

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 852**

51 Int. Cl.:  
**C04B 24/12** (2006.01)  
**C04B 24/26** (2006.01)  
**C04B 28/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04709604 .5**  
96 Fecha de presentación: **10.02.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1603846**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.12.2005**

54 Título: **Mezcla para mejoramiento de la resistencia**

30 Prioridad:  
**26.02.2003 US 450374 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.10.2012**

73 Titular/es:  
**CONSTRUCTION RESEARCH & TECHNOLOGY  
GMBH  
DR.-ALBERT-FRANK-STRASSE 32  
83308 TROSTBERG, DE**

72 Inventor/es:  
**BURY, Jeffery, R.**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 388 852 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Mezcla para mejoramiento de la resistencia.

## Antecedentes

5 Se han utilizado dispersantes en la industria de la construcción, bien sea de manera individual o como parte de composiciones reductoras de agua, para dispersar mezclas cementosas que permiten una reducción en el contenido de agua en la mezcla a la vez que mantienen la capacidad de flujo y manipulación de la mezcla. Esta reducción en la relación agua cemento lleva a incrementos en la resistencia a la compresión y es una de las razones principales por las cuales se utilizan las mezclas reductoras de agua. Se usan comúnmente dispersantes tales como condensados de melamina formaldehído sulfonados (SFM), condensados de naftaleno formaldehídos sulfonados (BNS), y lignosulfonatos se utilizan frecuentemente como dispersantes. Sin embargo, estos compuestos son más adecuados para tareas específicas. Los BNS y SMF son particularmente difíciles de utilizar de manera confiable y efectiva en costes a niveles bajos y son más adecuados para uso como reductores de agua en rango alto (más de 12% de reducción de agua). Los lignosulfonatos en general tienden a ser más adecuados para niveles bajos de reducción de agua (< 15%) pueden producir un retardo excesivo en el fraguado cuando se utilizan en cantidades superiores. Otros materiales tales como sales de ácidos hidroxicarboxílicos y azúcares tales como la glucosa o la sacarosa también pueden proveer algún grado de reducción de agua. Además de la reducción de agua, los ácidos hidroxicarboxílicos y azúcares han sido utilizados de manera común para retardar la tasa de fraguado, lo cual puede llevar a mejoras adicionales en la resistencia a la compresión.

20 Los dispersantes tales como los BNS y los lignosulfonatos se combinan frecuentemente con componentes adicionales tales como azúcares para alcanzar un rendimiento de resistencia mejorada. Estas composiciones usualmente deben contener componentes acelerantes para compensar un retardo excesivo. Aún en combinación con componentes tipo acelerantes, los reductores de agua formulados tales como estos pueden producir retardos aún excesivos cuando se utilizan a través de un rango de reducción amplio de agua en mezclas de concreto que contienen pozolanos tales como cenizas o escoria, o en concreto que se mezclan y se colocan a temperaturas frías (50°F o por debajo). Algunas veces se requieren mezclas acelerantes adicionales en un esfuerzo para compensar este retardo excesivo y dependiendo de la severidad, puede ser mínimamente efectivo. El retardo excesivo es indeseable puesto que puede retardar la actividad en el sitio de trabajo, evitar que se configuren formas, retardar las operaciones de acabado o llevar a resistencias en edad muy temprana. Es deseable proveer una mezcla con un rango completo de capacidad de reducción de agua (tipo A a F) y resistencia a la compresión mejorada a la vez que se mantienen características de fraguado normal o fácilmente controlables.

35 Una mejora en la técnica anterior fue el uso de los dispersantes de policarboxilato. Los dispersantes de policarboxilato están estructurados con un esqueleto polimérico, tal como un esqueleto de cadena de carbono, con unidades estructurales enlazadas al mismo que proveen la capacidad dispersora de la molécula. Por ejemplo, el ácido poliacrílico tiene grupos carboxílicos unidos al esqueleto adicionalmente, unidades estructurales de cadena laterales tales como polioxialquilenos pueden unirse a los grupos carboxílicos para proveer capacidades de dispersión adicionales. Estos polímeros se unen a los granos de cemento y producen la dispersión por medio de repulsión electrostática e impedimento estérico, dando como resultado una fluidez incrementada.

40 Es deseable proveer una mezcla que comprende un dispersante de policarboxilato que mejora la resistencia a la compresión de composiciones cementosas sin incrementar exponencialmente el tiempo de fraguado cuando se utilizan como retardadores del fraguado, tal como se observa con los dispersantes de BNS y lignosulfonato. Por lo tanto, una mezcla que mejora la resistencia a la compresión de la composición cementosa endurecida sin producir ningún otro cambio sería ventajosa en la industria.

45 La USPN 6,391,106 B2 de Moreau divulga una mezcla cementosa que comprende un cemento hidráulico. Más de 10% en peso de un reemplazo de cemento pozolánico seleccionado de cenizas, escorias, pozolanos naturales y mezclas de los mismos, con base en el peso de dicho cemento hidráulico y reemplazo de cemento; y una mezcla de compatibilización, en donde la mezcla de compatibilización comprende un polímero de policarboxilato como reductor de agua en combinación con un acelerante. El acelerante también puede ser una polihidroxiálquilamina. La USPN 6,391,106 B2 no divulga el uso de retardantes del fraguado en tales mezclas.

50 La USPN 4,401,472 de Gerber divulga un aditivo que comprende una polietilenamina poli(hidroxiálquilada) o una polietilenimina poli(hidroxiálquilada) o mezclas de las mismas, en donde el aditivo está presente en una mezcla de cemento hidráulico en una cantidad suficiente para incrementar la resistencia a la compresión de la mezcla endurecida.

55 La USPN 4,519,842 de Gerber divulga una mezcla de cemento que comprende una mezcla de poliamina poli(hidroxiálquilada), poliamina alcoxilada poli(hidroxiálquilada), derivados hidroxiálquilados de los compuestos hidracina, 1,2 diaminopropano y poliglicoldiamina y mezclas de los mismos, en donde la mezcla está presente en cantidades suficientes para incrementar la resistencia a la compresión de la mezcla del cemento endurecido.

La USPN 2003/127026 A1 de Anderson divulga una composición cementosa de alta resistencia temprana que comprende un cemento hidráulico; y un sistema de mezcla en combinación en donde el sistema de mezcla en combinación comprende un dispersante de policarboxilato para alto rango de agua en combinación con un acelerante y un retardador.

## 5 Resumen

Se provee una composición de mezcla que mejora la resistencia a la compresión de composiciones cementosas sin afectar negativamente el tiempo de fraguado la cual comprende los componentes de dispersante de policarboxilato, retardador de fraguado y aditivo de mejoramiento de la resistencia seleccionados del grupo consistente de poli(hidroxicarboxilados)polietilenaminas, poli(hidroxicarboxilados)polietileniminas, poli(hidroxicarboxilados)poliaminas, hidrazinas, 1,2-diaminopropano, poliglicoldiamina, y mezclas de los mismos

Se provee una composición cementosa que comprende cemento hidráulico y una composición en mezcla para mejora de la resistencia, en donde la composición en mezcla comprende los componentes del dispersante de policarboxilato, un retardador de fraguado en donde el retardador de fraguado se selecciona del grupo consistente de un compuesto de oxiboro, un ácido polifosfónico, un ácido carboxílico, un ácido hidroxicarboxílico, ácido policarboxílico, ácido carboxílico hidroxilado, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido malónico, bórax, ácido glucónico y tartárico, lignosulfonatos, ácido ascórbico, ácido isoascórbico, copolímero de ácido sulfónico-ácido acrílico, y sus sales correspondientes, polihidroxisilano, poli(acrilamida), carbohidratos y mezclas de los mismos; y un aditivo para mejoramiento de la resistencia seleccionado del grupo consistente de poli(hidroxicarboxilados)polietilenaminas, poli(hidroxicarboxilados) polietileniminas, poli(hidroxicarboxilados)poliaminas, hidrazinas, 1,2-diaminopropano, poliglicoldiamina, y mezclas de los mismos.

