferior se puede combinar con cualquier umbral superior para proporcionar un rango alternativo adecuado.

[0014] La cantidad efectiva de la composición reductora de arrastre, también llamado látex plastificado en el presente documento, en el hidrocarburo para reducir el arrastre (menor fricción) del hidrocarburo puede estar en el rango de aproximadamente 500 independientemente a aproximadamente 1 ppm, alternativamente de aproximadamente 25 independientemente a aproximadamente 150 ppm de látex plastificado. Se apreciará que la cantidad óptima de la composición reductora de arrastre para cualquier situación dependerá de un número de factores incluyendo, pero no necesariamente limitado a, la composición del hidrocarburo líquido, las propiedades del hidrocarburo, la composición de la calle reductor, la temperatura del hidrocarburo, la velocidad de flujo del hidrocarburo, y combinaciones de los mismos. Se

apreciará que los productos de DRA normalmente sólo funcionan si se inyectan en una corriente que está fluyendo bajo condiciones turbulentas. Las condiciones turbulentas son impulsadas por la velocidad de flujo. Sin embargo, se apreciará que las composiciones reductoras de arrastre descritas en este documento pueden mostrar beneficios no sólo en el régimen completamente turbulento, sino también más en general, y en particular en la región de flujo de transición entre condiciones de flujo turbulentas y laminares. Puede ser posible que no existan condiciones verdaderas de flujo turbulento, pero la reducción del arrastre todavía puede ocurrir dependiendo de una combinación particular de velocidad de flujo, temperatura, viscosidad y/u otros factores.

[0015] El plastificante se puede añadir después de que las partículas de látex ya están formadas, o alternativamente, se pueden añadir al monómero antes de la polimerización. En otras palabras, en esta última incorporación, es posible obtener el mismo efecto plastificante diluyendo el monómero con un disolvente al inicio del proceso de la preparación del látex. Se tendría que seleccionar un disolvente seleccionado que sea sustancialmente insoluble en agua y que sea un disolvente tanto para el monómero como para el polímero que se está produciendo. Esencialmente, en vez de llevar a cabo la reacción en la cual la fase dispersa es 100% de monómero, una mezcla de monómero y de plastificante/disolvente se utilizaría, en un ejemplo no limitante, 80% en peso de monómero y 20% en peso de disolvente. Los disolventes adecuados pueden incluir, pero no se limitan necesariamente a, queroseno, tolueno, xileno, alcanos o cicloalcanos C_6 - C_{16} , tolueno, disolventes de aceite mineral, y similares, y combinaciones de los mismos. En otra incorporación no limitante, el umbral inferior de la relación en peso del por lo menos un plastificante al monómero está en el rango de aproximadamente 1/99 independientemente a aproximadamente 20/80; alternativamente de aproximadamente 10/90 independientemente a aproximadamente 5/95.

[0016] Al término de la reacción de polimerización, el monómero podría convertirse totalmente (100%) a polímero, pero el plastificante/disolvente restringirá el porcentaje del polímero en cada partícula de látex a 80% en peso (el porcentaje de monómero en la mezcla original). Se esperaría tener el mismo efecto de plastificación de, digamos, la adición posterior de 10% de queroseno a un polímero de látex acabado que tiene 40% de polímero de látex (a una conversión de 100%). Así pues, en este caso, el polímero de látex plastificado sería 40 partes de polímero y 10 partes de queroseno y por lo tanto 80% de polímero y 20% de queroseno.

[0017] En otra incorporación no limitante, el látex reductor de arrastre se puede hacer en una versión de acondicionamiento al frío, lo que significa que puede ser almacenado y utilizado a temperaturas más bajas mientras que mantiene su estabilidad, es decir, que una o más de las partes componentes hacen no se congelan o de otra manera ser vuelven inadecuadas para su uso. Por ejemplo, a un látex a base de agua o que contiene agua se le puede añadir plastificante, y para un látex acondicionado al frío, parte del agua puede ser reemplazada antes de que comience la reacción de polimerización con un aditivo de etilenglicol, propilenglicol, y mezclas de los mismos. La reacción de polimerización procedería entonces de una manera similar para hacer que el polímero de látex, y el plastificante se añadiría después. Alternativamente, en la incorporación mencionada anteriormente para diluir el monómero con el fin de obtener el efecto de plastificación, parte del agua sería reemplazada antes de la polimerización del látex con el aditivo de acondicionamiento al frío, incluyendo, pero no necesariamente limitado a, etilenglicol, propilenglicol, y mezclas de los mismos.

