

COMPOSICIONES DE TRATAMIENTO QUÍMICO Y MÉTODOS DE USO DE LAS MISMAS

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente divulgación se refiere en general a composiciones de tratamiento químico, productos que incorporan dichas composiciones y métodos de uso de las mismas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Para satisfacer el importante crecimiento de la demanda actual de petróleo y gas, la exploración se está desplazando a lugares inexplorados de aguas ultraprofundas y se está considerando la producción en lugares que antes se consideraban fuera de los límites. Además, muchas de las infraestructuras existentes típicamente operan muy por encima de sus capacidades diseñadas. Esta extralimitación crea importantes retos técnicos en todas las áreas de producción; sin embargo, ningún reto es más difícil que preservar la integridad de la infraestructura.

[0003] Los inhibidores de la corrosión se introducen con frecuencia en los fluidos de petróleo y gas para ayudar a mantener la integridad de las infraestructuras. Los inhibidores de la corrosión se añaden a una amplia gama de sistemas y componentes de sistemas, tales como sistemas de refrigeración, unidades de refinería, tuberías, generadores de vapor y equipos de producción de petróleo o gas y de manipulación del agua de producción. Estos inhibidores de la corrosión están orientados a combatir una gran variedad de tipos de corrosión. Por ejemplo, un tipo común de corrosión que se encuentra en las perforaciones de pozos es la corrosión inducida por ácido, en la que el grado de corrosión depende de una multitud de factores. Estos factores incluyen, por ejemplo, la corrosividad del fluido, la metalurgia de la tubería, la temperatura, el tiempo de contacto del fluido corrosivo y la presión.

[0004] Normalmente, los productos inhibidores de la corrosión para yacimientos petrolíferos se inyectan en forma líquida en un pozo de producción o en una tubería para ayudar a mitigar la corrosión de los activos de acero al carbono. Esto depende de que se disponga de la infraestructura necesaria, tal como depósitos de productos químicos, patines, bombas y similares. Sin embargo, en el caso de las instalaciones de producción y las tuberías que carecen de este tipo de infraestructuras, la aplicación de los inhibidores de corrosión líquidos habituales resulta más complicada. La principal opción disponible para un operador es ya sea, no tratar sus instalaciones o gastar importantes recursos para permitir la aplicación de productos líquidos.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

[0005] Se proporciona una composición. La composición incluye un polvo que comprende bicarbonato de sodio, carbonato de calcio, ácido cítrico, ácido oxálico,

ácido palmítico, ácido tartárico, ácido maleico, o cualquier combinación de los mismos, y un producto químico de tratamiento líquido seleccionado del grupo que consiste en un compuesto orgánico de azufre, una imidazolina, un ácido carboxílico, un condensado de amina de ácido graso, un éster de ácido graso sustituido, una amina aromática sustituida, un éster de ácido fosfórico, un compuesto de amonio cuaternario, un compuesto que comprende múltiples cargas positivas y cualquier combinación de los mismos. La composición puede presentarse en forma de una tableta.

[0006] En algunos aspectos, el producto químico de tratamiento líquido es soluble en petróleo.

[0007] En algunos aspectos, el producto químico de tratamiento líquido se selecciona del grupo que consiste en 2-mercaptoetanol, una imidazolina de ácido oléico (TOFA) dietilentriamina (DETA), un producto de reacción de trimetilamina (TEA) y TOFA, un producto de reacción de TOFA y tetraetilenpentamina (TEPA), una alquilpiridina, un éster de nonilfenol fosfato ramificado etoxilado, un cloruro de bencil-(C₁₂ a C₁₈ alquilo lineal)-dimetilammonio, ácido 5-carboxi-4-hexil-2-ciclohexen octanoico, ácido 6-carboxi-4-hexil-2-ciclohexen octanoico, TOFA maleado, una imidazolina DETA:TOFA acrilada, y cualquier combinación de los mismos.

[0008] En algunos aspectos, la composición excluye un disolvente y/o una cera.

[0009] En algunos aspectos, la composición es anhidra.

[0010] En algunos aspectos, una composición comprende de aproximadamente 40 % en peso a aproximadamente 99 % en peso del polvo y de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 60 % en peso del producto químico de tratamiento líquido.

[0011] En algunos aspectos, una tableta comprende la composición.

[0012] En algunos aspectos, la tableta no incluye un recubrimiento.

[0013] En algunos aspectos, la tableta comprende además un recubrimiento.

[0014] En algunos aspectos, el producto químico de tratamiento líquido comprende un inhibidor de hidratos, un inhibidor de asfaltenos, un inhibidor de parafinas, un desemulsionante, un biocida, un inhibidor de incrustaciones, un inhibidor de corrosión y cualquier combinación de los mismos.

[0015] En otros aspectos, se proporciona una composición que incluye un producto químico de tratamiento líquido seleccionado del grupo que consiste en un compuesto orgánico de azufre, una imidazolina, un ácido carboxílico, un condensado de amina de ácido graso, un éster de ácido graso sustituido, una amina aromática sustituida, un éster de ácido fosfórico, un compuesto de amonio cuaternario, un compuesto que comprende múltiples cargas positivas, y cualquier combinación de los mismos. La composición se dispone dentro de un recipiente soluble en agua.

[0016] En algunos aspectos, el recipiente soluble en agua es a base de celulosa o comprende gelatina.

[0017] En algunos aspectos, el recipiente soluble en agua es biodegradable.

[0018] En algunos aspectos, el recipiente soluble en agua comprende papel, cartón, cartulina, corrugado o cualquier combinación de los mismos.

[0019] En algunos aspectos, el recipiente soluble en agua comprende un recubrimiento de polimérico soluble en agua.

[0020] En algunos aspectos, el recubrimiento polimérico soluble en agua comprende un polímero de alcohol polivinílico.

[0021] En algunos aspectos, la composición comprende además un agente de ponderación de sal soluble en agua.

[0022] En algunos aspectos, el agente de ponderación es cloruro de sodio, bromuro de sodio, yoduro de sodio, cloruro de calcio, bromuro de calcio, yoduro de calcio, o cualquier combinación de los mismos.

[0023] En algunos aspectos, el producto químico de tratamiento líquido comprende un inhibidor de hidratos, un inhibidor de asfaltenos, un inhibidor de parafinas, un desemulsionante, un biocida, un inhibidor de incrustaciones, un inhibidor de corrosión y cualquier combinación de los mismos.

[0024] Se proporciona un método para inhibir la corrosión. El método incluye la adición de cualquier composición descrita en el presente documento a un yacimiento subterráneo.

[0025] En algunos aspectos, la composición se añade a un cabezal de pozo.

[0026] En el presente documento se proporciona un método adicional para inhibir la corrosión. El método incluye la adición de cualquier composición descrita en el presente documento a una tubería.

[0027] La presente divulgación también proporciona un método de fabricación de una composición. El método incluye mezclar un producto químico de tratamiento líquido con un polvo para formar una composición, en donde la composición comprende de aproximadamente 40 % en peso a aproximadamente 99 % en peso del polvo y de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 60 % en peso del producto químico de tratamiento líquido, y dejar secar la composición.