Se provee un método para hacer una composición cementosa el cual comprende formar una mezcla de agua, cemento hidráulico y una composición de mezcla mejoradora de la resistencia, en donde la composición de la mezcla comprende los componentes del dispersante de policarboxilato, retardante de fraguado y un aditivo mejorador de la resistencia seleccionado del grupo consistente de poli(hidroxicarboxilados)polietilenaminas, poli(hidroxicarboxilados)polietileniminas, poli(hidroxicarboxilados) poliaminas, hidrazinas, 1,2-diaminopropano, poliglicoldiamina, y mezclas de los mismos.

## Descripción detallada

Se provee una composición en mezcla para el mejoramiento de la resistencia para composiciones cementosas, así como una composición cementosa novedosa que contiene tal composición en mezcla y un método para preparar tal composición cementosa.

Es sabido en la técnica anterior que cuando se combina un dispersante de BNS, SMF o lignina con un retardante de fraguado, se observa un retardo exponencial, en comparación con el retardo aditivo. Este retardo excesivo producido por la combinación sirve para incrementar grandemente el tiempo de fraguado de la composición cementosa. Se ha demostrado que cuando se agrega un dispersante de BNS, y SMF o lignina a una composición cementosa que contiene un retardante de fraguado, hay un rango muy estrecho de adición en el cual se mejora la resistencia de la mezcla cementosa antes de que el retardo se haga excesivo. En comparación, los dispersantes de policarboxilato tienen un amplio rango de adición con poco o ningún efecto de retardo sobre la mezcla cementosa y provee una resistencia a la compresión incrementada para las mezclas cementosas.

Los dispersantes de policarboxilato son muy efectivos para dispersar y reducir el contenido de agua en composiciones cementosas hidráulicas. Estos dispersantes operan enlazándose a una partícula de cemento y desarrollando fuerzas tanto electrostáticas como estéricas repulsivas, manteniendo por tanto las partículas separadas, dando como resultado un sistema más fluido.

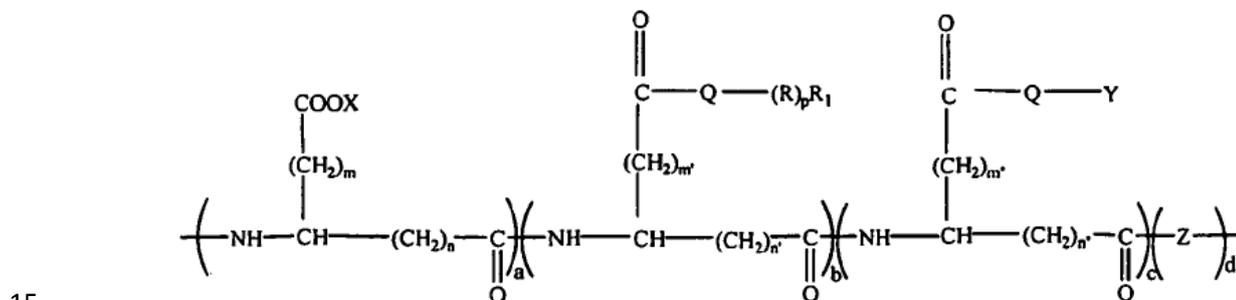
El término dispersante de carboxilato utilizado a lo largo de esta especificación se refiere a polímeros con un esqueleto de carbono con cadenas laterales enlazadas al mismo, en donde al menos una porción de las cadenas laterales están unidas al esqueleto a través de un grupo carboxilo o un grupo éter. El término dispersante también pretende incluir aquellos agentes químicos que también funcionan como plastificante, reductor de agua, fluidizante, agente antifloculante o superplastificante para composiciones cementosas. Ejemplos de dispersantes de carboxilato puede encontrarse en la patente de los Estados Unidos No 6,267,814, Patente de los Estados Unidos No. 6,290,770, Patente de los Estados Unidos No. 6,310,143, Patente de los Estados Unidos No. 6,187,841, Patente de los Estados Unidos No. 5,158,996, Patente de los Estados Unidos No. 6,008,275, Patente de los Estados Unidos No. 6,136,950, Patente de los Estados Unidos No. 6,284,867, Patente de los Estados Unidos No. 5,609,681, Patente de los Estados Unidos No. 5,494,516; Patente de los Estados Unidos No. 5,674,929, Patente de los Estados Unidos No. 5,660,626, Patente de los Estados Unidos No. 5,668,195, Patente de los Estados Unidos No. 5,661,206, Patente de los Estados Unidos No. 5,358,566, Patente de los Estados Unidos No. 5,162,402, Patente de los Estados Unidos No. 5,798,425, Patente de los Estados Unidos No. 5,612,396, Patente de los Estados Unidos No. 6,063,184, y Patente de los Estados Unidos No. 5,912,284, Patente de los Estados Unidos No. 5,840,114, Patente de los Estados Unidos No. 5,753,744, Patente de los Estados Unidos No. 5,728,207, Patente de los Estados Unidos No. 5,725,657,

Patente de los Estados Unidos No. 5,703,174, Patente de los Estados Unidos No. 5,665,158, Patente de los Estados Unidos No. 5,643,978, Patente de los Estados Unidos No. 5,633,298, Patente de los Estados Unidos No. 5,583,183, y Patente de los Estados Unidos No. 5,393,343, las cuales se incorporan aquí como referencia.

5 En una realización la composición en mezcla contiene aproximadamente 5% hasta aproximadamente 80% de dispersante de policarboxilato con base en el peso seco total de los componentes de la composición en mezcla. En otra realización la composición en mezcla contiene aproximadamente 20% hasta aproximadamente 60% de dispersante de policarboxilato con base en el peso total seco de los componentes de la composición en mezcla. En otra realización una composición cementosa contiene aproximadamente 0.02% hasta aproximadamente 2% de dispersante de policarboxilato en peso del aglomerante cementoso. En una realización adicional, una composición  
10 cementosa contiene aproximadamente 0.02% hasta aproximadamente 0.24% de dispersante de policarboxilato por peso de aglomerante cementoso.

Los dispersantes usados en la composición en mezcla pueden ser al menos una de las fórmulas de dispersantes a) a k):

a) un dispersante de la Fórmula (I):



en donde en la Fórmula (I)

X es al menos uno de hidrógeno, un ión de metal alcalinotérreo, un ión de metal alcalino, ión amonio, o amina;

R es al menos uno de C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub> alquil(eno) éter o mezclas de los mismos o C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub> alquil(eno) imina o mezclas de los mismos;

20 Q es al menos uno de oxígeno, NH, o azufre;

p es un número de 1 a aproximadamente 300 dando como resultado al menos uno de una cadena lineal lateral o una cadena ramificada lateral;

25 R<sub>1</sub> es al menos uno de hidrógeno, hidrocarburo C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub>, o hidrocarburo funcionalizado que contiene al menos uno de -OH, -COOH, un derivado éster o amida de -COOH, ácido sulfónico, un derivado éster o amida de ácido sulfónico, amina, o epoxi;