[0018] Los polímeros de DRA de látex, que se describen en este documento, son especialmente efectivos en la reducción del arrastre en el petróleo crudo pesado que tiene un elevado contenido de asfaltenos. "Alto contenido de asfaltenos" se define aquí como por lo menos aproximadamente 3% en peso, en una versión no restrictiva por lo menos aproximadamente 5% en peso, alternativamente por lo menos 10% en peso, inclusive más de 20% en peso. Definiciones alternativas de incorporación no limitante una gravedad API de 22° o inferior. El petróleo crudo pesado asfalténico se diluye típicamente en gasolina o nafta en aproximadamente un 30% en peso para reducir la viscosidad suficiente para ser capaz de bombear el petróleo crudo pesado. El diluyente se recicla y añade un gasto considerable a la tarea de bombeo de los petróleos crudos altamente asfalténicos. Los diluyentes adecuados incluyen, pero no se limitan necesariamente a, gasolina, gasolina natural, nafta, condensados, y combinaciones de los mismos. Más específicamente, la nafta por lo general proviene de una unidad de mejoramiento de petróleo crudo pesado de un campo petrolífero. Los diluyentes a menudo se reciclan también. Los diluyentes se añaden al petróleo crudo pesado para diluirlo para que pueda ser enviado a través de una tubería, desde Canadá a los Estados Unidos, por ejemplo. En los Estados Unidos, la nafta se elimina y se envía de vuelta a Canadá para ser reutilizada para diluir el petróleo crudo más pesado y enviarlo por la tubería. Ciertos inhibidores de asfaltenos y desemulsionantes, incluyendo, pero no necesariamente limitados a, combinaciones de resinas fenol-formaldehído alquilo oxialquilado, poliaminas oxialquiladas, y glicoles oxialquilados han mostrado un rendimiento como aditivos de reducción de la viscosidad, en donde añadir hasta 1% en peso de un reductor de viscosidad podría dar el mismo efecto que 5% en peso de diluyente. Se puede, por lo tanto, determinar un punto en el cual hay una ventaja económica en la adición de un

reductor de la viscosidad de modo que la cantidad de diluyente añadido puede ser reducida.

[0019] Además, una combinación de reductor de la viscosidad para crudo de petróleo pesado asfáltico y reductor de arrastre de látex sería especialmente beneficiosa porque el petróleo crudo más pesado podría entonces ser transportado con menos diluyente y también en mayores rendimientos. Los reductores de arrastre de látex utilizados en esta incorporación serían los mismos señalados como adecuados anteriormente en este documento. En esta incorporación para petróleos crudos altamente asfálticos, una relación en peso de 95/5 a 80/20 para el látex al plastificante puede ser adecuada. El reductor de la viscosidad, también conocido como estabilizadores de asfaltenos, puede incluir, pero no se limitan necesariamente a, resinas de fenol formaldehído, resinas de fenol formaldehído sustituidas con grupos alquilo que van de butilo a dodecilo; resinas de fenol formaldehído oxialquiladas con un óxido de alquileo seleccionado del grupo que consiste de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno, éteres de glicidilo, éteres de diglicidilo y combinaciones de los mismos, en donde la relación de óxido de alquileo a fenol está en el rango de 1 a 20 por mol de óxido de alquileo a fenol; productos de reacción de Mannich (es decir, productos de reacción de un fenol con formaldehído y una poliamina, incluyendo, pero no necesariamente limitado a, etilendiamina o dietilentriamina, trietilentetramina), bases seleccionadas del grupo que consiste de imidazolinas, poliaminas, pentamina de tetraetilo, sobrebases de magnesio; y combinaciones de los mismos.

[0020] Si los asfaltenos se separan del petróleo crudo cuando se diluye, la viscosidad se incrementará dramáticamente. Por lo tanto, mediante la inclusión de estos estabilizadores de asfaleno/reductores de viscosidad, la viscosidad puede

mantenerse "inferior" y por lo tanto hay una mejor oportunidad de reducir el arrastre del petróleo crudo con el reductor arrastre de látex. En una incorporación no limitante la relación en peso del látex plastificado/estabilizador de asfalteno tiene un rango de aproximadamente 95/5 del látex plastificado/estabilizador de asfalteno independientemente a aproximadamente 50/50 sobre una base de peso a aproximadamente 0.001/99.999 en una base de peso; alternatively de aproximadamente 95/5 de independientemente a aproximadamente 1/99.

