

REIVINDICACIONES:

1. Un fluido para recuperación de energía uso en un sistema cerrado de pozos que tiene un pozo de entrada, un pozo de salida e interconexión lateral entre el mencionado pozo de entrada y el mencionado pozo de salida, que se caracteriza porque el mencionado fluido tiene por lo menos una propiedad seleccionada de entre el grupo compuesto por:
 - a) una relación temperatura-entalpía sustancialmente no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante;
 - b) capaz de soportar una reacción reversible sensible a la presión, la cual es endotrómica a presión elevada y exotrómica a una presión menor que la mencionada presión elevada;
 - c) una mezcla de fluidos que contiene una reacción de absorción química la cual es endotrómica dentro de la mencionada interconexión lateral; d) una solución acuosa de electrolitos con solubilidad dependiente de la temperatura y la presión, que da lugar a un efecto endotrómico dentro de la interconexión lateral
2. El fluido tal como se estipula en la reivindicación 1, que se caracteriza porque la mencionada reacción de absorción química involucra la desorción de CO₂ dentro de la mencionada interconexión lateral.
3. El fluido tal como se estipula en la reivindicación 1, que se caracteriza porque la mencionada solución acuosa de electrolitos incluye sulfato de magnesio.
4. Un método para generar energía, que se caracteriza porque el método comprende:
Proporcionar un circuito de pozos de asa cerrada que tiene una entrada y una salida conectadas con un conducto lateral dentro de una formación geológica; proporcionar un aparato de generación de energía en comunicación operativa con la mencionada asa de pozos; hacer circular un fluido de trabajo que tiene una relación temperatura-entalpía sustancialmente no lineal dentro del mencionado conducto lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C a través del mencionado circuito para recuperar energía térmica de la mencionada formación para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el mencionado fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante; enfriar el mencionado fluido de trabajo antes de la recirculación en la mencionada asa con la mencionado entrada; y convertir la energía del mencionado fluido en energía eléctrica.

5. El método tal como se estipula en la reivindicación 4, que se caracteriza porque el mencionado fluido de trabajo es enfriado a una temperatura subcero en ° C.
6. El método tal como se estipula en la reivindicación 4, que se caracteriza porque la circulación es impulsada por acción de un termosifón.
7. El método tal como se estipula en la reivindicación 4, que además incluye proporcionar una pluralidad de conductos laterales cada uno de los cuales está conectado en relación espaciada con la mencionada entrada y la mencionada salida.
8. El método tal como se estipula en la reivindicación 4, que se caracteriza porque el mencionado fluido de trabajo está acondicionado para permanecer en un estado líquido o estado líquido supercrítico dentro de la mencionada entrada y salir de la mencionada salida en un estado supercrítico.
9. Un método de readaptación de un yacimiento petrolífero que tiene pozos de producción y pozos de inyección preexistentes en relación espaciada en una formación para captar energía térmica, que se caracteriza porque el método comprende: Proporcionar un primer nodo que tiene un pozo de producción y un primer pozo de inyección en comunicación fluida con un aparato de generación de energía; proporcionar un segundo nodo que tiene un pozo de producción y un segundo pozo de inyección en comunicación fluida con un aparato de generación de energía en relación espaciada con el mencionado primer nodo; conectar el mencionado primer nodo y el mencionado segundo nodo en una conexión horizontal subterránea; fluido de salida calentado circulante del mencionado aparato de generación de energía del mencionado primer nodo a una entrada del mencionado aparato de generación de energía del mencionado segundo nodo con una conexión subterránea, el cual fluido tiene una relación temperatura-entalpía sustancialmente no lineal dentro de la mencionada conexión horizontal subterránea a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C para recuperar energía térmica de la mencionada formación para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el mencionado fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante; y convertir la energía del mencionado fluido en energía eléctrica.
10. Un método de producción de energía, que se caracteriza porque el método comprende: Proporcionar un yacimiento petrolífero suspendido que tiene pares de pozos de inyección y de producción para conectar un aparato de generación de energía entre el pozo de producción de un par de pozos y el pozo de inyección de un par de pozos adyacentes en un asa subterránea, la cual asa tiene por lo menos una interconexión

lateral entre el mencionado pozo de producción y el mencionado pozo de inyección; hacer circular un fluido a través de la mencionada asa para recuperar energía térmica subterránea, el cual fluido tiene por lo menos una propiedad seleccionada de entre el grupo que comprende:

- a) una relación temperatura-entalpía sustancialmente no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante;
- b) capaz de soportar una reacción reversible sensible a la presión, la cual es endotrómica a presión elevada y exotrómica a una presión menor que la presión elevada;
- c) una mezcla de fluidos que contiene una reacción de absorción química la cual es endotrómica dentro de la interconexión lateral;
- d) una solución acuosa de electrolitos con solubilidad dependiente de la temperatura y la presión, que da lugar a un efecto endotrómico dentro de la interconexión lateral; y utilizar energía térmica del mencionado fluido directamente y/o convertir la energía del mencionado fluido en energía eléctrica.

