

P-2017/14046

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2017/0009122**

Solicitud de patente a nombre de **HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad **HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.**, domiciliada en Estados Unidos de América, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **2098** notificado por medio electrónico el 5 de abril de 2019, relacionado con concepto técnico de fondo, me permito manifestar:

1. Modificaciones y Claridad de la solicitud

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de trece (13) reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente. Las modificaciones realizadas se presentan a continuación:

1.1 Se ha modificado el capítulo reivindicatorio de tal forma que esté en correspondencia con la solicitud concedida US 15/556,601.

1.2 Respecto a la objeción a la reivindicación 1 *“que tiene por objeto un método no es clara dado que las etapas que presenta se refieren a: “determinar” múltiples condiciones, sin especificar cuál es la manera de hacer dichas determinaciones y a “diseñar y evaluar el sistema de fluido” (...), la solicitante desea reafirmar respetuosamente los argumentos presentados previamente ya que la inventiva del método reivindicado no se dirige a condiciones técnicas particulares de los pasos. Además, de acuerdo con la legislación colombiana, hay dos tipos de reclamaciones, reclamaciones de productos y reclamaciones de procesos, en las cuales estas deben definir el invento de manera clara y concisa, es decir, que un experto en la materia puede entender y reproducir, pero es claro que ninguno de los documentos de la legislación vigente y aplicable en Colombia establece que una reclamación debe ser tan limitada y específica al punto de incluir todas las condiciones técnicas, ya que está claro, y cualquier persona con un nivel medio de conocimiento en el tema, sabe y comprende que muchas veces tales condiciones son totalmente*

irrelevantes para un proceso, y su inclusión sería simplemente una limitación no deseada que llevaría a obtener una patente que no tendría uso debido a su alcance limitado.

De acuerdo con lo anterior, se considera que las reivindicaciones que se presentan junto a este memorial son claras, concisas y permiten ser reproducidas sin ningún inconveniente, por lo cual se solicita amablemente que el rechazo sea retirado.

1.3 En relación con la objeción del uso de términos generales, la solicitante desea reafirmar respetuosamente los argumentos presentados previamente y señalar nuevamente que el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía de Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC, establecen que el lenguaje utilizado en una solicitud de patente debe ser el lenguaje común del campo técnico relacionado y su significado y alcance en las reivindicaciones, debe ser el que normalmente se da en el área técnica de la solicitud, siendo claro para la persona versada en la materia con su sola lectura, lo que cumple a cabalidad la presente solicitud. Así las cosas, las reivindicaciones de la presente solicitud son lo suficientemente claras y concisas precisando la materia reclamada, pues el uso de términos como *determinar*” (reiv. 1, 6, 7 y 9), *“diseñar y evaluar el sistema (...)”* (reiv. 1), *“medir”*, *“estimar una geometría de fracturamiento”*, *“dimensiones”* (reiv. 5), *“estimar una cantidad de tiempo”* (reiv. 7), *“estimar un tiempo inactivo (...)”*, *“incorporar el tiempo (...)”* (reiv. 8), *“operaciones de perforación”*, *“disolver”* (reiv. 9) presente a la luz del Capítulo Descriptivo resultan completamente reconocibles por cualquier persona medianamente versada en la materia.

Es más, a lo largo del Capítulo Descriptivo, dichos términos están definidos, con el ánimo de establecer el alcance de ciertos términos y delimitar la interpretación de las características reclamadas en el presente invento.

Debe recordarse que la Descripción de una solicitud de patente debe servir para interpretar las reivindicaciones. En conclusión, una persona medianamente versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué elementos estructurales deben usarse para reproducir el invento y cuáles elementos están cobijados por las reivindicaciones y cuáles no.

Adicionalmente, es importante recordar que un inventor está en su derecho de reclamar protección para la totalidad de un concepto inventivo desarrollado sin importar la amplitud de éste, siempre y cuando se guarde unidad de invención. Así las cosas, respetuosamente se considera errada la objeción que el Examinador presenta en relación con los términos objetados, pues éstos indican claramente y de manera directa que tipo de característica estructural debe estar incluida en el método reclamado.

