

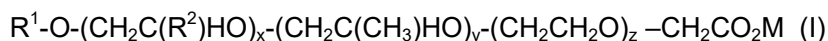
REIVINDICACIONES

1. Un método para producir aceite mineral de depósitos subterráneos de aceite mineral, en donde una formulación de tensioactivo salina acuosa que comprende una mezcla de tensioactivos, a fin de disminuir la tensión interfacial entre el petróleo y el agua a $< 0,1$ mN/m a temperatura de depósito, se inyecta a través de al menos un pozo de inyección en un depósito de aceite mineral, y el petróleo crudo se retira a través de al menos un pozo de producción del depósito, en donde

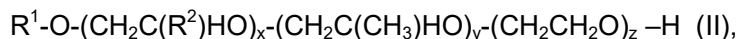
- a) el depósito de aceite mineral tiene una temperatura de depósito de 55°C a 150°C , en donde el petróleo crudo tiene más de 20° API y el agua de depósito tiene más de 100 ppm de cationes divalentes;

y

- b) la mezcla de tensioactivos comprende al menos un tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I)



y al menos un tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II)



en donde una relación molar de tensioactivo aniónico (A) con respecto a tensioactivo no iónico (B) de 51:49 a 92:8 está presente en la mezcla de tensioactivos en la inyección, y el tensioactivo no iónico (B) actúa como material de inicio para el tensioactivo aniónico (A),

en donde

R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y

R^2 es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y

M es H, Na, K o NH_4 ; y

x es un número de 0 a 10; y

y es un número de 0 a 50; y

z es un número de 1 a 35;

en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 3 a 80, y los grupos alcoxilados $x+y+z$ se pueden disponer en forma aleatoria, alternativamente o en bloques; y

en donde la suma total de $x + y$ es un número > 0 cuando R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36

átomos de carbono;

y

c) la concentración de todos los tensioactivos juntos es de 0,05 % a 0,49 % en peso, en función de la cantidad total de la formulación de tensioactivo salina acuosa.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una relación molar de tensioactivo aniónico (A) con respecto a tensioactivo no iónico (B) de 60:40 a 92:8 está presente en la mezcla de tensioactivos en la inyección, y el tensioactivo no iónico (B) actúa como material de inicio para el tensioactivo aniónico (A),
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una relación molar de tensioactivo aniónico (A) con respecto a tensioactivo no iónico (B) de 60:40 a 92:8, preferentemente, de 70:30 a 92:8, está presente en la mezcla de tensioactivos en la inyección, el tensioactivo no iónico (B) actúa como material de inicio para el tensioactivo aniónico (A), y la tensión interfacial entre el petróleo y el agua se reduce, preferentemente, a $< 0,05$ mN/m a temperatura de depósito.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde una relación molar de tensioactivo aniónico (A) con respecto a tensioactivo no iónico (B) de 70:30 a 89:11 está presente en la mezcla de tensioactivos en la inyección, el tensioactivo no iónico (B) actúa como material de inicio para el tensioactivo aniónico (A), y la tensión interfacial entre el petróleo y el agua se reduce a $< 0,01$ mN/m.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde
R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y
R² es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y
M es H, Na, K o NH₄; y
x es un número de 1 a 10; y
y es un número de 0 a 50; y
z es un número de 3 a 35;
en donde la suma total de x + y + z es un número de 4 a 80.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde
R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que

- tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y
- R^2 es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y
- M es H, Na, K o NH_4 ; y
- x es un número de 0 a 10; y
- y es el número 0; y
- z es un número de 3 a 35;
- en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 3 a 45.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o la reivindicación 6, en donde
- R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 16 a 20 átomos de carbono, preferentemente, 2-hexildecilo, 2-octildecilo, 2-hexildodecilo, 2-octildodecilo o una mezcla de los radicales hidrocarbilo mencionados; y
- x es, preferentemente, el número 0.
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o la reivindicación 6, en donde
- R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 24 a 28 átomos de carbono y que es 2-deciltetradecilo, 2-dodecilhexadecilo, 2-decilhexadecilo, 2-dodeciltetradecilo o una mezcla de los radicales hidrocarbilo mencionados; y
- x es, preferentemente, el número 0.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde
- R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y
- x es el número 0; y
- y es un número de 3 a 25; y
- z es un número de 3 a 30;
- y la suma total de $x + y + z$ es un número de 6 a 55.
10. El proceso de acuerdo con la reivindicación 9, en donde
- x es el número 0; y
- y es un número de 3 a 10; y
- z es un número de 4 a 15;
- y la suma total de $x + y + z$ es un número de 7 a 25.
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, 9 y 10, en

donde

R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 13 a 20 átomos de carbono.