11. Un método geotérmico, que se caracteriza porque el mencionado método comprende:

Perforar un primer orificio generalmente en forma de U dentro de una formación terrestre y un segundo orificio generalmente en forma de U en relación espaciada con este; proporcionar un aparato de generación de energía; conectar en una posición subterránea el mencionado aparato a una salida del mencionado primer orificio en forma de U y una entrada del mencionado segundo orificio en forma de U; hacer circular un fluido a través de cada uno de los mencionados orificios, el cual fluido tiene por lo menos una propiedad seleccionada de entre el grupo compuesto por:

- a) una relación temperatura-entalpía sustancialmente no lineal dentro de la interconexión lateral del mencionado orificio en forma de U a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C para maximizar el diferencial de temperatura y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante;
- b) capaz de soportar una reacción reversible sensible a la presión, la cual es endotrómica a presión elevada y exotrómica a una presión menor que la presión elevada;
- c) una mezcla de fluidos que contiene una reacción de absorción química la cual es endotrómica dentro de la interconexión lateral;

d) una solución acuosa de electrolitos con solubilidad dependiente de la temperatura y la presión, que da lugar a un efecto endotrómico dentro de la interconexión lateral; y convertir la energía del mencionado fluido en energía eléctrica.

12. Un método para formar un intercambiador geotérmico de calor, que se caracteriza porque el mencionado método comprende: Proporcionar un pozo perforado en desuso; perforar un segundo pozo en relación espaciada con el mencionado pozo en desuso; vincular el mencionado pozo perforado en desuso y el mencionado segundo pozo dentro de una zona geotérmica y una segunda zona espaciada de esta en un asa continua que tiene por lo menos una interconexión de vinculación lateral; hacer circular un líquido de trabajo a través de la mencionada asa para intercambio de calor dentro de la mencionada asa, el cual fluido tiene por lo menos una propiedad seleccionada de entre el grupo compuesto por:

a) una relación temperatura-entalpía sustancialmente no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante;

b) capaz de soportar una reacción reversible sensible a la presión, la cual es endotrómica a presión elevada y exotrómica a una presión menor que la presión elevada;

c) una mezcla de fluidos que contiene una reacción de absorción química la cual es endotrómica dentro de la interconexión lateral; d) una solución acuosa de electrolitos con solubilidad dependiente de la temperatura y la presión, que da lugar a un efecto endotrómico dentro de la interconexión lateral; y recuperar la energía térmica.

13. Un método para reciclar pozos perforados en desuso, que se caracteriza porque el método comprende: Designar un primer pozo en desuso como un eje de recepción; perforar un segundo nuevo pozo adyacente al mencionado eje; perforar por lo menos un tercer nuevo pozo espaciado del mencionado eje y el mencionado segundo nuevo pozo; conectar en comunicación fluida cada uno de entre el mencionado segundo nuevo pozo y el mencionado tercer pozo con el mencionado eje en asas cerradas individuales, cada una de las cuales tiene por lo menos una interconexión lateral, una primera sección de cada asa se encuentra dentro de una zona geotérmica y una segunda sección se encuentra por encima de la mencionada zona geotérmica; hacer circular un fluido de trabajo dentro de las mencionadas asas, el cual fluido tiene por lo menos una propiedad seleccionada de entre el grupo compuesto por:

- a) una relación temperatura-entalpía sustancialmente no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante;
- b) capaz de soportar una reacción reversible sensible a la presión, la cual es endotrómica a presión elevada y exotrómica a una presión menor que la presión elevada;
- c) una mezcla de fluidos que contiene una reacción de absorción química la cual es endotrómica dentro de la interconexión lateral;
- d) una solución acuosa de electrolitos con solubilidad dependiente de la temperatura y la presión, que da lugar a un efecto endotrómico dentro de la interconexión lateral; y captar energía térmica transferida desde la mencionada zona geotérmica.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un fluido para usar en la recuperación de energía en un sistema cerrado de pozos que tiene un pozo de entrada, un pozo de salida e interconexión lateral entre el mencionado pozo de entrada y el mencionado pozo de salida y dentro de una fuente de calor en fondo de pozo, el cual fluido tiene una relación temperatura-entalpía no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180 °C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante.
2. El fluido tal como se estipula en la reivindicación 1, que se caracteriza porque el mencionado fluido incluye sulfato de magnesio.
3. Un método para generar energía, que comprende:
proporcionar un circuito de pozos de asa cerrada que tiene una entrada y una salida y está conectado con un conducto lateral dentro de una formación geológica que contiene energía térmica;
proporcionar un aparato de generación de energía en comunicación operativa con la mencionada asa de pozos;
hacer circular un fluido de trabajo que tiene una relación temperatura-entalpía no lineal dentro del mencionado conducto lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180 °C a través del mencionado circuito para recuperar energía térmica de la mencionada formación para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el mencionado fluido y la formación circundante;
enfriar el mencionado fluido de trabajo antes de la recirculación en la mencionada asa con la mencionada entrada; y convertir la energía del mencionado fluido en energía eléctrica.
4. El método tal como se estipula en la reivindicación 3, que se caracteriza porque el mencionado fluido de trabajo es enfriado a una temperatura sub-cero en ° C.
5. El método tal como se estipula en la reivindicación 3 o la reivindicación 4, que se caracteriza porque la circulación es impulsada por acción de un termosifón.
6. El método como se estipula en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, que además incluye proporcionar una pluralidad de conductos laterales cada uno de los cuales está conectado en relación espaciada con la mencionada entrada y la mencionada salida.
7. Un método de readaptación de un yacimiento petrolífero que tiene pozos de producción