[0021] En una incorporación no limitante el por lo menos un reductor de la viscosidad está presente en el hidrocarburo asfalténico en una cantidad de aproximadamente 1 ppm independientemente a aproximadamente 10.000 ppm, alternatively de aproximadamente 100 ppm independientemente a aproximadamente 1000 ppm.

[0022] Cuando el plastificante descrito en el presente documento se utiliza en las partículas de DRA de látex en estos petróleos crudos con alto contenido asfalténico, la cantidad de diluyente se reduce en comparación con una corriente de hidrocarburos por lo demás idéntica sin el plastificante, en donde la corriente de hidrocarburos y la por lo demás idéntica corriente de hidrocarburos tienen esencialmente las mismas características de arrastre cuando se bombean bajo esencialmente las mismas condiciones. Alternatively, la cantidad total de diluyente en la corriente de hidrocarburos que puede reducirse puede estar en el rango de aproximadamente 2% en peso independientemente a aproximadamente 5% en peso. Una reducción en el contenido de diluyente de aproximadamente 3 a aproximadamente 5% en peso es la cantidad vista en las pruebas pasadas al petróleo crudo pesado canadiense menos que el diluyente presente en la corriente de hidrocarburos por lo demás idéntica, en donde la cantidad de

diluyente presente en la corriente de hidrocarburos por lo demás idéntica está en el rango de 5% en peso a 30% en peso.

[0023] La invención se describirá ahora con respecto a Ejemplos particulares que no están destinados a limitar la invención sino simplemente a ilustrarla más a fondo en diversas incorporaciones no limitantes. A menos que se indique lo contrario, todos los porcentajes (%) son % en peso.

EJEMPLO 1

Preparación de un Lote de Látex Reductor de Arrastre de Aproximadamente 100 Galones (379 L)

[0024] La composición de látex reductora de arrastre se hizo en un reactor de acero inoxidable de 150 galones (568 litros). El reactor se limpió a fondo y se purgó antes de la fabricación del producto. El reactor se lavó con agua desionizada antes de la carga de las materias primas. Sólo se debe utilizar agua desionizada en la fabricación de este producto, en la mayoría de las incorporaciones no limitantes. Los siguientes pasos describen los pasos típicos.

[0025] Una solución surfactante de la composición de la Tabla I se cargó en el reactor. STANFAX 1025 está disponible de PARA-CHEM®. TRITON X-100 es un surfactante no iónico de etoxilato de octilfenol disponible de Dow Chemical Company.

TABLA I

Solución Surfactante

Componente	Cantidad en libras	Cantidad en kilogramos
------------	--------------------	------------------------

STANFAX 1025 (solución de lauril sulfato de sodio)	72.27	32.78
TRITON X-100	11.85	5.38
Fosfato de sodio monobásico	0.75	0.34
Fosfato de sodio dibásico	0.75	0.34
Agua desionizada	344.62	156.32
Bromato de sodio	0.73	0.33

[0026] A la carga siguió una solución de monómero con la composición de la Tabla II

TABLA II

Solución de Monómero

Componente	Cantidad en libras	Cantidad en kilogramos
Estireno	0.28	0.13
Metacrilato de 2-etilhexilo	282.67	128.22
Ácido acrílico	0.28	0.13

[0027] El agitador del reactor fue entonces encendido para emulsionar la mezcla de solución de monómero / surfactante.

[0028] El nitrógeno se añadió a la sub-superficie del reactor para eliminar cualquier oxígeno disuelto, que fue medido por un sensor de oxígeno. La aspersión de nitrógeno continuó durante por lo menos 30 minutos más allá del momento en el cual el sensor alcanzó su límite de detección bajo.

[0029] El reactor luego se enfrió a 40°F (4.4°C) mientras que se continuaba con la aspersión con nitrógeno.

[0030] El reactor se mantuvo a 40°F (4.4°C) durante la duración de la reacción, la cual fue iniciada por medio de la adición de la solución de iniciador que se describe en la Tabla III, asegurándose que el recipiente que contenía la solución de iniciador se purgó con nitrógeno antes de comenzar la infusión.