12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y 9 a 11, en donde

R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal saturado, que tiene 16 o 18 átomos de carbono.

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde la suma total de x + y + z es un número de 7 a 24.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde la formulación de tensioactivo acuosa comprende un polímero de espesamiento del grupo de biopolímeros o del grupo de copolímeros basados en acrilamida.

15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde la mezcla de tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I) y tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se proporciona en forma de un concentrado que comprende 20 % en peso a 70 % en peso de la mezcla de tensioactivos, 10 % en peso a 40 % en peso de agua y 10 % en peso a 40 % en peso de un cosolvente, en función de la cantidad total del concentrado, en donde, preferentemente,

a) el cosolvente se selecciona del grupo de alcoholes alifáticos que tiene de 3 a 8 átomos de carbono o del grupo de los alquilmonoetilenglicoles, alquildietilenglicoles o alquiltrietilenglicoles, en donde el radical alquilo es un radical hidrocarbilo alifático que tiene de 3 a 6 átomos de carbono;

y/o

b) el concentrado es de flujo libre a 20 °C y tiene una viscosidad a 40 °C de < 1500 mPas a 200 Hz.

16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el concentrado comprende 0,5 % a 15 % en peso de una mezcla que comprende NaCl y sal disódica del ácido diglicólico, en donde NaCl está presente en exceso en comparación con la sal disódica del ácido diglicólico.

17. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 y 16, en donde el concentrado comprende butildietilenglicol como cosolvente.

18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en donde la formulación de tensioactivo salina acuosa comprende, además del tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I) y el tensioactivo no iónico (B)

de la Fórmula general (II), otros tensioactivos (C) que

a) no son idénticos a los tensioactivos (A) o (B);

y

b) pertenecen al grupo de alquilbencensulfonatos, alfa-olefinsulfonatos, olefinsulfonatos internos, parafinsulfonatos, en donde los tensioactivos tienen de 14 a 28 átomos de carbono;

y/o

c) se seleccionan del grupo de alquilos etoxilados y poliglucósidos de alquilo, en donde el radical alquilo particular tiene de 8 a 18 átomos de carbono.

19. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en donde la formulación de tensioactivo salina acuosa comprende, además del tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I) y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II), un cosolvente seleccionado del grupo de alcoholes alifáticos que tienen de 3 a 8 átomos de carbono o del grupo de alquilmonoetilenglicoles, alquildietilenglicoles o alquiltriethylenglicoles, en donde el radical alquilo es un radical hidrocarbilo alifático que tiene de 3 a 6 átomos de carbono.
20. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, en donde el depósito es un depósito de arenisca, y en donde más de 70 % en peso de arena (cuarzo y/o feldespatos) está presente y hasta 25 % en peso de otros minerales seleccionados de caolinita, esmectita, illita, clorito y/o piritas puede estar presente.
21. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en donde la producción de aceite mineral de depósitos subterráneos de aceite mineral es un método de inyección de tensioactivo o un método de inyección de tensioactivo/polímero, y no un método de inyección de álcali/tensioactivo/polímero ni un método de inyección en donde también se inyecta Na_2CO_3 .
22. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, en donde la producción de aceite mineral de depósitos subterráneos de aceite mineral es una operación para la inyección de microemulsión Winsor tipo III.
23. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, en donde la mezcla de tensioactivos de tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I) y tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se obtiene mediante al menos una de las siguientes condiciones de reacción:

- El tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I) se prepara en un reactor haciendo reaccionar el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II), preferentemente, mientras se agita, con ácido cloroacético o sal de sodio del ácido cloroacético, en presencia de hidróxido de metal alcali o hidróxido de metal alcali acuoso, con una eliminación del agua de reacción tal que el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;
- Se usan NaOH acuoso (preferentemente, 40-80 % de resistencia), como hidróxido de metal alcali, y ácido cloroacético acuoso (preferentemente, 75-85 % de resistencia) en una carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto al ácido cloroacético en una relación de 2 eq:1 eq a 2,2 eq:1 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se prepara mediante una alcoxilación catalizada por base (preferentemente, < 5 % molar de base como catalizador de alcoxilación) usando KOH, NaOH o CsOH, o mediante una alcoxilación usando un catalizador de cianuro de metal doble, y el catalizador de alcoxilación no se neutraliza ni se retira una vez que termina la alcoxilación;

y

el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se carga inicialmente en el reactor durante la carboximetilación, y el hidróxido de sodio y el ácido cloroacético se miden paralelamente a una temperatura de 60-110 °C durante un período de 1-7 h, en donde la adición medida durante todo el período se realiza de manera continua o en porciones iguales cada hora, y en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto al ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq);