[0028] Por último, la presente divulgación proporciona un método de transporte de un aditivo químico. El método incluye transportar una composición utilizando un vehículo. La composición incluye un polvo y un producto químico de tratamiento líquido. El polvo comprende bicarbonato de sodio, carbonato de calcio, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido palmítico, ácido tartárico, ácido maleico o cualquier combinación de los mismos. El producto químico de tratamiento líquido es un compuesto orgánico de azufre, una imidazolina, un ácido carboxílico, un condensado de amina de ácido graso, un éster de ácido graso sustituido, una amina aromática sustituida, un éster de ácido fosfórico, un compuesto de amonio cuaternario, un compuesto que comprende múltiples cargas positivas, y cualquier combinación de los mismos. La composición se presenta en forma de tableta o de recipiente lleno de líquido.

[0029] Lo anterior ha descrito de manera bastante amplia las características y ventajas técnicas de la presente divulgación para que la descripción detallada que sigue pueda entenderse mejor. En lo sucesivo se describirán en la presente

características y ventajas adicionales de la divulgación que forman el objeto de las reivindicaciones de esta aplicación. Las personas del oficio de nivel medio apreciarán que la concepción las formas de realización específicas divulgadas pueden utilizarse fácilmente como base para modificar o diseñar otras formas de realización para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Las personas del oficio de nivel medio también entenderán que dichas formas de realización equivalentes no se alejan del espíritu y alcance de la divulgación como se establece en las reivindicaciones anexas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

[0030] A continuación, se describe una descripción detallada de la invención con referencia específica a los dibujos en los que:

[0031] La FIG. 1A muestra una tableta que comprende bicarbonato de sodio, ácido cítrico y 2-mercaptoetanol.

[0032] La FIG. 1B muestra una tableta que comprende bicarbonato de sodio, ácido cítrico e imidazolina TOFA:DETA acrilada.

[0033] La FIG. 1C muestra una tableta que comprende bicarbonato de sodio, ácido cítrico y un producto de reacción de TEA y TOFA.

[0034] La FIG. 1D muestra una tableta que comprende bicarbonato de sodio, ácido cítrico y una alquilpiridina.

[0035] La FIG. 1E muestra una tableta que comprende bicarbonato de sodio, ácido cítrico y un éster de nonilfenol fosfato ramificado etoxilado.

[0036] La FIG. 1F muestra una tableta que comprende bicarbonato de sodio, ácido cítrico y un cloruro de bencil-(C₁₂ a C₁₈ alquilo lineal)-dimetil-amonio.

[0037] La FIG. 2 muestra un cartón/paquete sellado de acuerdo con la presente divulgación.

[0038] LAS FIGURAS 3A - 3C muestran diferentes modalidades de bolsas selladas solubles en agua que contienen un producto químico de tratamiento.

[0039] La FIG. 4 muestra una cápsula de gelatina que comprende un producto químico de tratamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0040] La relación y el funcionamiento de los diversos elementos de las modalidades pueden entenderse mejor en referencia a la siguiente descripción detallada.

[0041] La mayoría de las operaciones de petróleo y gas producen cantidades variables de hidrocarburos junto con agua. Los productos químicos activos típicos de los yacimientos petrolíferos necesitan transferirse de la fase de hidrocarburos a la fase acuosa, en la que se corroe el acero al carbono mojado por el agua. Los productos químicos habituales en los yacimientos petrolíferos son tensioactivos por naturaleza, tienen tanto grupos hidrófilos como hidrófobos y se dividen en cierta medida entre las fases acuosa y oleosa. Una vez en la superficie del metal, algunos productos químicos solubles en petróleo pueden inhibir la corrosión del acero al carbono. Sin embargo, en condiciones de baja cizalladura y baja mezcla,

puede ser insuficiente la mezcla, lo que resulta en que dichas moléculas residan principalmente en el petróleo, llevando a una transferencia a la fase acuosa escasa o nula e inhibición de la corrosión escasa o nula en dichas condiciones de operación.

[0042] Las presentes composiciones y métodos introducen un enfoque novedoso en el que los activos químicos líquidos inhibidores de la corrosión se formulan de tal manera que no requieren la infraestructura necesaria para la aplicación química líquida.

[0043] Los inhibidores de la corrosión preparados en forma sólida, tales como una tableta, o como un líquido en un recipiente pequeño aumentan la posibilidad de que más productos químicos solubles en petróleo pasen a la fase acuosa a medida que la tableta o el recipiente pequeño descienden a través de la capa de hidrocarburos y hacia la salmuera, lo que a su vez aumenta la probabilidad de que dichos productos químicos entren en contacto con una superficie metálica y aumenten el rendimiento de inhibición de la corrosión.

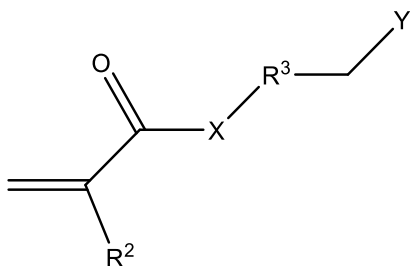
[0044] En algunas modalidades, una composición de la presente divulgación incluye un polvo y un producto químico de tratamiento líquido.

[0045] Algunos ejemplos de polvos incluyen, pero no se limitan a, bicarbonato de sodio, carbonato de calcio, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido palmítico, ácido tartárico o ácido maleico. En algunos aspectos, el polvo comprende bicarbonato de sodio. En algunos aspectos, el polvo comprende carbonato de calcio. En algunos aspectos, el polvo comprende ácido cítrico. En algunos aspectos, el polvo comprende ácido oxálico. En algunos aspectos, el polvo comprende ácido palmítico. En algunos aspectos, el polvo comprende ácido tartárico. En algunos aspectos, el polvo comprende ácido maleico. En algunos aspectos, el polvo consiste esencialmente en bicarbonato de sodio. En algunos aspectos, el polvo consiste en bicarbonato de sodio.

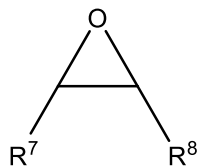
[0046] En algunos aspectos, el polvo incluye una mezcla de bicarbonato de sodio y ácido cítrico. En algunos aspectos, el polvo consiste esencialmente en una mezcla de bicarbonato de sodio y ácido cítrico. En algunos aspectos, el polvo consiste en una mezcla de bicarbonato de sodio y ácido cítrico.

[0047] Ejemplos de productos químicos de tratamiento líquido incluyen, pero no se limitan a, un compuesto orgánico de azufre, una imidazolina, un ácido carboxílico, un condensado de amina de ácido graso, un éster de ácido graso sustituido, una amina aromática sustituida, un éster de ácido fosfórico, un compuesto de amonio cuaternario o un compuesto que comprende múltiples cargas positivas.