TABLA II

Composición de la solución de iniciador

Componente	Cantidad en libras	Cantidad en kilogramos
Metabisulfito de sodio	0.02	9.1 g
Agua desionizada	5.69	2.58 kg

[0031] La solución de iniciador se alimentó en el reactor en una velocidad de 25% de su volumen por hora, en este caso una velocidad de aproximadamente 0.17 galones por hora (0.64 L/ hora).

[0032] Una vez que comenzó la reacción exotérmica, tal como se detectó a través de la medición de la temperatura del contenido del reactor, la temperatura fue monitoreada y la solución de iniciador se alimentó continuamente hasta que se habían añadido aproximadamente 0.5 galones (aproximadamente 1.9 litros).

[0033] Después de la reacción exotérmica había alcanzado su punto máximo y la temperatura del contenido del reactor cayó de nuevo a 40°F (4.4°C), la temperatura del reactor se elevó a 90°F (32°C) y la solución de iniciador se alimentó hasta que había sido completamente consumida.

[0034] El contenido del reactor se enfrió luego a la temperatura ambiente.

[0035] Polieteteramina JEFFAMINE® T-403 y 2-etilhexanol se añadieron al producto y se mezclaron en el producto antes de la descarga, en las cantidades que se muestran en la Tabla IV.

TABLA IV

Componente	Cantidad en libras	Cantidad en kilogramos
JEFFAMINE T-403	0.08	36 g
2-etilhexanol	80	36 kg

[0036] El producto se descargó a través de un filtro de bolsa de 10 micrones a un recipiente de almacenamiento.

EJEMPLO 2

Composiciones de Látex reductoras de Arrastre de Bombeo Plastificadas y No Plastificadas

[0037] Composiciones reductoras de arrastre de látex se prepararon de manera similar al Ejemplo 1, excepto que el 2-etilhexanol no se añadió al final. Varios lotes se hicieron de cada composición para acumularse en un totalizador de 250 galones (946 litros). Las pruebas de bombeo se llevaron a cabo utilizando una plataforma de inyección estándar de C-Frame FLO que cuenta con bombas de pistón y extremos de líquidos con válvulas de verificación de succión y descarga. El régimen de ensayo fue el siguiente. El totalizador que contiene aproximadamente 250 galones (946 litros) de producto conectado a la succión de la plataforma de inyección utilizando una manguera flexible. La velocidad de flujo deseada en galones por hora (GPH, o litros por hora LPH) se estableció en el controlador y podía ser monitoreada mediante el medidor de masa. El medidor de la masa también es capaz de totalizar el volumen de material bombeado. La

descarga de plataforma de bombeo tenía una válvula de alivio de alta presión, que aplica presión hacia atrás, para simular la inyección en una tubería de alta presión. La descarga desde la válvula de alivio de alta presión luego volvió a entrar en el totalizador de 250 galones (946 litros). El parámetro clave para el éxito en este Ejemplo fue el número de galones de producto inyectado sin que fallara la bomba.

[0038] La Prueba #1 se llevó a cabo como se ha descrito anteriormente, utilizando una composición reductora de arrastre de látex no plastificada, empezando a una velocidad de flujo de 43 GPH (163 LPH) la y luego bajó a 25 GPH (94 LPH). El sistema de inyección se apagó después de que 116 galones (439 litros) fueron inyectados. Las válvulas de entrada, de salida y de verificación de la bomba fueron separadas por piezas para su inspección. Se encontraron trozos duros y frágiles de polímero en el interior de las válvulas de verificación. Esto no es deseable.

[0039] La Prueba # 2 se llevó a cabo utilizando una composición reductora de arrastre de látex no plastificada similar a la primera prueba, excepto que ahora se utilizó una bomba de refuerzo de diafragma, colocada entre el totalizador y la plataforma de la inyección, para alimentar las bombas de inyección. La bomba de refuerzo se ajustó a 40 psig (0.27 MPa) y la velocidad de flujo se ajustó a 50 GPH (189 LPH). La inyección falló después de que 86 galones (326 litros) de producto fueran inyectados. Las válvulas de entrada, de salida y de verificación de la bomba fueron separadas por piezas para su inspección. De nuevo se encontraron trozos duros y frágiles de polímero en el interior de las válvulas de verificación. Además, el émbolo y el empaque también se inspeccionaron y se encontró que el polímero de látex se estaba aglomerando y fusionando en un polímero duro en la interfaz de émbolo/empaque. Estos trozos de polímeros duros y frágiles se estaban entonces desplazando y quedando atrapados dentro de las válvulas de

verificación conduciendo a una falla en la inyección.