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene principalmente en un valor promedio de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno; y/o

- Se usan NaOH, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido

cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético en una relación de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se preparó mediante una alcoxilación catalizada por base (preferentemente, < 5 % molar de base como catalizador de alcoxilación), usando KOH, NaOH o CsOH, y se usa, preferentemente, en forma no neutralizada en la carboximetilación;

y

el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se carga inicialmente en un reactor durante la carboximetilación junto con NaOH o NaOH acuoso (preferentemente, 40-80 % de resistencia), en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a NaOH es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,35 eq), se establece una temperatura de 60-110 °C, y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se convierte en la sal de sodio correspondiente $R^1-O-(CH_2C(R^2)HO)_x-(CH_2C(CH_3)HO)_y-(CH_2CH_2O)_z-Na$ aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno y, a una temperatura de 60-110 °C, la sal de sodio del ácido cloroacético se mide completamente o, preferentemente, durante un período de 4-12 h, en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq), y en donde la adición medida durante todo el período se realiza de manera continua o en porciones iguales cada hora;

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH sólido, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético en una relación de 1 eq:1 eq a 1,1 eq:1 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se preparó mediante una alcoxilación catalizada por base, usando KOH, NaOH o CsOH, y luego se neutralizó con ácido acético, y se usa en la carboximetilación inicialmente junto con 0,5-1,5 % de agua;

y

la sal de sodio del ácido cloroacético y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se cargan inicialmente juntos en un reactor durante la carboximetilación, en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq), y el hidróxido de sodio se mide a una temperatura de 20-70 °C durante un período de 4-12 h, en donde la adición medida se realiza de manera continua durante todo el período o en porciones iguales cada hora;

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH sólido, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH o, en el caso de un alcoxilado básico, la suma total de NaOH y $R^1\text{-O}-(\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{HO})_x-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{HO})_y-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_z\text{-K}$ o la suma total, en el caso de un alcoxilado básico, de NaOH y $R^1\text{-O}-(\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{HO})_x-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{HO})_y-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_z\text{-Na}$ o, en el caso de un alcoxilado básico, la suma total de NaOH y $R^1\text{-O}-(\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{HO})_x-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{HO})_y-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_z\text{-Cs}$, con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético, en una relación de 1,1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1,1 eq:1 eq), en donde la relación tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II):NaOH es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se prepara mediante una alcoxilación catalizada por base, usando KOH, NaOH, CsOH o una mezcla de NaOH y KOH, y se usa en la carboximetilación en forma neutralizada y filtrada (es decir, libre de sal) o en forma de alcoxilado básico no neutralizado (preferentemente, < 5 % molar de base como catalizador

de alcoxilación);

y

la sal de sodio del ácido cloroacético y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se cargan inicialmente juntos en el reactor durante la carboximetilación, en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq, con mayor preferencia, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,35 eq), y el hidróxido de sodio se mide a una temperatura de 20-70 °C durante un período de 4-12 h, en donde la adición medida se realiza de manera continua durante todo el período o en porciones iguales cada hora;

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH sólido, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético en una relación de 1 eq:1 eq a 1,1 eq:1 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se preparó mediante una alcoxilación usando catálisis de cianuro de metal doble;

y

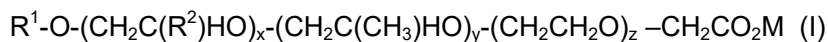
la sal de sodio del ácido cloroacético y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se cargan inicialmente juntos en el reactor durante la carboximetilación, en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq), y el hidróxido de sodio se mide a una temperatura de 20-70 °C durante un período de 4-12 h, en donde la adición medida se realiza de manera continua durante todo el período o en porciones iguales cada hora;

y

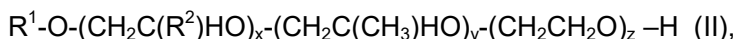
el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a

1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno.