y pozos de inyección preexistentes en relación espaciada en una formación geológica que contiene energía térmica para captar energía térmica, que comprende:

- proporcionar un primer nodo que tiene un pozo de producción y un primer pozo de inyección en comunicación fluida con un aparato de generación de energía;
- proporcionar un segundo nodo que tiene un pozo de producción y un segundo pozo de inyección en comunicación fluida con un aparato de generación de energía en relación espaciada con el mencionado primer nodo;
- conectar el mencionado primer nodo y el mencionado segundo nodo en una conexión horizontal subterránea dentro de la mencionada formación que contiene calor;
- hacer circular el fluido de salida calentado del mencionado aparato de generación de energía del mencionado primer nodo a una entrada del mencionado aparato de generación de energía del mencionado segundo nodo con la conexión subterránea, el cual fluido tiene una relación temperatura-entalpía no lineal dentro de la mencionada conexión horizontal subterránea a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180 °C para recuperar energía térmica de la mencionada formación para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el mencionado fluido y la formación circundante; y
- convertir la energía del mencionado fluido en energía eléctrica.

8. Un método de producción de energía, que comprende:

- proporcionar un yacimiento petrolífero suspendido que tiene pares de pozos de inyección y de producción;
- conectar un aparato de generación de energía entre un pozo de producción de un par de pozos y el pozo de inyección de un par de pozos adyacentes en un asa subterránea, la cual asa tiene por lo menos una interconexión lateral entre el mencionado pozo de producción y el mencionado pozo de inyección, la cual interconexión lateral se encuentra dentro de una fuente de calor subterránea;
- hacer circular un fluido a través de la mencionada asa para recuperar energía térmica subterránea, el cual fluido tiene una relación temperatura-entalpía no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180 °C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante; y
- utilizar la energía térmica del mencionado fluido directamente y/o convertir la energía del mencionado fluido en energía eléctrica.

9. Un método geotérmico, que comprende:

perforar un primer orificio generalmente en forma de U dentro de una formación terrestre y un segundo orificio generalmente en forma de U en relación espaciada con este, la cual formación terrestre tiene una fuente de calor en fondo de pozo;
proporcionar un aparato de generación de energía;
conectar en una posición subterránea el mencionado aparato a una salida del mencionado primer orificio en forma de U y una entrada del mencionado segundo orificio en forma de U con una interconexión lateral;
hacer circular un fluido a través de cada uno de los mencionados orificios; el cual fluido tiene una relación temperatura-entalpía no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180 °C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante; y
convertir la energía recuperada del mencionado fluido en energía eléctrica.

10. Un método para formar un intercambiador geotérmico de calor, que comprende:

proporcionar un pozo perforado en desuso;
perforar un segundo pozo en relación espaciada con el mencionado pozo en desuso;
conectar el mencionado pozo perforado en desuso y el mencionado segundo pozo dentro de una zona geotérmica y una segunda zona espaciada de esta en un asa continua que tiene por lo menos una interconexión lateral;
hacer circular un líquido de trabajo a través de la mencionada asa para intercambio de calor dentro de la mencionada asa, el cual fluido tiene una relación temperatura-entalpía no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180 °C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la zona geotérmica circundante.

11. Un método para reciclar pozos perforados en desuso, que comprende:

designar un primer pozo en desuso como un eje de recepción;
perforar un segundo nuevo pozo adyacente al mencionado eje;
perforar por lo menos un tercer nuevo pozo espaciado del mencionado eje y el mencionado segundo nuevo pozo;
conectar en comunicación fluida cada uno de entre el mencionado segundo nuevo pozo y el mencionado tercer pozo con el mencionado eje en asas cerradas individuales, cada una de las cuales tiene por lo menos una interconexión lateral, una primera sección de cada asa se encuentra dentro de una zona geotérmica y una segunda sección se encuentra por encima de la mencionada zona geotérmica;

hacer circular un fluido de trabajo dentro de las mencionadas asas, el cual fluido tiene una relación temperatura-entalpía no lineal dentro de la mencionada interconexión lateral a presiones mayores de 10 MPa y temperaturas menores de 180° C para maximizar la diferencia de temperaturas y la transferencia de calor entre el fluido y la fuente de calor del fondo de pozo circundante; y
captar energía térmica transferida desde la mencionada zona geotérmica.