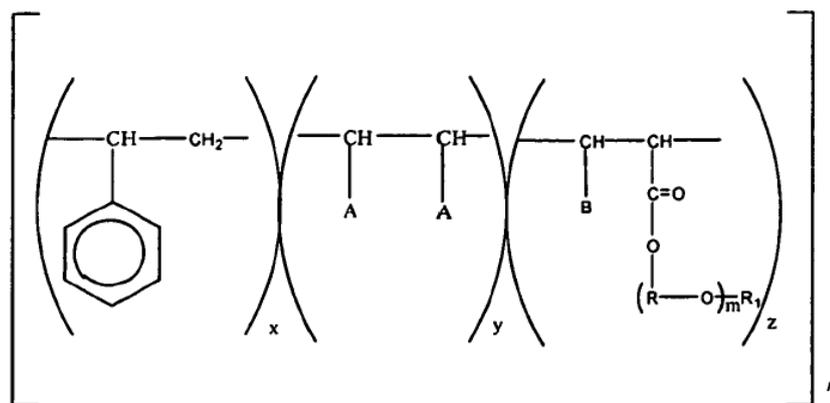
Y es al menos uno de hidrógeno, un ión de metal alcalinotérreo, un ión de metal alcalino, ión amonio, amina, un hidrocarburo hidrófobo o una unidad estructural de óxido de polialquileo que funciona como desespumante;

m, m', m'', n, n', y n'' son cada uno independientemente 0 o un entero entre 1 y aproximadamente 20;

30 Z es unan unidad estructural que contiene al menos uno de i) al menos un grupo amina y uno ácido, ii) dos grupos funcionales capaces de incorporarse en el esqueleto seleccionados del grupo consistente de dianhídridos, dialdehídos, y cloruros de diácidos, o iii) un residuo imida ; y

en donde a, b, c, y d reflejan la fracción molar de cada unidad en donde la suma de a, b, c, y d es igual a uno, en donde a, b, c, y d son cada uno un valor mayor que o igual a cero y menor que uno, y al menos dos de a, b, c, y d son mayores que cero;

35 b) un dispersante de la Fórmula (II):



en donde en la Fórmula (II):

A es COOM u opcionalmente en la estructura “y” un grupo anhídrido de ácido(-CO-O-CO-) se forma en lugar de los grupos A entre los átomos de carbono a los cuales están enlazados los grupos A para formar un anhídrido;

5 B es COOM

M es hidrógeno, un catión de un metal de transición, el residuo de un polialquilén glicol o polisiloxano hidrófobos, un ion de un metal alcalino, un ion de un metal alcalinotérreo, ion ferroso, ión aluminio, ión (alcohol) amonio, o ión (alquil) amonio;

R es un radical alquileo C2-6;

10 R<sub>1</sub> es un grupo alquilo C1-20, cicloalquilo C6-9 o fenilo;

x, y, y z son un número de 0.01 a 100;

m es un número de 1 a 100; y

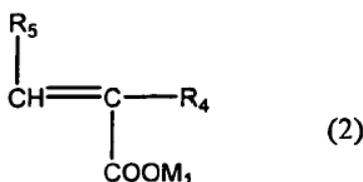
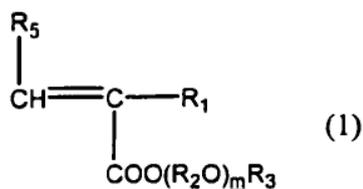
n es un número de 10 a 100;

c) un dispersante que comprende al menos un polímero o una sal del mismo que tiene la forma de un copolímero de

15 i) un semiéster de anhídrido maleico con un compuesto de la fórmula RO(AO)<sub>m</sub>H, en donde R es un grupo alquilo C1-C20, A es un grupo alquileo C2-4, y m es un entero de 2-16; y

ii) un monómero que tiene la fórmula CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>2</sub>-(OA)<sub>n</sub>OR, en donde n es un entero de 1-90 y R es un grupo alquilo C1-20;

20 d) un dispersante obtenido por copolimerización del 5 al 98% en peso de un monómero de (alcoxi) polialquilén glicol mono (met) acrílico (a) representado por la siguiente fórmula general (1):



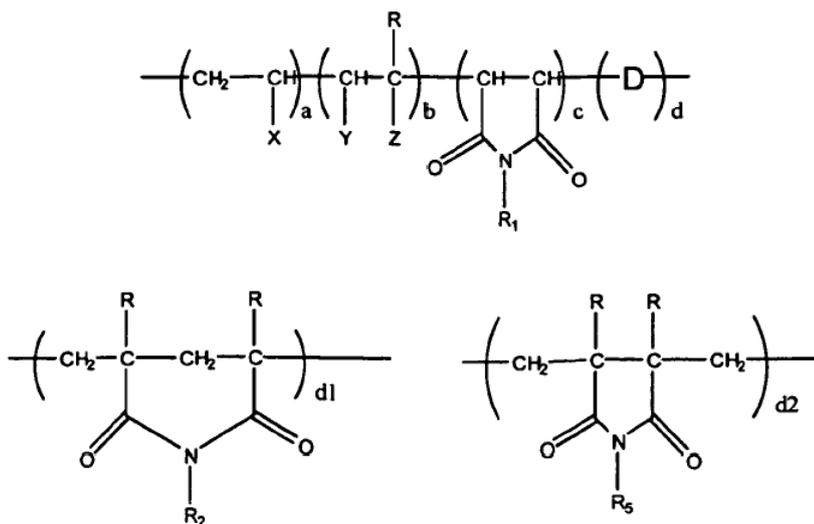
- donde  $R_1$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo,  $R_2O$  una especie o una mezcla de dos o más especies de grupo oxialquileno de 2 a 4 átomos de carbono, asumiendo que dos o más especies de la mezcla pueden agregarse bien sea en la forma de un bloque o de una forma aleatoria,  $R_3$  es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de 1 a 5 átomos de carbono y  $m$  es un valor que indica el número molar de adición promedio de grupos oxialquileno que es un entero en el rango de 1 a 100, 95 a 2% en peso de un monómero de ácido (met) acrílico (b) representado por la fórmula general anterior (2), donde  $R^4$  y  $R_5$  son cada uno independiente un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, y  $M_1$  es un átomo de hidrógeno un átomo de un metal monovalente, un átomo de un metal divalente, un grupo amonio, o un grupo amina orgánica, y de 0 a 50% en peso del otro monómero (c) copolimerizable con estos monómeros, con la condición de que la cantidad total de (a), (b) y (c) sea 100% en peso;
- 5 e) un polímero de injerto que es un ácido policarboxílico o una sal del mismo que tiene cadenas laterales derivadas de al menos una especie seleccionada del grupo consistente de oligoalquilenglicoles, polialcoholes, polioxialquilén aminas y polialquilén glicoles;
- 10 f) un producto de reacción del componente A, opcionalmente el componente B y el componente C;

- donde cada componente A es independientemente una unidad estructural no polimérica multifuncional o combinación de unidades estructurales mono o multifuncionales que se adsorbe sobre una partícula cementosa, y contiene al menos un residuo derivado de un primer componente seleccionado del grupo consistente de fosfatos, fosfonatos, fosfinatos hipofosfitos, sulfatos, sulfonatos, sulfinatos, alquilo trialcóxi silanos, alquilo triarilóxi silanos, boratos, boronatos, boroxinas, fosforamidas, aminas, amidas, grupos de amonio cuaternario, ácidos carboxílicos, ésteres de ácidos carboxílicos, alcoholes, carbohidratos, ésteres de fosfato de azúcares, ésteres de borato de azúcares, ésteres de sulfato de azúcares, sales de cualquiera de las unidades estructurales precedentes, y mezclas de las mismas;
- 15 20