Esto es, dentro del concepto inventivo desarrollado se contemplan modalidades sin apartarse del espíritu y alcance de la materia reivindicada. De nuevo, una persona versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué modalidades incluyen sustituciones y cuáles no, con base en la información divulgada en el Capítulo Descriptivo. Por lo demás, vale la pena anotar que el uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, sino que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención. Así las cosas, insistimos respetuosamente que los términos objetados son perfectamente entendibles por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que a la luz del Capítulo Descriptivo es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo cuáles materializaciones están cobijadas por las reivindicaciones y cuáles no.

1.4 En relación a la objeción a las reivindicaciones 1, 3 y 8 por incluir los términos “*mínima*”, “*máxima*” referidos como relativos, la solicitante respetuosamente desea reafirmar los argumentos presentados previamente ya que dichos términos establecen un alcance perfectamente entendible para cualquier persona medianamente versada en la materia, puesto que indican inequívocamente los límites de características específicas del fluido de tratamiento, los cuales se definen claramente en las reivindicaciones dependientes de acuerdo con lo descrito en la memoria descriptiva. Además, el uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, si no que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención. Por lo tanto, la objeción debe ser retirada.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y nivel inventivo realizado por el señor examinador en su concepto técnico.

En consecuencia, nos permitimos informar que las nuevas reivindicaciones 1 a 13 se ajustan a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486.

2. Pago de tasas

En cuanto al número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio tiene menor número de cláusulas que el originalmente presentado y en esencia es el mismo objeto pero más limitado.

3. Descripción

Respecto a la objeción del examinador a la descripción por falta de claridad, nos permitimos manifestar nuestro desacuerdo ya que la descripción tal como se presenta es clara, concisa y comprensible para un experto en la materia. Por tanto, se solicita amablemente sea retirada la objeción.

4. Nivel Inventivo

El señor examinador establece que la antigua reivindicación 1 carece de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas descritas en el documento US20130220620 (D3).

En este sentido, me permito decir que el artículo 18 de la Decisión 486 establece que *“Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”*.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. El análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta no contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

De acuerdo con lo anterior, la solicitante desea manifestar respetuosamente que teniendo en cuenta las modificaciones presentadas en el nuevo capítulo reivindicatorio se superan las objeciones realizadas ya que **dichas características no se encuentran divulgadas en los documentos citados por el señor examinador**.

Además, amablemente se informa que la reivindicación 1 se está modificando para enfocarse en *“diseñar y evaluar el sistema de cemento tixotrópico para confirmar la adherencia al modelo de reología determinado”*, mientras que D3 está enfocado en

“manipular equipos asociados con los fluidos gelificados” (párrafo 26). Además, D3 no divulga ni sugiere todas y cada una de las características de las presentes reivindicaciones.

La reivindicación 1 describe “un sistema de cemento tixotrópico”, y D3 no divulga ni sugiere el uso de un sistema de cemento tixotrópico como lo exige la reivindicación 1. Ya sea que D3 divulgue o no un cemento, este documento no describe bombear un sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida, según lo requerido por la reivindicación 1. Además, la reivindicación 1 también se ha modificado para incluir una serie de limitaciones con respecto al diseño del sistema de cemento tixotrópico que no se describen en D3, a saber:

(2) determinar un modelo de reología de un sistema de cemento tixotrópico, donde el modelo de reología comprende una relación entre la velocidad de cizallamiento y la viscosidad durante un régimen de flujo del sistema de cemento tixotrópico y una relación entre la resistencia de gel y el tiempo durante un régimen casi estático o sin flujo del sistema de cemento tixotrópico, donde la etapa de determinación del modelo de reología del sistema de cemento tixotrópico comprende las etapas de:

(a) determinar una resistencia de gel mínima necesaria del sistema de cemento tixotrópico;

(b) determinar una cantidad de tiempo necesaria para lograr una resistencia de gel mínima;