[0048] El compuesto que comprende múltiples cargas positivas puede derivarse de un poliamina a través de sus reacciones con una olefina activada y un epóxido, en donde la olefina activada tiene la siguiente fórmula:

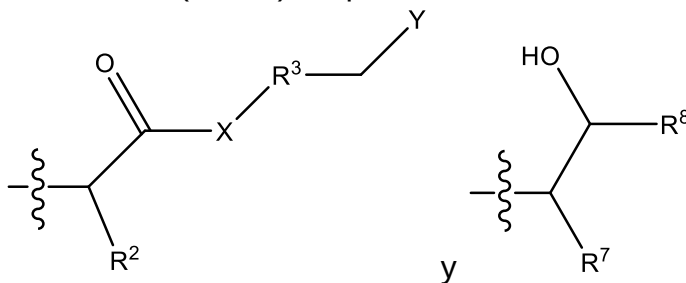


en donde X es NH u O; R^2 es H, CH_3 o un grupo C_2-C_{10} alquilo, alquenillo o alquinilo lineal o ramificado no sustituido; R^3 está ausente o es un grupo C_1-C_{30} alquilenilo lineal o ramificado no sustituido; Y es $-NR_4R_5R_6^{(+)}$; R^4 , R^5 y R^6 independientemente son un grupo C_1-C_{10} alquilo; en donde el epóxido tiene la siguiente fórmula;



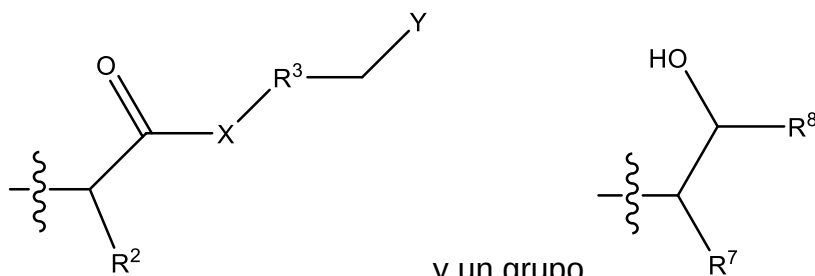
R^7 es H o alquilo; y R^8 es alquilo o $-(CH_2)_k-O$ -alquilo, en donde k es un número entero de 1-30; en donde la poliamina y olefina activada se somete a reacción de adición de Michael aza y la poliamina y el epóxido se someten a una reacción de apertura de anillo. En algunas modalidades, el compuesto comprende un grupo no iónico.

[0049] En algunas modalidades, el compuesto tiene una de la fórmula genérica de $NA_2-[R^{10}]_n-NA_2$, $(RNA)_n-RNA_2$, $NA_2-(RNA)_n-RNA_2$ o $NA_2-(RN(R'))_n-RNA_2$, en donde $R^{10'}$ es un grupo C_2-C_{10} alquilenilo sustituido o no sustituido, lineal o ramificado, o combinación de estos; R es $-CH_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH_2-$, $-CH(CH_3)CH_2-$, un grupo C_4-C_{10} alquilenilo sustituido o no sustituido, lineal o ramificado, o una combinación de estos; R' es $-CH_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH_2-$, $-CH(CH_3)CH_2-$, un grupo C_4-C_{10} alquilo sustituido o no sustituido, lineal o ramificado, RNAB, RNARNAB o $RN(RNAB)_2$; n puede ser de 2 a 1.000.000; A es



una combinación de H, en donde X es NH u O; R^2 es H, CH_3 o un grupo C_2-C_{10} alquilo, alquenillo o alquinilo lineal o ramificado no sustituido; R^3 está ausente o es un grupo C_1-C_{30} alquilenilo lineal o ramificado no sustituido; Y es $-NR_4R_5R_6^{(+)}$; R^4 , R^5 y R^6 independientemente son un grupo C_1-C_{10} alquilo; R^7 es H o alquilo; y R^8 es alquilo o $-(CH_2)_k-O$ -alquilo, en donde k es un número entero de 1-30.

[0050] El compuesto puede ser un compuesto catiónico de carga múltiple que



tiene un grupo

y un grupo

[0051] En algunos aspectos, el producto químico de tratamiento líquido es soluble en petróleo.

[0052] En algunos aspectos, el producto químico de tratamiento líquido puede ser 2-mercaptoetanol, una imidazolina DETA:TOFA, un producto de reacción de TEA y TOFA, un producto de reacción de TOFA y TEPA, una alquilpiridina, un éster de nonilfenol fosfato ramificado etoxilado, un cloruro de bencil-(C₁₂ a C₁₈ alquilo lineal)-dimetilamomio, ácido 5-carboxi-4-hexil-2-ciclohexen octanoico, ácido 6-carboxi-4-hexil-2-ciclohexen octanoico, TOFA maleado, una imidazolina DETA:TOFA acrilada, y cualquier combinación de los mismos.

[0053] En algunos aspectos, la composición está en la forma de una tableta. La tableta puede prepararse combinando el polvo con el producto químico de tratamiento líquido en proporciones adecuadas para formar una mezcla. A continuación, la mezcla puede moldearse o formarse en una tableta.

[0054] Con referencia a composiciones en la forma de una tableta, la cantidad de polvo en la tableta puede ser de aproximadamente 40 % en peso a aproximadamente 99 % en peso. En algunos aspectos, la cantidad de polvo en la tableta puede ser de aproximadamente 50 % en peso a aproximadamente 95 % en peso; de aproximadamente 70 % en peso a aproximadamente 95 % en peso; de aproximadamente 70 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; de aproximadamente 75 % en peso a aproximadamente 90 % en peso, o de aproximadamente 75 % en peso a aproximadamente 85 % en peso. En algunos aspectos, la cantidad de polvo en la tableta puede ser de aproximadamente 80 % en peso, aproximadamente 82 % en peso, aproximadamente 84 % en peso, aproximadamente 86 % en peso, aproximadamente 76 % en peso o aproximadamente 78 % en peso.

[0055] Con referencia a las composiciones en la forma de una tableta, la cantidad de producto químico de tratamiento líquido utilizado para formar la tableta puede ser de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 60 % en peso. En algunos aspectos, la cantidad de producto químico de tratamiento líquido utilizado para formar la tableta puede ser de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 40 % en peso, de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 35 % en peso, de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 30 % en peso, de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 25 % en peso, o de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 25 % en peso. En algunos aspectos, la cantidad de producto químico de tratamiento líquido utilizado para formar la tableta puede ser de

aproximadamente 20 % en peso, aproximadamente 18 % en peso, aproximadamente 16 % en peso, aproximadamente 14 % en peso, aproximadamente 24 % en peso o aproximadamente 22 % en peso.