- en donde cada componente B es una unidad estructural opcional, donde si está presente, cada componente B es independientemente una unidad estructural no polimérica que se dispone entre la unidad estructural del componente A y la unidad estructural del componente C, y que se deriva de un segundo componente seleccionado del grupo consistente de hidrocarburos saturados lineales, hidrocarburos no saturados lineales, hidrocarburos ramificados saturados, hidrocarburos ramificados no saturados, hidrocarburos alicíclicos, hidrocarburos heterocíclicos, arilo, fosfoéster, compuestos que contienen nitrógeno, y mezclas de los mismos; y
- 25

- partículas de cemento no adsorbentes y se selecciona del grupo consistente de poli(oxialquilen glicol), poli(oxialquilen amina), poli(oxialquilen diamina), monoalcóxi poli(oxialquilen amina), monoarilóxi poli(oxialquilen amina), monoalcóxi poli(oxialquilen glicol), monoarilóxi poli(oxialquilen glicol), poli(vinil pirrolidonas), poli (metilo vinilo éteres), poli(etilen iminas), poli(acrilamidas), polioxazoles, y mezclas de los mismos; y
- 30

g) un dispersante de la Fórmula (III):



en donde en la Fórmula (III):

- 35 D = un componente seleccionado del grupo consistente de la estructura d1, la estructura d2, y mezclas de los mismos;

X = H, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub> a C<sub>6</sub> Alquilo, Fenilo, p-Metilo Fenilo, o Fenilo sulfonado;

Y = H o -COOM;

R = H o CH<sub>3</sub>;

Z = H, -SO<sub>3</sub>M, -PO<sub>3</sub>M, -COOM, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n= 2 a 6, -COOR<sub>3</sub>, o -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n = 0 a 6, -CONHR<sub>3</sub>, -CONHC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>M, -COO(CHR<sup>4</sup>)<sub>n</sub>OH donde n= 2 a 6, o -O(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sup>4</sup> en donde n = 2 a 6;

- 5 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> son cada uno independientemente -(CHRCH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>R<sup>4</sup> copolímero aleatorio de unidades de oxietileno y unidades de oxipropileno donde m= 10 a 500 y en donde la cantidad de oxietileno en el polímero aleatorio es de aproximadamente 60% to 100% y la cantidad de oxipropileno en el polímero aleatorio es de 0% a aproximadamente 40%;

R<sup>4</sup> = H, Metilo, C<sub>2</sub> a aproximadamente C<sub>6</sub> Alquilo, o aproximadamente C<sub>6</sub> a aproximadamente C<sub>10</sub> arilo;

- 10 M = H, Metal alcalino, Metal alcalinotérreo, Amonio, Amina, trietanol amina, Metilo, o C<sub>2</sub> a aproximadamente C<sub>6</sub> Alquilo;

a = 0 a aproximadamente 0.8;

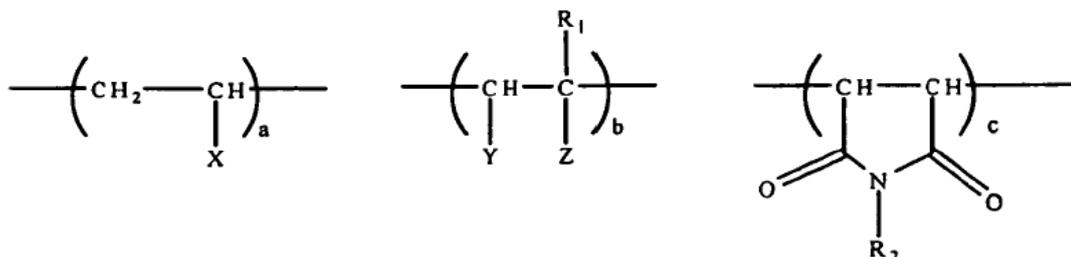
b = aproximadamente 0.2 a aproximadamente 1.0;

c = 0 a aproximadamente 0.5;

- 15 d = 0 a aproximadamente 0.5; y

en donde a, b, c, y d representa la fracción molar de cada unidad y la suma de a, b, c, y d es 1.0;

h) un dispersante de la Fórmula (IV):



- 20 en donde la fórmula (IV): la estructura "b" es una de un monómero de ácido carboxílico, un monómero etilénicamente insaturado, o un anhídrido maleico en donde un grupo de anhídrido de ácido (-CO-O-CO-) se forma en lugar de los grupos Y y Z entre los átomos de carbono a los cuales están enlazados los grupos Y y Z respectivamente, y la estructura "b" debe incluir al menos una unidad estructural con un enlace éster unido al mismo y al menos una unidad estructural con un enlace amida unido al mismo;

X = H, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub> a C<sub>6</sub> alquilo, fenilo, p-metilo fenilo, p-etilo fenilo, fenilo carboxilado, o fenilo sulfonado;

- 25 Y = H, -COOM, -COOH, o W;

W = un desespumante hidrófobo representado por la Fórmula R<sub>5</sub>O-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>s</sub>-(CH<sub>2</sub>C(CH<sub>3</sub>)HO)<sub>t</sub>-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>u</sub> donde s, t, y u son enteros de 0 a 200 con la condición de que t>(s+u) y en donde la cantidad total de desespumante hidrófobo está presente en una cantidad de menos de aproximadamente 10% en peso del dispersante de policarboxilato;

- 30 Z = H, -COOM, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n= 2 a 6, -COOR<sub>3</sub>, -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n = 0 a 6, o -CONHR<sub>3</sub>;

R<sub>1</sub> = H, o CH<sub>3</sub>;

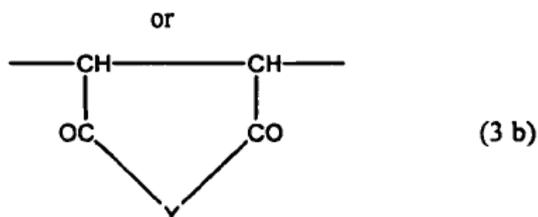
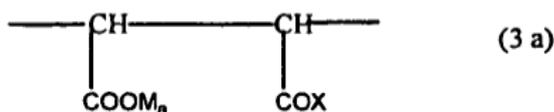
R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, son cada uno independientemente un copolímero aleatorio de unidades de oxietileno y unidades de oxipropileno de la Fórmula general -(CH(R<sub>1</sub>)CH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>R<sup>4</sup> donde m=10 a 500 y en donde la cantidad de oxietileno en el polímero aleatorio es de aproximadamente 60% a 100% y la cantidad de oxipropileno en el polímero aleatorio es de 0% a aproximadamente 40%;

- 35 R<sup>4</sup> = H, Metilo, o C<sub>2</sub> a C<sub>8</sub> Alquilo;

R<sub>5</sub> = C<sub>1</sub> a C<sub>18</sub> alquilo o C<sub>6</sub> a C<sub>18</sub> alquil arilo;



i) 0 a 90 mol % de al menos un componente de la Fórmula 3a o 3b



en donde M es un átomo de hidrógeno, un catión metálico mono o divalente, un ión amonio o un residuo de amina orgánica, a es 1, o cuando M es un catión metálico divalente a es 1/2;

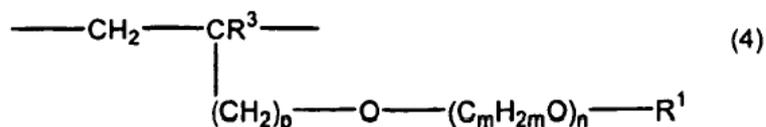
5 en donde X es  $-\text{OM}_a$ ,

-  $\text{O}-(\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O})_n-\text{R}_1$  en el cual  $\text{R}_1$  es un átomo de hidrógeno, un radical hidrocarburo alifático que contiene de 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarburo cicloalifático que contiene 5 a 8 átomos de carbono o un radical arilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, carboxilo, alquilo  $\text{C}_{1-14}$  o sulfónico que contiene 6 to 14 átomos de carbono, m es 2 a 4, y n es 0 a 100,