(c) determinar una resistencia de gel máxima del sistema de cemento tixotrópico;

(d) determinar una cantidad de tiempo necesaria para alcanzar la resistencia de gel máxima del sistema de cemento tixotrópico;

(e) determinar una salida de presión máxima de una bomba;

(f) determinar un nivel de presión exigido necesario para hacer circular el sistema de cemento tixotrópico;

(g) confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede recircularse antes de que se logre la resistencia de gel máxima; y

(h) determinar un volumen del sistema de cemento tixotrópico necesario para llenar la zona de pérdida;

(3) diseñar y evaluar el sistema de cemento tixotrópico para confirmar la adherencia al modelo de reología determinado;

Por lo tanto, D3 no divulga ni sugiere todas y cada una de las características de la nueva reivindicación 1. Por al menos las razones anteriores, el solicitante indica que

la reivindicación 1 y sus dependientes son patentables a la luz de D3. Por lo cual, se solicita amablemente sea retirada dicha objeción.

Adicionalmente, la reivindicación 8 describe: *“bombear el sistema de cemento tixotrópico diseñado y probado en la zona de pérdida”*. D3 no divulga ni sugiere el uso de un cemento, tampoco divulga bombear el sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida como lo exige la reivindicación 8. Además, la reivindicación 8 también se ha modificado para incluir una serie de limitaciones con respecto al modelo de reología que no se describen en D3 a saber: *“determinar un modelo de reología de un sistema de cemento tixotrópico, donde el modelo de reología comprende una relación entre la velocidad de cizallamiento y la viscosidad durante un régimen de flujo del sistema de cemento tixotrópico y una relación entre la resistencia de gel y el tiempo durante un régimen casi estático o sin flujo del sistema de cemento tixotrópico”*. Por lo tanto, D3 no divulga ni sugiere todas y cada una de las características de la nueva reivindicación 8. Por al menos las razones anteriores, el solicitante indica que la reivindicación 8 y sus dependientes son patentables a la luz de D3.

De acuerdo con lo anterior, D3 ya sea solo o en combinación, no enseña o sugiere la presente invención. En vista de lo anterior, **las nuevas reivindicaciones presentadas son nuevas, no son obvias y por lo tanto son novedosas e inventivas sobre el estado del arte.**

En este sentido, y siguiendo el Manual Andino de Patentes, la presente invención tal y como se encuentra definida en las nuevas reivindicaciones 1 a 13, tiene diferencias con el estado del arte e implicó un nivel inventivo durante su desarrollo, por lo cual debe ser considerada como novedosa e inventiva según las disposiciones de los artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

5. Conclusiones

Finalmente, a la luz de las modificaciones al capítulo reivindicatorio y los argumentos presentados, es posible concluir lo siguiente:

5.1 La presente solicitud es clara, concisa y está debidamente soportada por la descripción, cumpliendo así con los requerimientos del Artículo 30 de la Decisión 486/00.

5.2 La presente solicitud es patentable sobre el documento D3, de acuerdo con los requerimientos de los Artículos 14, 16 y 18 de la Decisión 486/00.

Por tanto, atentamente me permito solicitar a ese Despacho otorgar el privilegio de patente solicitado a la solicitud en estudio, toda vez que cumple a cabalidad con los requerimientos de la Decisión 486/00.

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional

6. Anexos

6.1 Nuevo capítulo reivindicatorio conformado por 13 reivindicaciones.

Señor Director,


CAROLINA DAZA MONTALVO
C.C. 66.783.790 de Palmira Valle
TP-141563 CSJ
notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un método de tratamiento de una zona de pérdida durante la perforación o revestimiento remedial, el método comprende las etapas de:

(1) encontrar la zona de pérdida en un pozo durante la perforación o revestimiento remedial;

(2) determinar un modelo de reología de un sistema de cemento tixotrópico, donde el modelo de reología comprende una relación entre la velocidad de cizallamiento y la viscosidad durante un régimen de flujo del sistema de cemento tixotrópico y una relación entre la resistencia de gel y el tiempo durante un régimen casi estático o sin flujo del sistema de cemento tixotrópico, donde la etapa de determinación del modelo de reología del sistema de cemento tixotrópico comprende las etapas de:

(a) determinar una resistencia de gel mínima necesaria del sistema de cemento tixotrópico;

(b) determinar una cantidad de tiempo necesaria para lograr una resistencia de gel mínima;

(c) determinar una resistencia de gel máxima del sistema de cemento tixotrópico;

(d) determinar una cantidad de tiempo necesaria para alcanzar la resistencia de gel máxima del sistema de cemento tixotrópico;

(e) determinar una salida de presión máxima de una bomba;

(f) determinar un nivel de presión exigido necesario para hacer circular el sistema de cemento tixotrópico;

(g) confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede recircularse antes de que se logre la resistencia de gel máxima; y

(h) determinar un volumen del sistema de cemento tixotrópico necesario para llenar la zona de pérdida;

(3) diseñar y evaluar el sistema de cemento tixotrópico para confirmar la adherencia al modelo de reología determinado;

(4) bombear el sistema de cemento tixotrópico diseñado y probado en la zona de pérdida, donde el sistema de cemento tixotrópico es un gel y (i) gelifica (ii) se rompe cuando se somete a cizallamiento y (iii) vuelve a acumular esfuerzo de corte luego de que se elimina el cizallamiento.

2. El método de la reivindicación 1, donde el sistema de cemento tixotrópico repetidamente (i) gelifica (ii) se rompe cuando se somete a cizallamiento y (iii) vuelve a acumular esfuerzo de corte luego de que se elimina el cizallamiento.

3. El método de la reivindicación 1, donde la resistencia de gel máxima es el punto en el que el sistema de cemento tixotrópico no puede recircularse en la sarta de perforación o en el agujero.

4. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la etapa de confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede bombearse a través del ensamblaje del interior del pozo de un equipo de perforación antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida.

5. El método de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente las etapas de:
confirmar que la maniobra es posible antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida.

6. El método de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente las etapas de:
estimar una maniobra antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico hacia la zona de pérdida; y

estimar una cantidad de tiempo necesaria para cambiar una bomba de cemento por una bomba del equipo de perforación antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico hacia la zona de pérdida.

7. El método de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente:

Antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico hacia la zona de pérdida, estimar un tiempo de inactividad máximo permitido.

8. Un método para tratar una zona de pérdida en un agujero durante la perforación con un sistema de cemento tixotrópico, el método que comprende los pasos de:

(1) perforar con un sistema de cemento tixotrópico hasta encontrar la zona de pérdida;

(2) determinar un modelo de reología de un sistema de cemento tixotrópico, donde el modelo de reología comprende una relación entre la velocidad de cizallamiento y la viscosidad durante un régimen de flujo del sistema de cemento tixotrópico y una relación entre la resistencia de gel y el tiempo durante un régimen casi estático o sin flujo del sistema de cemento tixotrópico, donde la etapa de determinación del modelo de reología del sistema de cemento tixotrópico comprende las etapas de:

(a) medir la tasa de pérdida volumétrica del sistema de cemento tixotrópico en el agujero;

(b) estimar una geometría de fractura y dimensiones de la zona de pérdida;

