

REIVINDICACIONES

1. Un método para la recuperación de petróleo en el subsuelo de un yacimiento de petróleo, el método comprende:
 - (a) proporcionar al menos un pozo de inyección dentro del subsuelo;
 - (b) proporcionar una fuente de calor para calentar continuamente el subsuelo;
 - (c) inyectar al menos un nutriente en el subsuelo a través del al menos un pozo de inyección, basándose el al menos un nutriente en el conocimiento especializado de un banco de semillas microbianas y el metabolismo microbiano anaeróbico o la presencia de una comunidad microbiana presente en el yacimiento de petróleo;
 - (d) activar un banco de semillas microbiano existente presente *in situ* proporcionando nutrientes y calor a microorganismos inactivos, microorganismos latentes o microorganismos de baja abundancia, incluidas las endosporas bacterianas, que se encuentran en unidades geológicas que contienen petróleo; y
 - (e) recuperar petróleo mediante un pozo de recuperación de producción.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que además incluye proporcionar preparaciones y pruebas de supervisión local de sitios específicos para la recuperación mejorada de petróleo, en donde las preparaciones y pruebas de supervisión local de sitios específicos para la recuperación mejorada de petróleo incluyen al menos uno de:
 - análisis de diversidad microbiana enfocándose en organismos de bancos de semilla raros y la caracterización en laboratorio de comunidades microbianas in situ de yacimientos en sedimentos;
 - determinación en laboratorio de sustratos, nutrientes, y temperaturas que son óptimas para la producción de gas a partir de comunidades microbianas que están inactivas y presentes en los sedimentos de un sitio de interés; y

- simulación del calentamiento térmico a través del tiempo para identificar condiciones de altas temperaturas para la óptima producción de gas microbiano con base en la fisiología de los microorganismos de bancos de semillas sin intervención adicional.
3. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en donde el calor de la fuente de calor reduce la viscosidad del petróleo.
 4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde las comunidades microbianas activadas que anteriormente estaban inactivas o latentes producen una presión de gas que, junto con una mayor movilidad del petróleo debido a la mayor presencia de gas, hace que el petróleo previamente inaccesible fluya hacia el pozo de producción de petróleo.
 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el método incluye la inyección de células microbianas en el subsuelo.
 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las células microbianas inyectadas se originan a partir de microorganismos del banco de semillas que se aíslan y cultivan a partir de muestras del núcleo del yacimiento.
 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las células microbianas inyectadas son especies o consorcios microbianos estándar conocidos por producir gas en condiciones anóxicas a alta temperatura.
 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el método incluye inyectar agua tibia como realce térmico para mantener

condiciones de temperatura óptimas para la activación del banco de semillas microbianas, la proliferación microbiana y la producción de gas.

9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde se inyecta agua caliente junto con nutrientes y/o células microbianas.
10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde los microorganismos adaptados a alta temperatura activados proliferan para producir gas que aumenta la presión *in situ* y/o la movilidad del aceite.
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde el agua tibia calienta los sedimentos en el subsuelo y, junto con los nutrientes, reduce la viscosidad del petróleo, y contribuye a presurizar el yacimiento.