24. Un método para producir una mezcla de tensioactivos mediante carboximetilación que comprende al menos un tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I)



y al menos un tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II)



en donde una relación molar de tensioactivo aniónico (A) con respecto a tensioactivo no iónico (B) de 51:49 a 92:8 (preferentemente, 60 : 40 a 92 : 8, con mayor preferencia, 70 : 30 a 92 : 8, con mayor preferencia, 70 : 30 a 89 : 11) está presente en la mezcla de tensioactivos en la inyección, y el tensioactivo no iónico (B) actúa como material de inicio para el tensioactivo aniónico (A),

en donde

R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y

R^2 es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y

M es H, Na, K o NH_4 ; y

x es un número de 0 a 10; y

y es un número de 0 a 50; y

z es un número de 1 a 35;

en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 3 a 80, y los grupos alcoxilados $x+y+z$ se pueden disponer en forma aleatoria, alternativamente o en bloques; y

en donde la suma total de $x + y$ es un número > 0 cuando R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono, en donde se usa al menos una de las siguientes condiciones de reacción:

- El tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I) se prepara en un reactor haciendo reaccionar el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II), preferentemente, mientras se agita, con ácido cloroacético o sal de sodio del ácido cloroacético, en presencia de hidróxido de metal alcali o hidróxido de metal alcali acuoso, con una eliminación del agua

de reacción tal que el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH acuoso (preferentemente, 40-80 % de resistencia), como hidróxido de metal alcali, y ácido cloroacético acuoso (preferentemente, 75-85 % de resistencia) en una carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto al ácido cloroacético en una relación de 2 eq:1 eq a 2,2 eq:1 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se prepara mediante una alcoxilación catalizada por base (preferentemente, < 5 % molar de base como catalizador de alcoxilación) usando KOH, NaOH o CsOH, o mediante una alcoxilación usando un catalizador de cianuro de metal doble, y el catalizador de alcoxilación no se neutraliza ni se retira una vez que termina la alcoxilación;

y

el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se carga inicialmente en el reactor durante la carboximetilación, y el hidróxido de sodio y el ácido cloroacético se miden paralelamente a una temperatura de 60-110 °C durante un período de 1-7 h, en donde la adición medida durante todo el período se realiza de manera continua o en porciones iguales cada hora, y en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto al ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq);

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene principalmente en un valor promedio de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético en una relación de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se preparó mediante una alcoxilación

catalizada por base (preferentemente, < 5 % molar de base como catalizador de alcoxilación), usando KOH, NaOH o CsOH, y se usa, preferentemente, en forma no neutralizada en la carboximetilación;

y

el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se carga inicialmente en un reactor durante la carboximetilación junto con NaOH o NaOH acuoso (preferentemente, 40-80 % de resistencia), en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a NaOH es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,35 eq), se establece una temperatura de 60-110 °C, y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se convierte en la sal de sodio correspondiente $R^1-O-(CH_2C(R^2)HO)_x-(CH_2C(CH_3)HO)_y-(CH_2CH_2O)_z-Na$ aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno y, a una temperatura de 60-110 °C, la sal de sodio del ácido cloroacético se mide completamente o, preferentemente, durante un período de 4-12 h, en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq), y en donde la adición medida durante todo el período se realiza de manera continua o en porciones iguales cada hora;

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH sólido, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético en una relación de 1 eq:1 eq a 1,1 eq:1 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se preparó mediante una alcoxilación catalizada por base, usando KOH, NaOH o CsOH, y luego se neutralizó con ácido acético, y se usa en la carboximetilación inicialmente junto con 0,5-1,5 % de agua;

y

la sal de sodio del ácido cloroacético y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se cargan inicialmente juntos en un reactor durante la carboximetilación, en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq), y el hidróxido de sodio se mide a una temperatura de 20-70 °C durante un período de 4-12 h, en donde la adición medida se realiza de manera continua durante todo el período o en porciones iguales cada hora;