- (c) medir la profundidad de la zona de pérdida;
 - (d) medir una densidad de fluido anular;
 - (e) estimar una presión hidrostática anular sobre la zona de pérdida;
 - (f) estimar una resistencia de gel mínima del sistema de cemento tixotrópico, en donde la resistencia de gel mínima es un punto en el que el sistema de cemento tixotrópico en el agujero del pozo no experimenta flujo debido a la presión de la columna hidrostática sobre la zona de pérdida;
 - (g) estimar la longitud de una columna del sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida;
 - (h) estimar una presión máxima de la bomba;
 - (i) estimar una presión máxima permitida para la recirculación por unidad de longitud de la columna del sistema de cemento tixotrópico;
 - (j) estimar una resistencia máxima permitida del gel;
- (3) diseñar y evaluar el sistema de cemento tixotrópico para confirmar la adherencia al modelo de reología determinado;
- (4) bombear el sistema de cemento tixotrópico diseñado y probado en la zona de pérdida.
9. El método de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente la etapa de confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede bombearse a través del ensamblaje del interior del pozo o que la maniobra sea requerida.
10. El método de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente la etapa de estimar la presión para la recirculación por unidad de longitud del sistema de cemento tixotrópico.
11. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente la etapa de confirmar que el sistema de cemento tixotrópico residual, después de un tiempo de inactividad máximo permisible con la resistencia del gel alcanzada, puede circular fuera del agujero de perforación después de tratar la zona de pérdida.
12. El método de la reivindicación 11, en donde la etapa de determinar si el sistema de cemento tixotrópico residual con la resistencia del gel obtenida puede circular fuera del agujero de perforación después de tratar la zona de pérdida comprende las etapas de:
- diseñar el sistema de cemento tixotrópico con el comportamiento reológico deseado;

confirmar lecturas de reología:

realizar una prueba de encendido y apagado del sistema de cemento tixotrópico para confirmar que el sistema de cemento tixotrópico recuperará la viscosidad bombeable después de que se detenga la circulación; y

realizar pruebas de solubilidad en ácido en el sistema de cemento tixotrópico.

13. El método de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente los pasos de:
confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede ser bombeado usando una bomba del equipo de perforación;
determinar el tiempo necesario para cambiar la bomba del equipo de perforación y una bomba de cemento;
estimar un tiempo de maniobra;
bombear el sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida; y
permitir que el sistema de cemento tixotrópico entre en un período casi estático o sin flujo.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un método de tratamiento de una zona de pérdida durante la perforación o revestimiento remedial, el método comprende las etapas de:

(1) encontrar la zona de pérdida en un pozo durante la perforación o revestimiento remedial;

(2) determinar un modelo de reología de un sistema de cemento tixotrópico, donde el modelo de reología comprende una relación entre la velocidad de cizallamiento y la viscosidad durante un régimen de flujo del sistema de cemento tixotrópico y una relación entre la resistencia de gel y el tiempo durante un régimen casi estático o sin flujo del sistema de cemento tixotrópico, donde la etapa de determinación del modelo de reología del sistema de cemento tixotrópico comprende las etapas de:

(a) determinar una resistencia de gel mínima necesaria del sistema de cemento tixotrópico;

(b) determinar una cantidad de tiempo necesaria para lograr una resistencia de gel mínima;

(c) determinar una resistencia de gel máxima del sistema de cemento tixotrópico;

(d) determinar una cantidad de tiempo necesaria para alcanzar la resistencia de gel máxima del sistema de cemento tixotrópico;

(e) determinar una salida de presión máxima de una bomba;

(f) determinar un nivel de presión exigido necesario para hacer circular el sistema de cemento tixotrópico;

(g) confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede recircularse antes de que se logre la resistencia de gel máxima; y

(h) determinar un volumen del sistema de cemento tixotrópico necesario para llenar la zona de pérdida;

(3) diseñar y evaluar el sistema de cemento tixotrópico para confirmar la adherencia al modelo de reología determinado;

(4) bombear el sistema de cemento tixotrópico diseñado y probado en la zona de pérdida, donde el sistema de cemento tixotrópico es un gel y (i) gelifica (ii) se rompe cuando se somete a cizallamiento y (iii) vuelve a acumular esfuerzo de corte luego de que se elimina el cizallamiento.

2. El método de la reivindicación 1, donde el sistema de cemento tixotrópico repetidamente (i) gelifica (ii) se rompe cuando se somete a cizallamiento y (iii) vuelve a acumular esfuerzo de corte luego de que se elimina el cizallamiento.