10 -  $\text{NHR}_2, -\text{N}(\text{R}_2)_2$  o mezclas de los mismos en el cual  $\text{R}_2=\text{R}_1$  o -  $\text{CO}-\text{NH}_2$ ; y

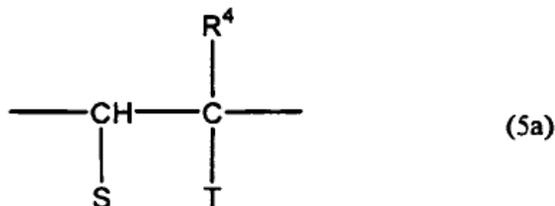
en donde Y es un átomo de oxígeno o  $-\text{NR}_2$ ;

ii) 1 a 89% molar de los componentes de la fórmula general 4:

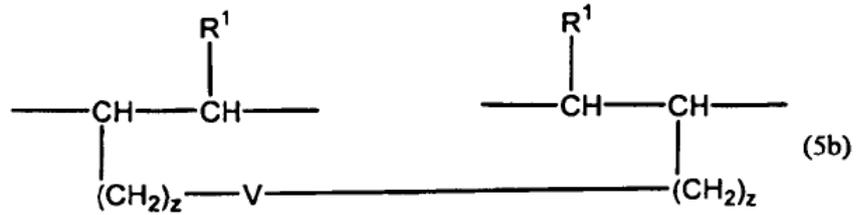


15 en donde  $\text{R}_3$  es un átomo de hidrógeno o un radical hidrocarburo alifático que contiene de 1 a 5 átomos de carbono, p es 0 a 3, y  $\text{R}_1$  es hidrógeno, un radical hidrocarburo alifático que contiene de 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarburo cicloalifático que contiene de 5 a 8 átomos de carbono o un radical hidroxilo, carboxilo, alquilo  $\text{C}_{1-14}$  o sulfónico opcionalmente sustituido que contiene de 6 a 14 átomos de carbono, m es de 2 a 4, y n es 0 a 100, y

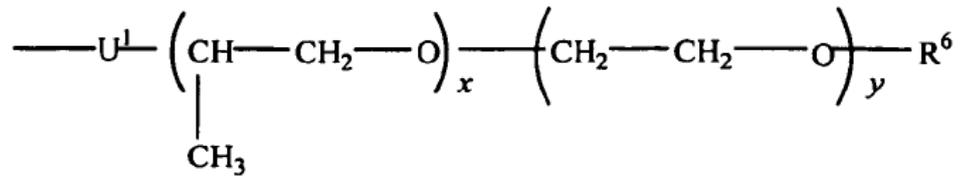
iii) 0.1 a 10% molar de al menos un componente de la fórmula 5a o 5b:



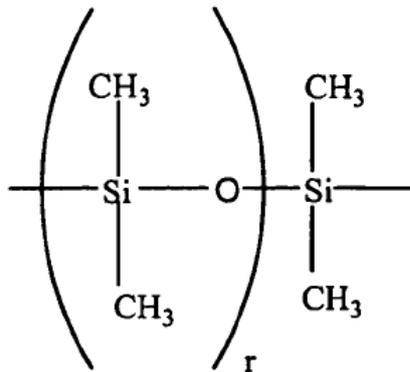
20 o



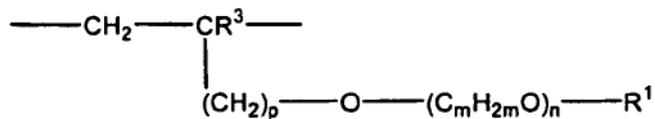
en donde S es un átomo de hidrógeno o -COOM<sub>a</sub> o -COOR<sub>5</sub>, T es -COOR<sub>5</sub>, -W-R<sub>7</sub>, -CO-[NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>]-]s-W-R<sub>7</sub>, -COO-(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-W-R<sub>7</sub>, un radical de la Fórmula general:



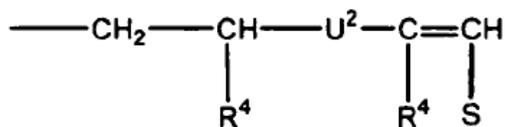
- 5 o -(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-V-(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-CH=CH-R<sub>1</sub>, o cuando S es -COOR<sub>5</sub> o -COOM<sub>a</sub>, U<sub>1</sub> es -CO-NHM-, -O- o -CH<sub>2</sub>O, U<sub>2</sub> es NHCO-, -O- o -OCH<sub>2</sub>, V es -O-CO-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-CO-O- o -W-, y W es



- 10 R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno o un radical metilo, R<sub>5</sub> es un radical hidrocarburo alifático que contiene 3 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarburo cicloalifático que contiene 5 a 8 átomos de carbono o un radical arilo que contiene 6 a 14 átomos de carbono, R<sub>6</sub>=R<sub>1</sub> o



o



R<sub>7</sub>=R<sub>1</sub> o



en donde M es H, un catión metálico monovalente, un catión metálico divalente, un ión amonio o una amina orgánica;

a es . cuando M es un catión metálico divalente o 1 cuando M es un catión metálico monovalente;

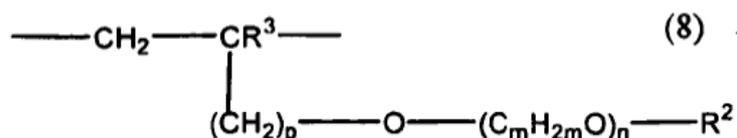
en donde R<sub>1</sub> es -OMa, o

- 5 -O-(C<sub>m</sub>H<sub>2m</sub>O)<sub>n</sub>-R<sup>2</sup> en donde R<sup>2</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

m es 2 a 4;

n es 1 a 200;

- 10 ii) 0.5 a 80 mol.% de las unidades estructurales de la Fórmula 8:



en donde R<sup>3</sup> es H o hidrocarburo alifático C1-5;

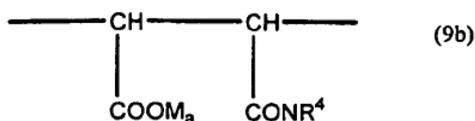
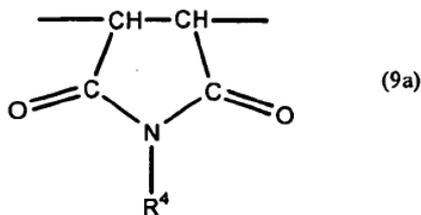
p es 0 a 3;

- 15 R<sub>2</sub> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

m es 2 a 4;

n es 1 a 200;

- iii) 0.5 a 80 % molar de las unidades estructurales seleccionadas del grupo consistente de la Fórmula 9a y Fórmula 9b:



- 20 en donde R<sup>4</sup> es H, Hidrocarburo alifático C1-20 que es opcionalmente sustituido con al menos un grupo hidroxilo, -(C<sub>m</sub>H<sub>2m</sub>O)<sub>n</sub>-R<sub>2</sub>, -CO-NH-R<sup>2</sup>, Hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

M es H, un catión metálico monovalente, un catión metálico divalente, un ión amonio o una amina orgánica;

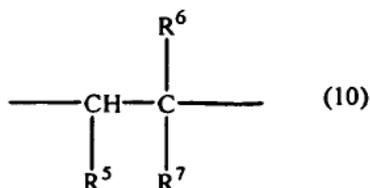
- 25 a es . cuando M es un catión metálico divalente o 1 cuando M es un catión metálico monovalente;

R<sup>2</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

m es 2 a 4;

n es 1 a 200;

iv) 1 a 90 % molar de las unidades estructurales de la Fórmula 10



en donde R<sup>5</sup> es metilo, o grupo metileno, en donde R<sub>5</sub> forma uno o más anillos de 5 a 8 miembros R<sup>7</sup>;

R<sup>6</sup> es H, metilo, o etilo;

- 5 R<sup>7</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>], un hidrocarburo cicloalifático C5-8, -OCOR<sup>4</sup>, -OR<sup>4</sup>, o -COOR<sup>4</sup>, en donde R<sup>4</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20 que es opcionalmente sustituido con al menos un -OH, -(CmH<sub>2m</sub>O)<sub>n</sub>-R<sup>2</sup>, -CO-NH-R<sup>2</sup>, Hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un residuo arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>].
- 10 En la fórmula (e) la palabra "deriva" no se refiere a derivados en general, sino más bien a derivados de cadena lateral de ácido policarboxílico/sales de oligoalquilenglicoles, polialcoholes y polialquilenglicoles que son compatibles con las propiedades dispersantes y no destruyen el polímero de injerto.