[0056] El tamaño total de la tableta (o disco, gránulo, barra, varilla, serpiente, bloque, canica u otra forma geométrica adecuada de la composición) no está particularmente limitado y puede elegirse, por ejemplo, con base en la aplicación prevista de la tableta. En algunas modalidades, el tamaño puede oscilar de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 1 kg o más si se desea. En algunas modalidades, el tamaño es de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 10 gramos, de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 50 gramos, de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 100 gramos, de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 300 gramos, de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 500 gramos, de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 750 gramos, de aproximadamente 10 gramos a aproximadamente 1 kg, de aproximadamente 50 gramos a aproximadamente 1 kg, de aproximadamente 100 gramos a aproximadamente 1 kg, de aproximadamente 300 gramos a aproximadamente 1 kg, de aproximadamente 500 gramos a aproximadamente 1 kg, o de aproximadamente 750 gramos a aproximadamente 1 kg.

[0057] Además, la tableta, el disco, el gránulo, la canica, etc., pueden tener una proporción que oscila de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1 (diámetro:profundidad/longitud), tal como de aproximadamente 1:7, aproximadamente 1:5, aproximadamente 1:3, aproximadamente 1:1, aproximadamente 3:1, aproximadamente 5:1 o aproximadamente 7:1.

[0058] En algunas modalidades, una tableta (u otra forma) puede tener una longitud, anchura y/o profundidad que oscila de aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas) o más, tal como de aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 2,54 cm (1 pulgada), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 5,08 cm (2 pulgadas), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 7,62 cm (3 pulgadas), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 12,7 cm (5 pulgadas), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 15,24 cm (6 pulgadas), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 17,78 cm (7 pulgadas), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 20,32 cm (8 pulgadas), o aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 22,86 cm (9 pulgadas).

[0059] Si se selecciona una canica, esfera u otra forma circular, la forma puede tener cualquier diámetro deseable, como por ejemplo de aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas) o más, tal como de aproximadamente 2,54 cm (1 pulgada) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 5,08 cm (2 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 7,62 cm (3 pulgadas) a aproximadamente 30,48

cm (12 pulgadas), aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 12,7 cm (5 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 15,24 cm (6 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 17,78 cm (7 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 20,32 cm (8 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 22,86 cm (9 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), aproximadamente 25,4 cm (10 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas) o aproximadamente 27,94 cm (11 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas).

[0060] En algunos aspectos, la composición excluye un disolvente. En algunos aspectos, la composición excluye una cera.

[0061] En algunos aspectos, la composición puede ser anhidra.

[0062] En algunos aspectos, la tableta incluye opcionalmente un recubrimiento. El recubrimiento de la tableta puede ser un material soluble en agua, tal como gelatina.

[0063] En otros aspectos, se proporciona una composición que incluye un producto químico de tratamiento líquido seleccionado del grupo que consiste en un compuesto orgánico de azufre, una imidazolina, un ácido carboxílico, un condensado de amina de ácido graso, un éster de ácido graso sustituido, una amina aromática sustituida, un éster de ácido fosfórico, un compuesto de amonio cuaternario y cualquier combinación de los mismos. La composición se dispone dentro de un recipiente soluble en agua.

[0064] El recipiente soluble en agua puede ser a base de celulosa o comprender gelatina.

[0065] En algunos aspectos, el recipiente soluble en agua es biodegradable.

[0066] El recipiente soluble en agua puede estar construido a partir de una o más composiciones dispersables en agua y/o biodegradables. Dichas composiciones y/o películas solubles en agua y biodegradables pueden incluir una primera capa que tiene un material soluble en agua y una segunda capa que tiene un material biodegradable. Puede elegirse cualquier número adecuado de capas y cada capa puede seleccionarse independientemente de, por ejemplo, una capa soluble en agua, una capa soluble en petróleo, una capa biodegradable, etc. Con base en el diferente número de capas y los diferentes tipos de capas, se puede controlar el momento en que se liberan los productos químicos.

[0067] El término "soluble en agua", tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a la capacidad de ser al menos parcialmente soluble y posteriormente parcialmente dispersable (por ejemplo, al menos aproximadamente 70 % dispersable) a casi completamente dispersable (por ejemplo, aproximadamente 100 % dispersable) en una solución acuosa, tal como el agua. El contacto con el recipiente soluble en agua puede resultar en la fragmentación de la composición en partículas y/o micropartículas, donde una capa o lámina dispersable en agua puede formar dichas partículas en una solución acuosa. Los materiales solubles en agua, a los que se hace referencia en el

presente documento, incluyen materiales y papeles denominados en la técnica "solubles en agua", en los que sólo una porción del papel puede ser realmente soluble en agua, pero la disolución de esta porción soluble resulta en la dispersión de la mayor parte o la totalidad de la estructura restante.

[0068] El término "biodegradable", tal y como se utiliza en el presente documento, se refiere a materiales que pueden descomponerse fácilmente por métodos biológicos, mediante una combinación de calor, humedad y/o acción microbiana.

[0069] Otros materiales adecuados para el recipiente soluble en agua incluyen papel, cartón, cartulina, corrugado o cualquier combinación de los mismos.

[0070] En algunos aspectos, el recipiente soluble en agua comprende un recubrimiento polimérico soluble en agua. El recubrimiento polimérico soluble en agua puede incluir un polímero de alcohol polivinílico (PVA).

[0071] Para las composiciones líquidas dispuestas dentro de un recipiente soluble en agua, dichas composiciones pueden incluir además un agente de ponderación de sal soluble en agua. Ejemplos de agentes de ponderación incluyen, pero no se limitan a, cloruro de sodio, bromuro de sodio, yoduro de sodio, cloruro de calcio, bromuro de calcio o yoduro de calcio. En algunos aspectos, el agente de ponderación comprende cloruro de sodio. En algunos aspectos, el agente de ponderación comprende bromuro de sodio.

[0072] La cantidad total del producto químico en el recipiente soluble en agua, tal como vaina, cápsula, caja, etc., no está particularmente limitada y puede elegirse, por ejemplo, con base en la aplicación prevista de la tableta. En algunas modalidades, la cantidad puede oscilar de aproximadamente 1 mL a aproximadamente 5 L o más si se desea. En algunas modalidades, la cantidad es de aproximadamente 1 mL a aproximadamente 10 mL, de aproximadamente 1 mL a aproximadamente 50 mL, de aproximadamente 1 mL a aproximadamente 100 mL, de aproximadamente 1 mL a aproximadamente 500 mL, de aproximadamente 1 mL a aproximadamente 1 L, de aproximadamente 1 mL a aproximadamente 3 L, de aproximadamente 100 mL a aproximadamente 5 L, de aproximadamente 500 mL a aproximadamente 5 L, de aproximadamente 1 L a aproximadamente 5 L o de aproximadamente 3 L a aproximadamente 5 L.

[0073] Además, el recipiente soluble en agua (por ejemplo, la vaina, la capsula, la caja, etc.) puede tener una proporción que oscila de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1 (diámetro:profundidad/longitud), tal como de aproximadamente 1:7, aproximadamente 1:5, aproximadamente 1:3, aproximadamente 1:1, aproximadamente 3:1, aproximadamente 5:1, o aproximadamente 7:1. Se contemplan varios grosores y, en algunas modalidades, el grosor puede elegirse como factor para determinar la rapidez con que se disolverá un recipiente soluble en agua. Por ejemplo, un recipiente soluble en agua que tiene un grosor de pared de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas) puede disolverse más rápidamente que un recipiente soluble en agua con un grosor de pared superior a aproximadamente 2,54 cm (1 pulgada).