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH sólido, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH o, en el caso de un alcoxilado básico, la suma total de NaOH y $R^1\text{-O}-(\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{HO})_x-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{HO})_y-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_z\text{-K}$ o la suma total, en el caso de un alcoxilado básico, de NaOH y $R^1\text{-O}-(\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{HO})_x-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{HO})_y-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_z\text{-Na}$ o, en el caso de un alcoxilado básico, la suma total de NaOH y $R^1\text{-O}-(\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{HO})_x-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{HO})_y-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_z\text{-Cs}$, con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético, en una relación de 1,1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1,1 eq:1 eq), en donde la relación tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II):NaOH es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se prepara mediante una alcoxilación catalizada por base, usando KOH, NaOH, CsOH o una mezcla de NaOH y KOH, y se usa en la carboximetilación en forma neutralizada y filtrada (es decir, libre de sal) o en forma de alcoxilado básico no neutralizado (preferentemente, < 5 % molar de base como catalizador de alcoxilación);

y

la sal de sodio del ácido cloroacético y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se cargan inicialmente juntos en el reactor durante la carboximetilación, en donde la relación estequiométrica del

tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq, con mayor preferencia, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,35 eq), y el hidróxido de sodio se mide a una temperatura de 20-70 °C durante un período de 4-12 h, en donde la adición medida se realiza de manera continua durante todo el período o en porciones iguales cada hora;

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno;

- Se usan NaOH sólido, como hidróxido de metal alcali, y sal de sodio del ácido cloroacético en la carboximetilación, en donde se usa NaOH con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético en una relación de 1 eq:1 eq a 1,1 eq:1 eq;

y

el tensioactivo no iónico (B) se preparó mediante una alcoxilación usando catálisis de cianuro de metal doble;

y

la sal de sodio del ácido cloroacético y el tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) se cargan inicialmente juntos en el reactor durante la carboximetilación, en donde la relación estequiométrica del tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II) con respecto a la sal de sodio del ácido cloroacético es de 1 eq:1 eq a 1 eq:1,9 eq (preferentemente, 1 eq:1 eq a 1 eq:1,5 eq), y el hidróxido de sodio se mide a una temperatura de 20-70 °C durante un período de 4-12 h, en donde la adición medida se realiza de manera continua durante todo el período o en porciones iguales cada hora;

y

el contenido de agua en el reactor se mantiene en un valor de 0,2 % a 1,7 % durante la carboximetilación aplicando presión reducida y/o haciendo pasar nitrógeno.

25. El método de acuerdo con la reivindicación 24, en donde
R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y

- R^2 es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y
 M es H, Na, K o NH_4 ; y
 x es un número de 1 a 10; y
 y es un número de 0 a 50; y
 z es un número de 3 a 35;
 en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 4 a 80.
26. El método de acuerdo con la reivindicación 24, en donde
- R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y
 R^2 es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y
 M es H, Na, K o NH_4 ; y
 x es un número de 0 a 10; y
 y es el número 0; y
 z es un número de 3 a 35;
 en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 3 a 45.
27. El método de acuerdo con las reivindicaciones 24 o 26, en donde
- R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 16 a 20 átomos de carbono, preferentemente, 2-hexildecilo, 2-octildecilo, 2-hexildodecilo, 2-octildodecilo o una mezcla de los radicales hidrocarbilo mencionados; y
 x es, preferentemente, el número 0.
28. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24, 25 o 27, en donde
- R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 16 a 20 átomos de carbono, preferentemente, 2-hexildecilo, 2-octildecilo, 2-hexildodecilo, 2-octildodecilo o una mezcla de los radicales hidrocarbilo mencionados; y
 x es, preferentemente, el número 0.
29. El método de acuerdo con la reivindicación 24, en donde
- R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y
 x es el número 0; y
 y es un número de 3 a 25; y

- z es un número de 3 a 30;
y la suma total de x + y + z es un número de 6 a 55.
30. El método de acuerdo con la reivindicación 29, en donde
x es el número 0; y
y es un número de 3 a 10; y
z es un número de 4 a 15;
y la suma total de x + y + z es un número de 7 a 25.
31. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 30, en donde
R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 13 a 20 átomos de carbono.
32. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 31, en donde
R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal saturado, que tiene de 16 a 18 átomos de carbono.
33. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 32, en donde la suma total de x + y + z es un número de 7 a 24.
34. Un concentrado con una mezcla de tensioactivos que comprende al menos un tensioactivo aniónico (A) de la Fórmula general (I)

$$R^1-O-(CH_2C(R^2)HO)_x-(CH_2C(CH_3)HO)_y-(CH_2CH_2O)_z-CH_2CO_2M \quad (I)$$
y al menos un tensioactivo no iónico (B) de la Fórmula general (II)