Los sustituyentes preferidos en el radical arilo sustituido opcionalmente de la fórmula (j), que contiene de 6 a 14 átomos de carbono, son grupos hidroxilo, carboxilo, alquilo C<sub>1-14</sub>, o sulfonato.

- 15 Los sustituyentes preferidos en el benceno sustituido son grupos hidroxilo, carboxilo, alquilo C<sub>1-14</sub>, o sulfonato.

Las mezclas para retardo del fraguado, también conocido como fraguado retardado o control de hidratación, se utilizan para retardar, retrasar o disminuir la velocidad de fraguado del concreto. Pueden agregarse a la mezcla de concreto en los lotes iniciales o algún tiempo después de que el proceso de hidratación haya comenzado. Los retardantes de fraguado se utilizan para compensar el efecto acelerante del clima cálido sobre el fraguado del concreto, o retardar el fraguado inicial de concreto o mortero cuando se presentan condiciones de ubicación difíciles, o problemas de suministro en el sitio de trabajo, o para dar tiempo para procesos de acabado especiales. La mayor parte de los retardantes de fraguado también actúan como reductores de agua en bajo nivel, y también pueden ser utilizados para atrapar algo de aire en el concreto. Lignosulfonatos, ácidos carboxílicos hidroxilados, bórax, ácido glucónico, tartárico y otros ácidos orgánicos y sus correspondientes sales, fosfonatos, ciertos carbohidratos tales como azúcares y ácidos de azúcares y mezclas de los mismos pueden utilizarse como mezclas retardantes. En una realización, la composición de mezcla contiene aproximadamente 0.5% hasta aproximadamente 40% de retardante de fraguado con base en el peso seco total de los componentes de la composición en mezcla. En otra realización la composición de mezcla contiene aproximadamente 2% hasta aproximadamente 25% de retardante de fraguado con base en el peso seco total de los componentes de la composición de la mezcla. En otra realización una composición cementosa contiene aproximadamente 0.002% hasta aproximadamente 0.2% de retardador de fraguado por peso de aglomerante cementoso. En una realización adicional una composición cementosa contiene aproximadamente 0.005% hasta aproximadamente 0.08% de retardante de fraguado por peso de aglomerante cementoso.

20

25

30

El aditivo de mejoramiento de la resistencia se agrega a las mezclas de cementos hidráulicos, tales como concretos de cemento portland, lechadas y morteros, concretos de cemento altos en aluminio, lechadas y morteros, y mezclas secas para hacer tales concretos, lechadas y morteros en cantidades suficientes para incrementar la resistencia a la compresión de la mezcla de cemento hidráulico. El aditivo se selecciona del grupo consistente de poli(hidroxiálquiladas)polietilenaminas, poli(hidroxiálquiladas)polietileniminas, poli(hidroxiálquiladas)poliaminas, hidrazinas, 1,2-diaminopropano, poliglicoldiamina, y mezclas de los mismos. En una realización, la composición de mezcla contiene aproximadamente 0.5% hasta aproximadamente 40% de aditivo para el mejoramiento de la resistencia con base en el peso total de los componentes de la composición de mezcla. En otra realización, la composición de mezcla contiene aproximadamente 2% hasta aproximadamente 25% de aditivo de mejora de la resistencia basado en el peso total de los componentes de la mezcla. En otra realización, una composición cementosa contiene aproximadamente 0.002% hasta aproximadamente 0.2% de mejora a la resistencia además del peso del aglomerante cementoso. En una realización adicional una composición cementosa contiene aproximadamente 0.004% hasta aproximadamente 0.08% de aditivo para la mejora de la resistencia por peso del aglomerante cementoso.

35

40

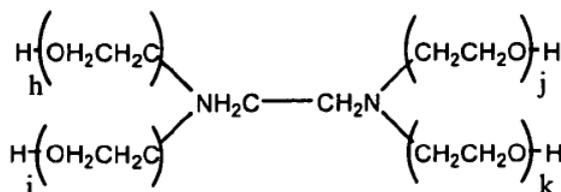
45

Ejemplos ilustrativos del aditivo de mejoramiento a la resistencia incluyen, pero no se limitan a, N,N,N'-tri-(hidroxietil)etilendiamina, N,N,N'-tri-(hidroxietil)dietilendiamina, N,N'-di-(hidroxietil)etilendiamina, N,N'-bis(2-hidroxipropil)dietilentriamina, N,N,N',N'-tetra(hidroxietil)etilendiamina, N,N,N',N',N"-penta(hidroxietil)dietilentriamina,