[0074] Cualquier composición, recipiente, canica, tableta, etc., divulgados en el presente documento puede comprender un miembro seleccionado del grupo que consiste en un inhibidor de hidrato, un inhibidor del asfalteno, un inhibidor de parafina, un demulsionante, una biocida, un inhibidor de incrustaciones, un inhibidor de corrosión, y cualquier combinación de los mismos.

[0075] Un inhibidor de hidratos puede incluir, por ejemplo, una mono-alquilamida, una di-alquilamida, una sal de amonio cuaternario alquílica y cualquier combinación de las mismas.

[0076] Un inhibidor de asfalteno puede incluir, por ejemplo, una resina de alquilfenol/formaldehído, ésteres de poliisobutileno, imidas de poliisobutileno, un acrilato de polialquilo y cualquier combinación de los mismos.

[0077] Un inhibidor de parafina puede incluir, por ejemplo, un polialquil acrilato, un polímero de olefina / anhídrido maleico y cualquier combinación de los mismos.

[0078] Un desemulsionante puede incluir, por ejemplo, ácido acrílico, un polímero que comprenda T-butilfenol, un polímero de óxido de etileno (EO por sus siglas en inglés), un polímero de óxido de propileno (PO por sus siglas en inglés), formaldehído, anhídrido maleico, 4-nonilfenol, ácido propenoico, un polímero que comprenda 2,5-furandiona, metiloxirano y/u oxirano, y un producto de reacción de EO, PO, 4-nonilfenol, formaldehído, anhídrido maleico y ácido acrílico.

[0079] Una biocida puede incluir, por ejemplo, glutaraldehído, sulfato de tetrakis(hidroximetil)fosfonio, un compuesto de amonio cuaternario y cualquier combinación de los mismos.

[0080] Un inhibidor de incrustaciones puede incluir, por ejemplo, un fosfonato, un sulfonato, un fosfato, un éster de fosfato, un polímero que comprende un grupo fosfonato o de éster de fosfonato, un ácido orgánico polimérico, un ácido peroxicarboxílico y cualquier combinación de los mismos. En algunas modalidades, el inhibidor de incrustaciones puede seleccionarse de un compuesto que comprende una amina y/o una amina cuaternaria, ácido nitrilotriacético (NTA), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), fosfonato de dietilentriamina (DETA) y cualquier combinación de los mismos.

[0081] En algunas modalidades, el inhibidor de incrustaciones es un inhibidor de incrustaciones a base de ácido, tal como ácido fosfónico. En algunas modalidades, el inhibidor de incrustaciones comprende un grupo aniónico. El grupo aniónico puede comprender, por ejemplo, un grupo carboxilato o un grupo sulfato. En algunas modalidades, el inhibidor de incrustaciones puede incluir un átomo de fósforo, un enlace doble fosforo-oxígeno y/o un grupo fosfono.

[0082] En algunas modalidades, el inhibidor de incrustaciones se selecciona del grupo que consiste en tetrakis de hexametilendiamina (ácido metileno fosfónico), dietileno triamina tetra (ácido metileno fosfónico), dietileno triamina penta (ácido metileno fosfónico), ácido poliacrílico (PAA), ácido fosfínico carboxílico (PPCA), fosfonato de diglicolamina (fosfonato DGA), 1,1-difosfonato 1-hidroxietilideno (fosfonato HEDP), fosfonato de bisaminoéter (fosfonato BAEE), ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propanosulfónico (AMPS), y cualquier combinación de los mismos.

[0083] En ciertas modalidades, el inhibidor de incrustaciones es un polímero que comprende un monómero aniónico. El monómero aniónico puede seleccionarse, por ejemplo, entre ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido vinilsulfónico, ácido vinilfosfónico, anhídrido maleico, ácido itacónico, ácido crotónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido estireno sulfónico y cualquier combinación de los mismos.

[0084] En la presente divulgación también se proporciona un método para inhibir la corrosión. El método incluye la adición de cualquier composición descrita en el presente documento a un yacimiento subterráneo. En algunos aspectos, la composición se añade a un medio en el yacimiento subterráneo

[0085] En algunos aspectos, la composición se añade a un cabezal de pozo. En algunos aspectos, la composición se añade a un medio en el cabezal de pozo.

[0086] Un método adicional de inhibición de la corrosión proporcionado por la presente divulgación incluye un paso de adición de cualquier composición descrita en el presente documento a una tubería. En algunos aspectos, la composición se añade a un medio en la tubería.

[0087] La presente divulgación también proporciona métodos para inhibir la corrosión de una superficie metálica en contacto con un medio. Los métodos comprenden agregar una cantidad eficaz de una composición al medio, en donde la composición comprende, consiste en o consiste esencialmente en el producto de reacción divulgado en el presente documento, opcionalmente combinado con un solvente. La composición puede agregarse de manera continua, intermitente, automática y/o manualmente.

[0088] En algunos aspectos, la cantidad efectiva del producto químico de tratamiento añadido al medio es de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 10.000 ppm. Por ejemplo, la cantidad efectiva puede ser de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 5.000 ppm, de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 4.000 ppm, de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 3.000 ppm, de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 2.000 ppm, de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 1.000 ppm, de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 500 ppm, de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 250 ppm o de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 100 ppm.

[0089] Las composiciones divulgadas en la presente son útiles para inhibir la corrosión de superficies metálicas en contacto con cualquier tipo de corroedor en el medio, tales como cationes metálicos, complejos metálicos, quelatos metálicos, complejos organometálicos, iones de aluminio, iones de amonio, iones de bario, iones de cromo, iones de cobalto, iones cuprosos, iones cúpricos, iones de calcio, iones ferrosos, iones férricos, iones de hidrógeno, iones de magnesio, iones de manganeso, iones de molibdeno, iones de níquel, iones de potasio, iones de sodio, iones de estroncio, iones de titanio, iones de uranio, iones de vanadio, iones de zinc, iones de bromuro, iones de carbonato, iones de clorato, iones de cloruro, iones de clorito, iones de ditionato, iones de fluoruro, iones hipocloritos, iones de yoduro, iones de nitrato, iones de nitrito, iones de óxido, iones de perclorato, iones

de peróxido, iones de fosfato, iones de fosfito, iones de sulfato, iones de sulfuro, iones de sulfito, iones de hidrogenocarbonato, iones de hidrogenofosfato, iones de hidrogenofosfito, iones de hidrogenosulfato, iones de sulfito de hidrógeno, un ácido, tal como ácido carbónico, ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido nitroso, ácido sulfuroso, un ácido peroxi o ácido fosfórico, amoníaco, bromo, dióxido de carbono, cloro, dióxido de cloro, flúor, cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, yodo, dióxido de nitrógeno, monóxido de nitrógeno, oxígeno, ozono, dióxido de azufre, peróxido de hidrógeno, polisacáridos, óxidos metálicos, arenas, arcillas, dióxido de silicio, dióxido de titanio, lodos, partículas inorgánicas y/u orgánicas insolubles, un agente oxidante, un agente quelante, un alcohol y cualquier combinación de los mismos.