$$R^1-O-(CH_2C(R^2)HO)_x-(CH_2C(CH_3)HO)_y-(CH_2CH_2O)_z-H \quad (II),$$
en donde una relación molar de tensioactivo aniónico (A) con respecto a tensioactivo no iónico (B) de 51:49 a 92:8 (preferentemente, 60 : 40 a 92 : 8, con mayor preferencia, 70 : 30 a 92 : 8, con mayor preferencia, 70 : 30 a 89 : 11) está presente en la mezcla de tensioactivos en la inyección, y el tensioactivo no iónico (B) actúa como material de inicio para el tensioactivo aniónico (A),
en donde
R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y
R² es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y
M es H, Na, K o NH₄; y
x es un número de 0 a 10; y
y es un número de 0 a 50; y
z es un número de 1 a 35;

en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 3 a 80, y los grupos alcoxilados $x+y+z$ se pueden disponer en forma aleatoria, alternativamente o en bloques; y

en donde la suma total de $x + y$ es un número > 0 si R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono, en donde el concentrado comprende 20 % en peso a 70 % en peso de la mezcla de tensioactivos, 10 % en peso a 40 % en peso de agua y 10 % en peso a 40 % en peso de un cosolvente, en función de la cantidad total del concentrado, en donde, preferentemente,

- a) el cosolvente se selecciona del grupo de alcoholes alifáticos que tiene de 3 a 8 átomos de carbono o del grupo de los alquilmonoetilenglicoles, alquildietilenglicoles o alquiltrietilenglicoles, en donde el radical alquilo es un radical hidrocarbilo alifático que tiene de 3 a 6 átomos de carbono;

y/o

- b) el concentrado es de flujo libre a 20 °C y tiene una viscosidad a 40 °C de < 1500 mPas a 200 Hz.

35. El concentrado de acuerdo con la reivindicación 34, en donde el concentrado comprende 0,5 % a 15 % en peso de una mezcla que comprende NaCl y sal disódica del ácido diglicólico, en donde NaCl está presente en exceso en comparación con la sal disódica del ácido diglicólico.
36. El concentrado de acuerdo con las reivindicaciones 34 o 35, en donde el concentrado comprende butildietilenglicol como cosolvente.
37. El concentrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, en donde

R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y

R^2 es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y

M es H, Na, K o NH_4 ; y

x es un número de 1 a 10; y

y es un número de 0 a 50; y

z es un número de 3 a 35;

en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 4 a 80.

38. El concentrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, en

donde

R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y

R² es un radical hidrocarbilo alifático saturado lineal, que tiene de 2 a 14 átomos de carbono; y

M es H, Na, K o NH₄; y

x es un número de 0 a 10; y

y es el número 0; y

z es un número de 3 a 35;

en donde la suma total de x + y + z es un número de 3 a 45.

39. El concentrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, o 38, en donde

R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 16 a 20 átomos de carbono, preferentemente, 2-hexildecilo, 2-octildecilo, 2-hexildodecilo, 2-octildodecilo o una mezcla de los radicales hidrocarbilo mencionados; y

x es, preferentemente, el número 0.

40. El concentrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, o 38, en donde

R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario ramificado saturado, que tiene de 24 a 28 átomos de carbono y que es 2-deciltetradecilo, 2-dodecilhexadecilo, 2-decilhexadecilo, 2-dodeciltetradecilo o una mezcla de los radicales hidrocarbilo mencionados; y

x es, preferentemente, el número 0.

41. El concentrado de acuerdo con la reivindicación 34, en donde

R¹ es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 10 a 36 átomos de carbono; y

x es el número 0; y

y es un número de 3 a 25; y

z es un número de 3 a 30;

y la suma total de x + y + z es un número de 6 a 55.

42. El concentrado de acuerdo con la reivindicación 41, en donde

x es el número 0; y

y es un número de 3 a 10; y

z es un número de 4 a 15;

y la suma total de $x + y + z$ es un número de 7 a 25.

43. El concentrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 42, en donde
 R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene de 13 a 20 átomos de carbono.
44. El concentrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 43, en donde
 R^1 es un radical hidrocarbilo alifático primario lineal saturado, que tiene de 16 a 18 átomos de carbono.
45. El concentrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 44, en donde la suma total de $x + y + z$ es un número de 7 a 24.