## ES 2 388 852 T3

- 5 El cemento hidráulico que comprende la formulación cementosa se selecciona del grupo consistente del grupo de cemento portland, cemento portland modificado, o cemento para mampostería, y mezclas de los mismos. Por cemento portland se entienden todas las composiciones cementosas que tienen un alto contenido de silicato tricálcico e incluye cemento portland y cementos que son químicamente similares o análogos al cemento portland, cuya especificación se fija en la especificación ASTM C 150-00.
- Los materiales cementosos son materiales que solos tienen propiedades de cementación hidráulicas, y fraguan y se endurecen en la presencia de agua. Incluidos en los materiales cementosos son las escorias de horno en explosión granulados triturados, cemento natural, caliza hidratada hidráulica y combinaciones de éstos y otros materiales.
- 10 Pueden incluirse agregados en la formulación cementosa para proveer morteros que incluyen agregados finos, y concretos que también incluyen agregado gruesos. Los agregados finos son materiales que pasan casi completamente a través de un tamiz número 4 (ASTM C 125 y ASTM C 33), tales como arena de sílice. Los agregados gruesos son materiales que predominantemente son retenidos en el tamiz número 4 (ASTM C 125 y ASTM C 33), tales como sílica, cuarzo, mármol redondo triturado, esferas de vidrio, granito, caliza, calcita, feldespato, arenas aluviales, arenas y cualquier otro agregado durable, y mezclas de los mismos.
- 15 La composición cementosa descrita aquí puede contener otros aditivos o ingredientes y no debería estar limitada a las formulaciones fijadas. Los aditivos cementosos que pueden agregarse incluyen, pero no se limitan a: acelerantes de fraguado, agentes para atrapamiento de aire o desatrapamiento de aire, reductores de agua, inhibidores de la corrosión, pigmentos, agentes humectantes, polímeros solubles en agua, agentes potenciadores de la resistencia, agentes modificadores de la reología, repelentes de agua, fibras, mezclas a prueba de permeabilidad, formadores de gas, reductores de permeabilidad, auxiliares de bombeo, mezclas fungicidas, mezclas germicidas, mezclas insecticidas, mezclas minerales finamente divididas, reductores de la reactividad a álcalis, mezclas de aglomeración, mezclas reductoras del encogimiento, y cualquier otra mezcla o aditivo que no afecte adversamente las propiedades de la mezcla de la presente invención.
- 20
- 25 Un acelerante que puede ser utilizado en la mezcla de la presente invención puede incluir, pero no se limita, a una sal de nitrato de un metal alcalino, de un metal alcalinotérreo o aluminio; una sal de nitrito de un metal alcalino, metal alcalinotérreo o aluminio; un tiocianato de un metal alcalino, metal alcalinotérreo o aluminio; una alcanolamina; un tiosulfato de un metal alcalino, metal alcalinotérreo o aluminio; un hidróxido de un metal alcalino, metal alcalinotérreo o aluminio; una sal de ácido carboxílico de un metal alcalino, metal alcalinotérreo, o aluminio (preferiblemente formiato de calcio); una polihidroxiálquilamina, una sal de haluro de un metal alcalino o un metal alcalinotérreo
- 30 (preferiblemente bromuro). Ejemplos de acelerantes particularmente adecuados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, POZZOLITH® NC534, acelerantes tipo no cloruro y/o RHEOCRETE® CNI inhibidor de la corrosión basado en nitrito de calcio vendidos ambos bajo las marcas comerciales de Master Builders Inc. de Cleveland, Ohio.
- 35 Las sales de ácido nítrico tienen la fórmula general  $M(\text{NO}_3)_a$  donde M es un metal alcalino, o un metal alcalinotérreo o aluminio, y donde a es 1 para sales de metales alcalinos, 2 para sales de metales alcalinotérreos y 3 para sales de aluminio. Se prefieren sales de ácido nítrico de Na, K, Mg, Ca y Al.
- Las sales de nitrito tienen la fórmula general  $M(\text{NO}_2)_a$  donde M es un metal alcalino, o un metal alcalinotérreo o aluminio, y en donde a es 1 para sales de metales alcalinos, 2 para sales de metales alcalinotérreos y 3 para sales de aluminio. Se prefieren sales de ácido nítrico de Na, K, Mg, Ca y Al.
- 40 Las sales del ácido tiociánico tienen la fórmula general  $M(\text{SCN})_b$ , donde M es un metal alcalino, o un metal alcalinotérreo o aluminio, y donde b es 1 para sales de metales alcalinos, 2 para sales de metales alcalinotérreos y 3 para sales de aluminio. Estas sales son conocidas de forma variada como sulfocianatos, sulfocianuros, rodantatos o sales de rodanida. Se prefieren sales de ácido tiociánico de Na, K, Mg, Ca y Al.
- 45 Alcanolamina es un término genérico de un grupo de compuestos en los cuales un nitrógeno equivalente está enlazado directamente a un átomo de carbono de un alquilo alcohol. Una fórmula representativa es  $\text{N}[\text{H}]\text{C}[(\text{CH}_2)_d\text{CH}_2\text{OH}]_e$ , donde c es 3-e, d es 1 hasta aproximadamente 5 y e es 1 hasta aproximadamente 3. Ejemplos incluyen, pero no se limitan a, monoetanolamina, dietanolamina y trietanolamina.
- 50 Las sales de tiosulfato tienen la fórmula general  $\text{M}_f(\text{S}_2\text{O}_3)_g$  donde M es metal alcalino o un metal alcalinotérreo o aluminio, y f es 1 o 2 y g es 1, 2 o 3, dependiendo de las valencias de los elementos metálicos M. Se prefieren sales ácidas de tiosulfato de Na, K, Mg, Ca y Al.
- Las sales de ácidos carboxílicos tienen la fórmula general  $\text{RCOOM}$  donde R es H o alquilo  $\text{C}_1$  hasta aproximadamente  $\text{C}_{10}$ , y M es un metal alcalino o un metal alcalinotérreo o aluminio. Se prefieren sales de ácidos carboxílicos de Na, K, Mg, Ca, y Al. Una sal de ácido carboxílico preferido es formiato de calcio.
- Una polihidroxiálquilamina preferida tiene la fórmula general



donde h es 1 a 3, i es 1 a 3, j es 1 a 3, y k es 0 a 3. Una polihidroxilalquilamina preferida es tetrahidroxietilendiamina.

5 El término atrapador de aire incluye cualquier agente químico que atrape aire en composiciones cementosas. Los  
 10 atrapadores de aire también pueden reducir la tensión superficial de una composición en concentración baja. Las  
 mezclas para atrapamiento de aire se utilizan para atrapar a propósito burbujas de aire microscópicas en el  
 concreto. El atrapamiento de aire mejora dramáticamente la durabilidad del concreto expuesto a la humedad durante  
 los ciclos de congelamiento y descongelamiento. Además, el aire atrapado mejora grandemente la resistencia al  
 15 concreto a la descamación de la superficie causada por agente nocivos químicos. El atrapamiento de aire también  
 incrementa la facilidad de manipulación del concreto fresco a la vez que elimina o reduce la segregación y el  
 sangrado. Los materiales utilizados para alcanzar esos efectos deseados pueden seleccionarse de resina de  
 madera, lignina sulfonatada, ácidos de petróleo, material proteináceo, ácidos grasos, ácidos resinosos,  
 alquilbenceno sulfonatos, hidrocarburos sulfonados, resina vinsol, surfactantes aniónicos, surfactantes catiónicos,  
 surfactantes no iónicos, resina natural, resina sintética, un atrapador inorgánico de aire, detergentes sintéticos y sus  
 20 sales correspondientes, y mezclas de los mismos. Los atrapadores de aire se agregan en una cantidad para producir  
 un nivel deseado de aire en una composición cementosa. En general, la cantidad de atrapadores de aire  
 (aproximadamente 5% a aproximadamente 15% de contenido de sólidos) en una composición cementosa varía  
 desde aproximadamente 0.07 mL hasta aproximadamente 3.9 mL por kilogramo de cemento seco. En una  
 realización la dosificación es aproximadamente 0.36 mL hasta aproximadamente 0.98 mL por kilogramo de cemento  
 25 seco. Los porcentajes en peso del ingrediente activo primario de los atrapadores de aire, en donde el ingrediente  
 activo primario en el atrapador de aire proporciona el efecto deseado, esto es, el atrapamiento del aire en la  
 composición cementosa, son aproximadamente 0.001% hasta aproximadamente 0.5%; con base en el peso del  
 material cementoso. Pero esto puede variar ampliamente debido a variaciones en materiales, proporción en la  
 mezcla, temperatura y acción de mezclado. Un atrapador de aire útil con la presente composición en mezcla puede  
 ser cualquier atrapador de aire conocido para cemento, incluyendo resina natural, resina sintética y mezclas de las  
 mismas. Ejemplos de atrapadores de aire que pueden ser utilizados en la presente invención incluyen, pero no se  
 limitan a MB AE 90, MB VR y MICRO AIR®, todos disponibles de Master Builders Inc de Cleveland Ohio.

30 Los desatrapadores de aire se utilizan para disminuir el contenido de aire en la composición cementosa. Ejemplos  
 de desatrapadores de aire que pueden ser utilizados en la presente invención incluyen, pero no se limitan a fosfato  
 de tributilo, ftalato de dibutilo, alcohol octílico, ésteres insolubles en agua de ácidos carbónicos y bóricos, dioles  
 acetilénicos, copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y siliconas.

