

REIVINDICACIONES

1. Un método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo y la recuperación de hidrocarburos del mismo, dicho método caracterizado por comprender las etapas de:

(i) perforar un pozo horizontal (55) en una porción más baja de dicho depósito petrolífero (6);

(ii) obtener una tubería de canal múltiple (5), dicha tubería de canal múltiple tiene una pluralidad de canales discretos individuales (1, 2, 3, 4) que se extiende a lo largo de una longitud de la misma e incluir un canal de inyección de fluido (1) y un canal de recuperación de hidrocarburos (2);

(iii) situar al menos un elemento empacador (9") a lo largo de una longitud exterior de dicho tubo de canal múltiple intermedio entre una abertura (1a) en dicho canal de inyección de fluido (1) y una abertura (2a) en dicho un canal de recuperación de hidrocarburos (2) longitudinalmente espaciado desde dicha abertura (1a) en dicho canal de inyección de fluido (1) a lo largo de dicha longitud;

(iv) insertar dicho tubo de canal múltiple (5) y dicho al menos un elemento empacador (9") en dicho pozo horizontal (55) y hacer que dicho al menos un elemento empacador (9") esté situado entre un par adyacente de fracturas hidráulicas adyacentes separadas (7a, 7b) en dicho pozo horizontal (55), cuyas fracturas hidráulicas (7a, 7b) se extienden radialmente hacia afuera de dicho pozo horizontal (55), y utilizar dicho al menos un elemento empacador (9") para evitar la comunicación de fluido entre dichos par de fracturas hidráulicas adyacentes (7a, 7b) a través de dicho pozo (55);

(v) inyectar un fluido de inyección (96) en dicho depósito (6) a través de dicho canal de inyección de fluido (1) en dicha tubería de canal múltiple (5), y fluir dicho fluido de inyección (96) al interior de una de una fractura hidráulica (7a) de dicho par de fracturas hidráulicas adyacentes (7a, 7b) a través de dicha apertura (1a) en dicho canal de inyección de fluido (1); y

(vi) recuperar hidrocarburos (95) que drenan al otro (7b) de dicho par de fracturas hidráulicas adyacentes (7a,7b) y después a dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2) a través de una abertura adicional (2a) en dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2).

2. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos (95) del mismo como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de canales discretos individuales (1, 2, 3, 4) en dicha tubería de canal múltiple (5) comprende además un canal de activación de empacador (3) y dicho elemento empacador (9") comprende al menos un empacador accionado hidráulicamente (9") situado a lo largo de dicha tubería de canal múltiple (5), dicho método caracterizado además porque comprende:

- antes de, o en el momento de, la inyección de dicho fluido de inyección (96) en dicho canal de inyección de fluido (1), suministrar dicho fluido de inyección (96) u otro fluido a dicho canal de activación de empacador (3) y accionar dicho al menos un elemento empacador accionado hidráulicamente (9") y con ello aislar dicho fluido de inyección (96) de dichos hidrocarburos recogidos (95) que fluyen hacia dicho pozo (55) y hacia dicha abertura (2a) en dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2).

3. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos (95) del mismo como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en el que dicho pozo (55) es un pozo de hoyo abierto, y dicha tubería de canal múltiple (5) tiene además un canal de aislamiento (4) para transportar un fluido de aislamiento en este, en donde dicho método se caracteriza además por las etapas adicionales de:

instalar un par de dichos elementos empacadores (9",9'") en disposición separada sobre dicha tubería de canal múltiple (5);

insertar dicha tubería de canal múltiple y dicho par de elementos empacadores (9", 9'") en dicho pozo (55) y colocar dichos pares de elementos empacadores (9", 9'") intermedios entre dicho par de fracturas hidráulicas; (7a, 7b) en dicho pozo y creando de este modo un área aislada (63) en dicho pozo (55) intermedio entre dicho par de elementos empacadores (9", 9'"); y

antes de, o en el momento de inyectar dicho fluido de inyección (96) en dicho canal de inyección de fluido (1), suministrar dicho fluido de aislamiento (96) a dicho canal de aislamiento (4) y dentro de dicha zona aislada (63).

4. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos (95) del mismo como se reivindica en la reivindicación 1, dicho método caracterizado además porque comprende las etapas adicionales de:

re-posicionar dicha tubería de canal múltiple (5) y específicamente al menos dicho elemento empacador (9"), entre otro par adyacente de fracturas hidráulicas adyacentes (7b, 7b);

desplegar dicho al menos un elemento empacador (9") para prevenir la comunicación de fluido entre dicho otro par de dichas fracturas hidráulicas (7b, 7b) a través de dicho pozo (55);

inyectar dicho fluido de inyección (96) en una (7b) de dichas otro par de fracturas hidráulicas adyacentes (7b, 7b) a través de dicho canal de inyección de fluido (1) en dicha tubería de canal múltiple (5); y

recuperar hidrocarburos (95) de dicho depósito (6) que drenan en otro (7c) de dicho otro par adyacente de fracturas hidráulicas (7b, 7b) a través de dicha abertura (2a) en el canal de recuperación de hidrocarburos (2) en dicha tubería de canal múltiple.

5. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos (95) del mismo como se reivindica en la reivindicación 1, dicho método caracterizado además porque comprende las etapas adicionales de:

- crear una pluralidad de fracturas de inyección de fluido (7a) alternativamente espaciadas a lo largo de dicho pozo (55) con un número correspondiente de fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b), estando dichas fracturas de recuperación hidráulicas (7b) cada una en comunicación de fluido con dicho pozo (55);

- dicha etapa de situar dicho al menos un elemento empacador (9") sobre dicha tubería de canal múltiple (5) en dicho pozo (55) que comprende la etapa de situar una pluralidad de elementos empacadores (9', 9", 9"', 9^{iv}) espaciados a lo largo de una longitud de dicha tubería de canal múltiple (5), de modo que dichos elementos empacadores (9', 9", 9"', 9^{iv}) situados sobre dicha tubería de canal múltiple (5) al ser colocados en dicho pozo (55) son situados respectivamente entre cada una de dichas fracturas de inyección de fluido alternativamente espaciadas (7a) y dichas fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b), y accionar dicha pluralidad de elementos empacadores (9', 9", 9"', 9^{iv}) evitando así cualquier comunicación de fluido entre dichas fracturas de inyección de fluido alternativamente espaciadas (7a) y fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b);

 - dicha etapa de inyectar dicho fluido de inyección (96) dentro de dicho depósito (6) que comprende la etapa de inyectar dicho fluido de inyección (96) dentro de cada una de dichas fracturas de inyección de fluido (7a) a través de dicho canal de inyección de fluido (1) en dicha tubería de canal múltiple (5), dicho canal de inyección de fluido (1) tiene primeras aberturas (1a) a lo largo del mismo en comunicación de fluido con dichas fracturas de inyección de fluido (7a); y

 - dicha etapa de recuperar hidrocarburos (95) de dicho depósito (6) los cuales drenan hacia dichas fracturas hidráulicas (7b) que comprende la etapa de recuperar hidrocarburos que drenan a través de dichas fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b) en dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2) en dicha tubería de canal múltiple (5) a través de aberturas (2a) en dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2) espaciado a lo largo de dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2), y producirlos hacia la superficie.
6. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos del mismo como se reivindica en la reivindicación 1, dicho método caracterizado además porque comprende las etapas adicionales de:

(i) crear una pluralidad de fracturas de inyección de fluido (7a) espaciadas alternativamente a lo largo de dicho pozo (55) con un número correspondiente de fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b), estando dichas fracturas de recuperación hidráulicas (7b) en comunicación de fluido con dicho pozo (55);

(ii) dicha etapa de situar dicho al menos un elemento empacador (9'') sobre dicha tubería de canal múltiple (5) en dicho pozo (55) que comprende la etapa de situar una pluralidad de pares de elementos empacadores (9', 9'') separados entre sí a lo largo de una longitud de dicha tubería de canal múltiple (5), de tal manera que al menos uno de dichos elementos empacadores (9', 9'') esté situado entre cada una de dichas fracturas de inyección de fluido (7a) alternativamente espaciadas y dichas fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b), y accionar dicha pluralidad de elementos de empacadores (9', 9'') evitando así cualquier comunicación de fluido entre dichas fracturas de inyección de fluido separadas alternativamente (7a) y las fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b);

(iii) perforar dicho revestimiento (70) en intervalos espaciados específicos (71) que corresponden a una ubicación de dichas fracturas hidráulicas espaciadas (7a, 7b) a lo largo de dicho pozo (55), o perforar dicho revestimiento (70) y formar dichas fracturas de inyección de fluido (7a) y fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b) alternativamente espaciadas a lo largo de dicho pozo (55) en dichas perforaciones (71) sobre dicho revestimiento (70), y después insertar dicho revestimiento (70) en dicho pozo (55);

(iv) dicha etapa de insertar dicha tubería de canal múltiple (5) en dicho pozo (55) comprende insertar dicha tubería de canal múltiple (5) en dicho revestimiento (70) con el fin de posicionar dichos elementos empacadores (9', 9'', 9''', 9^{iv}) sobre dicha tubería de canal múltiple (5) en lados opuestos de cada una de dichas fracturas hidráulicas (7a, 7b) a lo largo de dicho pozo (55);

(v) dicha etapa de inyectar dicho fluido de inyección (96) dentro de dicho depósito (6) comprende inyectar a través de cada una de dichas fracturas de inyección de fluido (7a) y a través de dicho canal de inyección de fluido (1); y

(vi) dicha etapa de recuperar hidrocarburos que drenan en dichas fracturas recuperación de hidrocarburos (7b) a través de dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2) en dicha tubería de canal múltiple (5) que comprende situar dichas aberturas (2a) en dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2) en ubicaciones espaciadas alternadas de dichas perforaciones (71) en dicho revestimiento (70).

7. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo y la recuperación de hidrocarburos del mismo como se reivindica en la reivindicación 5 o 6, en donde dicha tubería de canal múltiple (5) comprende además un canal de activación de empacador (4) y dichos elementos empacadores (9', 9'', 9''', 9^{iv}) comprenden empacadores accionados hidráulicamente, dicho método caracterizado porque comprende además:

- antes de, o en el momento de, la inyección de dicho fluido (96) en dicho canal de inyección de fluido (1), suministrar un fluido de accionamiento de empacador a dicho canal de activación de empacador (4) para accionar dichos empacadores hidráulicos (9', 9'', 9''', 9^{iv}) y así impedir la comunicación de fluido entre las fracturas de inyección de fluido (7a) y las fracturas de recuperación de hidrocarburos (7b) adyacentes a través de dicho pozo (55).

8. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos (95) del mismo como se reivindica en la reivindicación 4, en donde dicho al menos un elemento empacador comprende un par de elementos empacadores (9', 9'') situados en una relación espaciada a lo largo de dicha tubería de canal múltiple (5), y dicha tubería de canal múltiple (5) comprende un canal de aislamiento (4) para suministrar fluido de aislamiento a lo largo de dicho canal de aislamiento (4), caracterizado por las etapas adicionales de:

(i) utilizar dicho par de dichos elementos de empacadores (9', 9'') en dicha tubería de canal múltiple (5) para proporcionar un área aislada (63) intermedia a dicho par de fracturas hidráulicas (7a, 7b); y

(ii) antes de, o al momento de inyectar dicho fluido en dicho canal de inyección de fluido (1), suministrar dicho fluido aislante (92) a dicho canal de aislamiento (4) y dentro de dicha área aislada (63) a través de una abertura

(4a) en dicho canal de aislamiento (4) para evitar de ese modo que dicho fluido que ha sido inyectado en dicho depósito fluya de vuelta al interior de dicho pozo en el lugar de dicha zona aislada (63) en dicho pozo (55).

9. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo y la recuperación de hidrocarburos del mismo como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por la etapa de:

crear dicha abertura o aberturas (1a) en dicho canal de inyección de fluido (1) y en dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2) en la superficie y antes de la inserción de dicha tubería de canal múltiple (5) en dicho pozo (55).

10. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos (95) del mismo, como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizado por la etapa de:

mover dicho elemento empacador (9") sobre dicha tubería de canal múltiple (5) y localizar secuencialmente dicho elemento empacador (9") entre pares de fracturas hidráulicas adicionales (7a, 7b), y repetir el proceso de la reivindicación 1 mediante la realización de la inyección de fluido de dicho fluido de inyección (96) dentro de una primera (7a) de dichas fracturas hidráulicas (7a, 7b) y recuperar hidrocarburos (95) que drenan desde el otro (7b) de dicho par de fracturas hidráulicas dentro de dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2), y repetir el proceso antes mencionado para todos los pares de fracturas hidráulicas (7a, 7b) restantes a lo largo de dicho pozo (55).

11. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo y la recuperación de hidrocarburos del mismo como se reivindica en la reivindicación 4 o 5, caracterizado además por la etapa de:

barrer el depósito de hidrocarburos simultáneamente mediante la inyección de dicho fluido de inyección (96) dentro de dicho canal de inyección de fluido (1) y recuperar dichos hidrocarburos (95) a partir de fracturas espaciadas alternadas (7b) mediante dicho canal de recuperación de hidrocarburos (2).

12. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo (6) y la recuperación de hidrocarburos del mismo como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por seleccionar dichos fluidos de inyección, fluidos del grupo de fluidos de inyección (96) que comprende agua, aceite, vapor, un gas no combustible y un gas oxidante .
13. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo y la recuperación de hidrocarburos del mismo como se reivindica en la reivindicación 3 o 8, caracterizado por seleccionar dichos fluidos de aislamiento entre el grupo de fluidos de aislamiento (92) que comprenden agua, un gas no combustible, o un líquido viscoso.
14. El método para el barrido de un depósito petrolífero subterráneo y la recuperación de hidrocarburos del mismo como se reivindica en la reivindicación 12, que comprende además la etapa de seleccionar un aceite o un gas que es inmiscible o miscible en aceite como dicho fluido de inyección (96).