[0090] Las composiciones divulgadas actualmente son útiles para inhibir la corrosión de superficies que comprenden cualquier metal o combinación de metales. En algunos aspectos, la superficie metálica comprende acero, tal como acero inoxidable o acero al carbono. En algunos aspectos, la superficie metálica comprende hierro, aluminio, zinc, cromo, manganeso, níquel, tungsteno, molibdeno, titanio, vanadio, cobalto, niobio o cobre. La superficie metálica también puede comprender cualquier combinación de los metales anteriores y/o uno o más cualquier de boro, fósforo, azufre, silicio, oxígeno y nitrógeno. En algunos aspectos, una tubería o un tanque (por ejemplo, un tanque de carro de ferrocarril o un tanque de camión cisterna) comprende la superficie metálica.

[0091] En algunas modalidades, los métodos divulgados en el presente documento además comprenden agregar un componente al medio. El componente puede agregarse antes, después y/o con la composición. El componente puede agregarse de manera continua, automática, intermitente y/o manualmente. En algunas modalidades, la composición comprende el componente. En algunas modalidades, la composición consiste en o consiste esencialmente en el producto de reacción, un solvente y un componente.

[0092] Ejemplos ilustrativos no limitantes de componentes incluyen un agente de control de incrustaciones, un inhibidor adicional de corrosión, un intensificador de inhibidores de corrosión, una biocida, un conservante, un ácido, un barredor de sulfuro de hidrógeno, un tensioactivo, un inhibidor de asfalteno, un inhibidor de parafina, un inhibidor de incrustaciones, un inhibidor de hidrato de gas, un modificador de pH, un rompedor de emulsión, un rompedor de emulsión inversa, un agente coagulante/floculante, un emulsionante, un clarificador de agua, un dispersante, un antioxidante, un agente de prevención de degradación de polímeros, un modificador de la permeabilidad, un agente espumante, un agente antiespumante, un depurador de CO₂, un depurador de O₂, un agente gelificante, un lubricante, un agente reductor de la fricción, una sal, un estabilizador de arcilla, un bactericida, un sustituto de sal, un modificador de la permeabilidad relativa, un rompedor, un aditivo de control de pérdida de fluido, un agente quelante, un demulsionante, un agente de control de hierro, un agente reductor del arrastre, un mejorador del flujo, un reductor de viscosidad, un solvente y cualquier combinación de los mismos.

[0093] El agente de control de incrustaciones puede comprender, por ejemplo, un compuesto cuaternario.

[0094] Ejemplos ilustrativos y no limitativos de biocidas incluyen cloro, hipoclorito, ClO_2 , bromo, ozono, peróxido de hidrógeno, ácido peracético, ácido peroxicarboxílico, composición de ácido peroxicarboxílico, peroxisulfato, glutaraldehído, dibromonitrilopropionamida, isotiazolona, terbutilazina, biguanida polimérica, bistiocianato de metileno, sulfato de tetrakis hidroximetilfosfonio y cualquier combinación de los mismos.

[0095] El ácido puede comprender, por ejemplo, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, ácido cítrico, ácido fórmico, ácido acético o cualquier combinación de los mismos.

[0096] El barredor de sulfuro de hidrógeno puede comprender, por ejemplo, un oxidante, peróxido inorgánico, dióxido de cloro, un aldehído $\text{C}_1\text{-C}_{10}$, formaldehído, glioxal, glutaraldehído, acroleína, metacroleína, una triazina o cualquier combinación de los mismos.

[0097] Las composiciones y métodos divulgados en el presente documento pueden ser útiles durante la realización de diversos procesos en una operación de petróleo & gas, pero las composiciones y métodos pueden ser utilizados en procesos de otras industrias, tales como tratamiento de aguas, geotérmica, nuclear, etc.

[0098] La presente divulgación también proporciona métodos de fabricación de las composiciones divulgadas en el presente documento. Un método puede incluir mezclar un producto químico de tratamiento líquido con un polvo para formar una composición, en donde la composición comprende de aproximadamente el 40 % en peso a aproximadamente 99 % en peso del polvo y de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente el 60 % en peso del producto químico de tratamiento líquido, y dejar secar la composición.

[0099] La presente divulgación también proporciona un método de transporte de un aditivo químico. El método incluye transportar una composición utilizando un vehículo, tal como un camión cisterna o un barco. La composición incluye un polvo y un producto químico de tratamiento líquido. El polvo comprende bicarbonato de sodio, carbonato de calcio, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido palmítico, ácido tartárico, ácido maleico o cualquier combinación de los mismos. El producto químico de tratamiento líquido es un compuesto orgánico de azufre, una imidazolina, un ácido carboxílico, un condensado de amina de ácido graso, un éster de ácido graso sustituido, una amina aromática sustituida, un éster de ácido fosfórico, un compuesto de amonio cuaternario o cualquier combinación de los mismos. La composición se presenta en forma de tableta o de recipiente lleno de líquido.

[00100] EJEMPLOS

[00101] Ejemplo 1: Tablet

[00102] Se preparó una mezcla en polvo utilizando aproximadamente 40 g de bicarbonato de sodio en polvo y aproximadamente 20 g de ácido cítrico en polvo. La mezcla de polvo se mezcló con varios productos químicos inhibidores

de corrosión activos líquidos de campos petrolíferos (véase la Tabla 1) en una cantidad de aproximadamente 82 % en peso de mezcla de polvo con aproximadamente 18 % en peso de líquido.

[00103] La mezcla de líquido y polvo se formó en bola/canica (es decir, tableta).

[00104] Tabla 1. Productos químicos inhibidores de corrosión activos líquidos de campos petrolíferos

Química	Química genérica
2-mercaptoetanol	Compuesto orgánico de azúfre
Imidazolina TOFA:DETA acrilada	Imidazolina
Producto de reacción de TEA y TOFA	Ester de ácido graso sustituido
Alquilpiridina	Aminas aromáticas sustituidas
Éster de nonilfenol fosfato ramificado etoxilado	Ésteres del ácido fosfórico
Cloruro de bencil-(C ₁₂ -C ₁₈ alquilo lineal)-dimetil-amonio	Compuestos de amonio cuaternario

[00105] Las pruebas de celdas de burbujas de corrosión se realizaron usando las siguientes condiciones para evaluar el rendimiento de la inhibición de corrosión de las tabletas de inhibición de corrosión sobre un electrodo de acero al carbono (grado C1018). La velocidad de corrosión se evaluó de manera electroquímica con el uso de la metodología de resistencia a la polarización lineal (LPR por sus siglas en inglés). Las pruebas se llevaron a cabo a presión atmosférica a aproximadamente 80 °C utilizando fluidos saturados de CO₂ con aproximadamente 3 % de salmuera de NaCl (aproximadamente 80 %) e hidrocarburo LVT-200 (20 %) con un chorro continuo de CO₂.