[0040] la Prueba # 3 utilizó la composición reductora de arrastre de látex plastificada inventiva descrita en el Ejemplo 1. Se inició el ensayo a una velocidad de flujo de 67 GPH (254 litros) y 163 galones (617 litros) se bombearon antes de que la plataforma se apagara intencionalmente al final del día. La plataforma se encendió al día siguiente y se detuvo intencionalmente a 516 galones (1.95 kilolitros) totales inyectados. La plataforma fue reiniciada y se detuvo al día siguiente con el total en 1004 galones (3.801 kilolitros). Con esta confianza la plataforma de inyección se reinició el día siguiente y se dejó funcionar de forma continua durante otros 10 días. En este periodo, la velocidad de flujo se redujo inicialmente hasta 20 GPH (76 LPH) y luego se aumentó a 50 GPH (189 litros) en incrementos de 10 GPH (38 LPH) cada 24 horas o similar. Esto se hizo para simular las condiciones en las cuales las proporciones de tratamiento estarían cambiando. Además las velocidades de flujo se redujeron por etapas de nuevo a 20 GPH (76 LPH). Al final del periodo de aproximadamente 2 semanas en la Prueba #3, la plataforma de inyección había bombeado 6062 galones (22.95 kilolitros) del látex reductor de arrastre plastificado sin un solo fallo y 5058 de esos galones (19.15 kilolitros) habían sido bombeados en un turno continuo. En conclusión, los datos comparativos de las tres pruebas indican claramente que el efecto de plastificación inventivo mejora en gran medida la capacidad de bombeo de la formulación de látex reductora de arrastre. Dicho de otra forma, la composición y el método inventivos proporcionados aseguraron el flujo.

[0041] Se pueden hacer muchas modificaciones en los métodos y composiciones de esta invención sin apartarse del alcance de la misma que se definen únicamente en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los tipos de hidrocarburos, los látexes reductores de arrastre, los monómeros, los plastificantes, los diluyentes, las polietereaminas, y los reductores de viscosidad

(estabilizadores) pueden ser diferentes de los mencionados y utilizados en el presente documento, y pueden ser utilizados en diferentes proporciones de las mencionadas y utilizadas en el presente documento, y seguir estando dentro de los métodos y composiciones que se han descrito.

[0042] Las palabras "que comprende" y "comprende" como se utilizan en las reivindicaciones se interpretan como "incluyendo, pero no limitado a".

[0043] La presente invención puede comprender adecuadamente, consistir o consistir esencialmente de los elementos descritos y puede practicarse en ausencia de un elemento no revelado. Por ejemplo, se puede proporcionar una corriente de hidrocarburos que tiene arrastre reducido que consiste esencialmente de o consiste de un hidrocarburo líquido seleccionado del grupo que consiste de petróleo crudo, petróleo pesado, gasolina, combustible diesel, aceite combustible, nafta, y mezclas de los mismos y una cantidad efectiva de una composición reductora de arrastre para reducir el arrastre del hidrocarburo, en donde la composición reductora de arrastre comprende, consiste esencialmente de o consiste de un látex reductor de arrastre que comprende por lo menos un plastificante en una cantidad efectiva para mejorar la capacidad de bombear el látex en la corriente de hidrocarburos, por ejemplo, con flujo asegurado.

[0044] En otra incorporación no limitante, se puede proporcionar alternativamente un método para preparar una composición de hidrocarburos que consiste esencialmente de o consiste en introducir en un hidrocarburo líquido de una cantidad efectiva de una composición reductora de arrastre para reducir el arrastre de la composición de hidrocarburos en donde el hidrocarburo líquido se selecciona del grupo que consiste de petróleo crudo, petróleo pesado, gasolina, combustible diesel, aceite combustible, nafta, y mezclas de los mismos, y donde la composición reductora de arrastre comprende, consiste esencialmente de o

consiste de un látex reductor de arrastre que comprende por lo menos un plastificante en una cantidad efectiva para mejorar la capacidad de bombear el látex en la corriente de hidrocarburos, por ejemplo, con flujo asegurado.