3. El método de la reivindicación 1, donde la resistencia de gel máxima es el punto en el que el sistema de cemento tixotrópico no puede recircularse en la sarta de perforación o en el agujero.
4. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la etapa de confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede bombearse a través del ensamblaje del interior del pozo de un equipo de perforación antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida.
5. El método de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente las etapas de:
confirmar que la maniobra es posible antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida.
6. El método de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente las etapas de:
estimar una maniobra antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico hacia la zona de pérdida; y
estimar una cantidad de tiempo necesaria para cambiar una bomba de cemento por una bomba del equipo de perforación antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico hacia la zona de pérdida.
7. El método de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente:
Antes de la etapa (4) de bombear el sistema de cemento tixotrópico hacia la zona de pérdida, estimar un tiempo de inactividad máximo permitido.
8. Un método para tratar una zona de pérdida en un agujero durante la perforación con un sistema de cemento tixotrópico, el método que comprende los pasos de:
(1) perforar con un sistema de cemento tixotrópico hasta encontrar la zona de pérdida;
(2) determinar un modelo de reología de un sistema de cemento tixotrópico, donde el modelo de reología comprende una relación entre la velocidad de cizallamiento y la viscosidad durante un régimen de flujo del sistema de cemento tixotrópico y una relación entre la resistencia de gel y el tiempo durante un régimen casi estático o sin flujo del sistema de cemento tixotrópico, donde la etapa de determinación del modelo de reología del sistema de cemento tixotrópico comprende las etapas de:
(a) medir la tasa de pérdida volumétrica del sistema de cemento tixotrópico en el agujero;
(b) estimar una geometría de fractura y dimensiones de la zona de pérdida;

- (c) medir la profundidad de la zona de pérdida;
 - (d) medir una densidad de fluido anular;
 - (e) estimar una presión hidrostática anular sobre la zona de pérdida;
 - (f) estimar una resistencia de gel mínima del sistema de cemento tixotrópico, en donde la resistencia de gel mínima es un punto en el que el sistema de cemento tixotrópico en el agujero del pozo no experimenta flujo debido a la presión de la columna hidrostática sobre la zona de pérdida;
 - (g) estimar la longitud de una columna del sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida;
 - (h) estimar una presión máxima de la bomba;
 - (i) estimar una presión máxima permitida para la recirculación por unidad de longitud de la columna del sistema de cemento tixotrópico;
 - (j) estimar una resistencia máxima permitida del gel;
- (3) diseñar y evaluar el sistema de cemento tixotrópico para confirmar la adherencia al modelo de reología determinado;
- (4) bombear el sistema de cemento tixotrópico diseñado y probado en la zona de pérdida.
9. El método de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente la etapa de confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede bombearse a través del ensamblaje del interior del pozo o que la maniobra sea requerida.
10. El método de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente la etapa de estimar la presión para la recirculación por unidad de longitud del sistema de cemento tixotrópico.
11. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente la etapa de confirmar que el sistema de cemento tixotrópico residual, después de un tiempo de inactividad máximo permisible con la resistencia del gel alcanzada, puede circular fuera del agujero de perforación después de tratar la zona de pérdida.
12. El método de la reivindicación 11, en donde la etapa de determinar si el sistema de cemento tixotrópico residual con la resistencia del gel obtenida puede circular fuera del agujero de perforación después de tratar la zona de pérdida comprende las etapas de:
- diseñar el sistema de cemento tixotrópico con el comportamiento reológico deseado;

confirmar lecturas de reología:

realizar una prueba de encendido y apagado del sistema de cemento tixotrópico para confirmar que el sistema de cemento tixotrópico recuperará la viscosidad bombeable después de que se detenga la circulación; y

realizar pruebas de solubilidad en ácido en el sistema de cemento tixotrópico.

13. El método de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente los pasos de: confirmar que el sistema de cemento tixotrópico puede ser bombeado usando una bomba del equipo de perforación; determinar el tiempo necesario para cambiar la bomba del equipo de perforación y una bomba de cemento; estimar un tiempo de maniobra; bombear el sistema de cemento tixotrópico en la zona de pérdida; y permitir que el sistema de cemento tixotrópico entre en un período casi estático o sin flujo.