[00106] Se anotó la velocidad de corrosión inhibida en aproximadamente 15 horas después de la inyección de canica/producto químico CI y se determinó un porcentaje de inhibición comparándolo con la velocidad de corrosión de un electrodo de acero blanco en el mismo momento de la prueba. Se utilizó a propósito una cantidad relativamente baja de activo con el fin de diferenciar entre los enfoques de aplicación.

[00107] La tabla 2 muestra los resultados de inhibición de la corrosión de las distintas tabletas que fueron preparadas.

[00108] Tabla 2: Resumen de los resultados de inhibición de la corrosión de composiciones líquidas y composiciones en tabletas.

No. de muestra	Química	Activos (%)	Dosis de Composición basada en fluidos totales	Concentración activa basada en fluidos totales (ppm)	Índice de corrosión después de 15 horas	% de protección

			(ppm)		(mpv)	
Blanco	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	441	Ninguno
1	2-mercaptoetanol	18,3	1050	192	41	91
2	Imidazolina TOFA: DETA acrilada	14,6	1050	153	63	86
3	Producto de reacción de TEA y TOFA	18,3	1050	192	350	21
4	Alquilpiridina	18,3	1050	192	387	12
5	Éster de nonilfenol fosfato ramificado etoxilado	18,3	1050	192	238	46
6	Cloruro de bencil-(C ₁₂ -C ₁₈ alquilo lineal)-dimetilamonio	18,3	1050	192	182	59
7	2-mercaptoetanol	18,3	1050	192	16	96
8	Imidazolina TOFA: DETA acrilada	14,6	1050	153	3	99
9	Producto de reacción de TEA y TOFA	18,3	1050	192	24	95
10	Alquilpirid	18,3	1050	192	206	53

	ina					
11	Éster de nonilfenol fosfato ramificado o etoxilado	18,3	1050	192	12	97
12	Cloruro de bencil-(C ₁₂ -C ₁₈ alquilo lineal)-dimetil-amonio	18,3	1050	192	4	99

[00109] Ejemplo 2: Cartones

[00110] Se prepararon cartones que contenían un inhibidor de corrosión líquido. Se seleccionó un recipiente soluble en agua, el cual era a base de celulosa y biodegradable (Smartsolve, lx3, bolsa de disolución de 3,5 pt, cierre por 3 lados). Se añadieron al recipiente aproximadamente 20 µL de material químico inhibidor de la corrosión (véanse los productos químicos detallados a continuación en la Tabla 3). Además, se añadió aproximadamente 1 g de cloruro de sodio para actuar como agente de ponderación con la química inhibidora de la corrosión.

[00111] Los ensayos de corrosión se llevaron a cabo como se ha descrito anteriormente en el Ejemplo 1. La Tabla 3 muestra los productos químicos probados y la Tabla 4 muestra los resultados de la inhibición de la corrosión.

[00112] Tabla 3: Productos químicos inhibidores de corrosión activos líquidos de campos petrolíferos

Química	Química genérica
Producto de reacción de TEA y TOFA	Ester de ácido graso sustituido
Producto de reacción de TEA y TEPA	Condensado de amina de ácido graso
Imidazolina de ácido oléico TOFA:DETA acrilada	imidazolina
ácido 5(o 6)-carboxi-4-hexil-2-ciclohexeno-octanoico	Ácido carboxílico
TOFA maleado	Ester de ácidos grasos
Alquilpiridina	Aminas aromáticas sustituidas
Producto de reacción de polialquilenpoliamina, TOFA y dímero de ácido linoleico con ácido dodecilbenceno sulfónico y dímero de ácido linoleico	Condensado de amina de ácido graso

[00113] Tabla 4

Química genérica	Volumen de dosificación de química activa (ya sea inyección de la versión líquida o paquete/cartón vertido en los fluidos) [basado en el total de fluidos] (ppm)	Cantidad de sal (cloruro de sodio) añadida (g)	Tasa de corrosión después de 15 horas desde la inyección de Cl (mpy)	% de protección
N/D	N/D	N/D	409	N/D
Versiones líquidas				
Éster de ácido graso sustituido	20	1	425	-4
Condensado de amina de ácido graso	18	1	444	-9
Imidazolina	16	1	285	30
Ácido carboxílico	18	1	147	64
Ácidos grasos	20	1	38	91
Aminas aromáticas sustituidas	20	1	549	-34
Condensado de amina de ácido graso	16	1	474	-16
Versiones en cartón/paquete				
Éster de ácido graso sustituido	20	1	216	47
Condensado de amina de ácido graso	18	1	200	51
Imidazolina	16	1	7	98
Ácido	18	1	14	97

carboxílico				
Ácidos grasos	20	1	24	94
Aminas aromáticas sustituidas	20	1	65	84
Condensado de amina de ácido graso	16	1	237	42

[00114] Ejemplo 3: Vainas de PVA solubles en agua

[00115] El producto químico activo inhibidor de la corrosión (aproximadamente 20 µL) se añadió a una bolsa de PVA soluble en agua junto con cloruro de sodio (aproximadamente 1 g) utilizado como agente de ponderación. Una vez sellada, la vaina se dejó caer en el recipiente de prueba, que contenía hidrocarburo y salmuera, junto con una sonda de acero al carbono, para monitorear la velocidad de corrosión. Los ensayos de corrosión se llevaron a cabo como se ha descrito anteriormente en el Ejemplo 1. La Tabla 5 muestra los productos químicos ensayados y la Tabla 6 muestra los resultados de la inhibición de la corrosión.

[00116] Tabla 5: Productos químicos inhibidores de corrosión activos líquidos de campos petrolíferos

Química	Química genérica
Producto de reacción de TEA y TOFA	Ester de ácido graso sustituido
Producto de reacción de TEA y TEPA	Condensado de amina de ácido graso
Imidazolina TOFA:DETA acrilada	imidazolina
ácido 5(o 6)-carboxi-4-hexil-2-ciclohexeno-octanoico	Ácido carboxílico
TOFA maleado	Ester de ácidos grasos
Alquilpiridina	Aminas aromáticas sustituidas
Producto de reacción de polialquilenpoliamina, TOFA y dímero de ácido linoleico con ácido dodecibenceno sulfónico y dímero de ácido linoleico	Condensado de amina de ácido graso

[00117] Tabla 6

Química genérica	Volumen de dosificación de química activa (ya sea inyección de la versión líquida o vaina vertida en	Cantidad de sal (cloruro de sodio) añadida (g)	Tasa de corrosión después de 15 horas desde la	% de protección
------------------	--	--	--	-----------------

	los fluidos) [basado en el total de fluidos] (ppm)		inyección de Cl (mpy)	
N/D	N/D	N/D	409	N/D
Versiones líquidas				
Éster de ácido graso sustituido	20	1	425	-4
Condensado de amina de ácido graso	18	1	444	-9
Imidazolina	16	1	285	30
Ácido carboxílico	18	1	147	64
Ácidos grasos	20	1	38	91
Aminas aromáticas sustituidas	20	1	549	-34
Condensado de amina de ácido graso	16	1	474	-16
Versiones de vaina				
Éster de ácido graso sustituido	20	1	217	47
Condensado de amina de ácido graso	18	1	322	21
Imidazolina	16	1	16	96
Ácido carboxílico	18	1	27	93
Ácidos grasos	20	1	15	96
Aminas aromáticas sustituidas	20	1	383	6
Condensado de amina de ácido graso	16	1	368	10

[00118] Ejemplo 4: Cápsula de gelatina soluble en agua

[00119] El producto químico activo inhibidor de la corrosión (aproximadamente 20 µL) se añadió a una cápsula de gelatina soluble en agua Solaray junto con bromuro de sodio (aproximadamente 1,5 g) como agente de ponderación. Una vez sellada, la cápsula se dejó caer en el recipiente de prueba, que contenía tanto hidrocarburo como salmuera, junto con una sonda de acero al carbono, para monitorear la velocidad de corrosión. Los ensayos de corrosión se llevaron a cabo como se ha descrito anteriormente en el Ejemplo 1. La Tabla 7 muestra los productos químicos probados y la Tabla 8 muestra los resultados de la inhibición de la corrosión.

[00120] Tabla 7: Productos químicos inhibidores de corrosión activos líquidos de campos petrolíferos

Química	Química genérica
Producto de reacción de TEA y TOFA	Ester de ácido graso sustituido
Producto de reacción de TEA y TEPA	Condensado de amina de ácido graso
ácido 5(o 6)-carboxi-4-hexil-2-ciclohexeno-octanoico	Ácido carboxílico
TOFA maleado	Ester de ácidos grasos
Alquilpiridina	Aminas aromáticas sustituidas
Producto de reacción de polialquilenpoliamina, TOFA y dímero de ácido linoleico con ácido dodecilbenceno sulfónico y dímero de ácido linoleico	Condensado de amina de ácido graso
Mezcla de compuestos de amonio cuaternario, amina grasa alcoxilada, amina aromática sustituida, ésteres de ácido fosfórico, 2-mercaptoetanol	Producto inhibidor de corrosión a base de amina

[00121] Tabla 8

Química genérica	Volumen de dosificación de la química activa (ya sea inyección de la versión líquida o cápsula vertida en los fluidos) [basado en el total de fluidos] (ppm)	Cantidad de sal (bromuro de sodio) añadida (g)	Tasa de corrosión después de 15 horas desde la inyección de Cl (mpy)	% de protección
N/D	N/D	N/D	409	N/D

Éster de ácido graso sustituido	20	1,5	513	-25
Condensado de amina de ácido graso	18	1,5	500	-22
Ácido carboxílico	18	1,5	185	55
Ácidos grasos	20	1,5	33,2	92
Aminas aromáticas sustituidas	20	1,5	405	1
Condensado de amina de ácido graso	16	1,5	433	-6
Producto inhibidor de la corrosión a base de aminas	11	1,5	7,06	98
Éster de ácido graso sustituido	20	1,5	146	64
Condensado de amina de ácido graso	18	1,5	167	59
Ácido carboxílico	18	1,5	33,8	92
Ácidos grasos	20	1,5	9,09	98
Aminas aromáticas sustituidas	20	1,5	162	60
Condensado de amina de ácido graso	16	1,5	129	68
Producto inhibidor de la corrosión a	11	1,5	4,4	99

base aminas	de				
----------------	----	--	--	--	--

[00122] Todos los métodos y las composiciones divulgados y reivindicados en la presente se pueden realizar y ejecutar sin experimentación excesiva a la luz de la presente divulgación. Si bien esta invención puede realizarse de muchas maneras diferentes, en el presente documento se describen en detalle las modalidades preferidas de la invención. La presente divulgación es una ejemplificación de los principios de la invención y no pretende limitar la invención a las modalidades ilustradas. Adicionalmente, a menos que se exprese explícitamente lo contrario, se pretende que el uso del término "un" incluya "al menos un" o "uno o más". Por ejemplo, "un producto químico de tratamiento" pretende incluir "al menos un producto químico de tratamiento" o "uno o más productos químicos de tratamiento."

[00123] Se pretende que cualquier intervalo dado en o en términos absolutos o bien en términos aproximados abarque ambos casos, y se pretende que cualquier definición usada en el presente documento sea esclarecedora y no limitativa. Si bien los intervalos numéricos y los parámetros que establecen el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos establecidos en los ejemplos específicos se informan con la mayor precisión posible. Sin embargo, cualquier valor numérico contiene inherentemente ciertos errores que necesariamente resultan de la desviación estándar hallada en sus respectivas mediciones de evaluación. Asimismo, debe entenderse que todos los intervalos divulgados en el presente documento abarcan cualquiera y todos los subrangos (que incluyen todos los valores enteros y fraccionales) comprendidos en ellos.

[00124] Cualquier composición divulgada en el presente documento puede comprender, consistir en o consistir esencialmente en cualquier elemento, componente y/o ingrediente divulgado en el presente documento, o cualquier combinación de dos o más de los elementos, componentes o ingredientes divulgados en el presente documento.

[00125] Cualquier método divulgado en el presente documento puede comprender, consistir en o consistir esencialmente en cualquier paso del método divulgado en el presente documento, o cualquier combinación de dos o más de los pasos del método divulgados en el presente documento.

[00126] La frase de transición "que comprende", que es sinónimo de "que incluye", "que contiene", o "caracterizado porque", es inclusiva o abierta, y no excluye elementos, componentes, ingredientes o pasos de método adicionales y no enumerados.

[00127] La frase de transición "que consiste en" excluye cualquier elemento, componente, ingrediente y/o paso del método que no se especifique en la reivindicación.

[00128] La frase de transición "que consiste esencialmente en" limita el alcance de la reivindicación a los elementos, componentes, ingredientes y/o pasos

especificados, así como aquellos que no afectan sustancialmente a las características básicas y novedosas de la invención reivindicada.

[00129] A menos que se especifique lo contrario, todos los pesos moleculares referidos en la presente son un peso molecular promedio en peso, y todas las viscosidades se midieron a 25 °C con polímeros puros (no diluidos).

[00130] Como se usa en el presente documento, el término "aproximadamente" se refiere a que el valor citado se encuentra dentro del margen de error que surge de la desviación estándar que se halla en las respectivas mediciones de prueba, y si ese margen de error no puede determinarse, entonces, "aproximadamente" puede referirse a, por ejemplo, dentro del 5 % del valor que lo citado.

[00131] Además, la invención abarca cualquiera y todas las combinaciones posibles de algunas o todas las varias modalidades descritas en el presente documento. Debería entenderse que los diversos cambios y modificaciones a las modalidades presentemente preferidas que se describen en el presente documento serán obvios para los expertos en la materia. Tales cambios y modificaciones pueden realizarse sin alejarse del espíritu y alcance de la invención, y sin disminuir sus ventajas deseadas. Por lo tanto, se pretende que tales cambios y modificaciones estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.