35 Los inhibidores para la corrosión en el concreto sirven para proteger de la corrosión el acero de refuerzo embebido.  
 La naturaleza altamente alcalina del concreto hace que se forme una película de óxido pasiva y protectora y no  
 corrosiva sobre el acero. Sin embargo, la carbonatación o la presencia de iones cloruro en lo agentes nocivos o el  
 agua marina, junto con el oxígeno pueden destruir o penetrar la película y dar como resultado la corrosión. Las  
 mezclas inhibidoras de la corrosión hacen más lenta químicamente la reacción de corrosión. Los materiales más  
 comúnmente utilizados para inhibir la corrosión son nitrito de calcio, nitrito de sodio, benzoato de sodio, ciertos  
 fosfatos o fluorosilicatos, fluoroaluminatos, aminas, agentes repeledores de agua con base orgánica y agentes  
 químicos relacionados.

40 Las mezclas a prueba de permeabilidad reducen la permeabilidad del concreto que tiene bajos contenidos de  
 cemento, proporciones agua-cemento altas, o una deficiencia de finos en la porción de agregados. Estas mezclas  
 retardan la penetración de la humedad en el concreto seco e incluyen ciertos jabones, estearatos y productos del  
 petróleo.

45 Los reductores de permeabilidad se utilizan para reducir la velocidad a la cual el agua bajo presión es transmitida a  
 través del concreto. Sílica ahumada, cenizas, escoria triturada, metacaolín, pozolanos naturales, reductores de agua  
 y látex pueden ser empleados para disminuir la permeabilidad del concreto.

50 Los auxiliares de bombeo son agregados a las mezclas de concreto para mejorar la capacidad de bombeo. Estas  
 mezclas espesan el concreto fluido, esto es, incrementa su viscosidad, para reducir el desaguado de la pasta  
 mientras que está bajo presión desde la bomba. Entre los materiales utilizados como auxiliares para bombeo en el  
 concreto están polímeros orgánicos y sintéticos, hidroxietilo celulosa (HEC) o HEC mezclada con dispersantes,  
 floculantes orgánicos, emulsiones orgánicas de parafina, alquitrán de carbón, asfalto, acrílicos, bentonita y sílicas  
 pirogénicas, pozolanos naturales, cenizas y caliza hidratada.

El crecimiento bacteriano y fúngico sobre o en el concreto endurecido puede ser controlado parcialmente a través del uso de mezclas fungicidas, germicidas e insecticidas. Los materiales más efectivos para estos propósitos son fenoles polihalogenados, emulsiones de dialdrina y compuestos de cobre.

5 Las mezclas de minerales finamente divididos son materiales en polvo o en forma pulverizada agregados al concreto antes o durante el proceso de mezcla para mejorar o cambiar algunas de las propiedades plásticas o de endurecimiento del concreto con cemento portland. El cemento portland, tal como se utiliza en el comercio, significa un cemento hidráulico producido por la pulverización de clínquer, que comprende silicatos de calcio, aluminatos de calcio y aluminoferritas de calcio hidráulicos, y usualmente contiene una o más de las formas de sulfato de calcio como una adición intertrituración. Los cementos portland se clasifican en ASTM C 150 como Tipo I, II, III, IV o V. Las mezclas de minerales finamente divididos pueden clasificarse de acuerdo con sus propiedades químicas o físicas como: materiales cementosos; pozolanos; materiales pozolánicos y cementosos; y materiales nominalmente inertes.

15 Un pozolano es un material silíceo o aluminosilíceo que posee poco o ningún valor cementoso pero que, en presencia de agua y en forma finamente dividida, reaccionará químicamente con el hidróxido de calcio producido durante la hidratación del cemento portland para formar materiales con propiedades cementosas. La tierra de diatomáceas, los pedernales opalinos, arcillas, pizarras, cenizas, sílica ahumada, tobas volcánicas y pumicitas son algunos de los pozolanos conocidos. Ciertas escorias de horno de explosión granuladas trituradas y cenizas altas en calcio poseen propiedades tanto pozolánicas como cementosas. Pozolano natural es un término de la técnica utilizado para definir los pozolanos que se presentan en la naturaleza, tales como las tobas volcánicas, piedra pómez, trasvitas, tierras de diatomáceas, pedernales opalinos, y algunas pizarras. Los materiales inertes nominalmente pueden incluir también cuarzo crudo finamente dividido, dolomitas, calizas, mármol, granito y otros. Las cenizas se definen como en ASTM C<sub>6</sub>18.

Los reductores de reactividad alcalinidad pueden reducir la reacción a los agregados alcalinos y limitar las fuerzas de expansión perturbadoras que esta reacción puede producir en el concreto endurecido. Los pozolanos (cenizas, sílica ahumada) escoria de explosión en horno, sales de litio y bario son especialmente efectivos.

25 Las mezclas de aglomeración se adicionan usualmente a las mezclas de cemento portland para incrementar la resistencia a la aglomeración entre concreto viejo y nuevo e incluye materiales orgánicos tales como goma, cloruro de polivinilo, acetato de polivinilo, acrílicos, copolímeros estireno-butadieno y otros polímeros pulverizados.

30 El concreto fresco puede algunas veces endurecerse debido a proporciones fallidas de la mezcla o ciertas características de los agregados tales como forma de las partículas y graduación impropia. Bajo estas condiciones, el aire atrapado, el cual actúa como un lubricante, puede ser utilizado como un agente para la mejora de la capacidad de manipulación. Otros agentes de manipulación incluyen ciertas mezclas reductoras de agua, algunas mezclas modificadoras de la viscosidad y ciertas mezclas finamente divididas.

35 En el campo de la construcción, se han desarrollado muchos métodos para proteger el concreto de fuerzas de tensión y subsecuentemente de la ruptura desarrolladas a través de los años. Un método moderno involucra la distribución de fibras a través de una mezcla de concreto fresco. Al endurecerse, este concreto se denomina como concreto reforzado con fibras. Las fibras pueden ser hechas de materiales de zirconio, carbono, acero, fibra de vidrio o materiales sintéticos, por ejemplo, polipropileno, nylon, polietileno, poliéster, rayón, aramida de alta resistencia o mezclas de los mismos.

40 El agente reductor de encogimiento que puede ser utilizado en la presente invención puede incluir pero no se limita a RO(AO)<sub>1-10</sub>H, donde R es un radical C<sub>1-5</sub> alquilo o C<sub>5-6</sub> cicloalquilo y A es un radical alquilenos C<sub>2-3</sub> un sulfato de metal alcalino, sulfatos de metales alcalinotérreos, óxidos de metales alcalinotérreos, preferiblemente sulfato de sodio y óxido de calcio. El agente reductor de encogimiento TETRAGUARD® es preferido y está disponible en Master Builders Inc. de Cleveland, Ohio.

45 Mezclas naturales y sintéticas se utilizan para colorear los concretos por razones estéticas y de seguridad. Estas mezclas colorantes están compuestas usualmente de pigmentos e incluyen negro de carbono, óxido de hierro, ftalocianina, pardo oscuro, óxido de cromo, óxido de titanio y azul de cobalto.

Ejemplos de composiciones en mezcla para la mejora de la resistencia de la invención se probaron en cuanto al efecto de su adición sobre la resistencia a la compresión y tiempo de fraguado en mezclas de concreto.

50 Las tablas 1-4 muestran el efecto de diversas composiciones químicas retardantes del fraguado y aditivos para la mejora de la resistencia agregados a mezclas cementosas que contienen dispersante de policarboxilato. La proporciones de la mezcla de concreto para los ejemplos se determinaron de acuerdo con las guías presentadas en ACI 211.1-91 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal Weight Concrete. El diseño de la mezcla se basó en un contenido nominal de cemento 517 lb/yd<sup>3</sup> utilizando un cemento portland tipo I (Tablas 1 y 3). Las tablas 2 y 4 tienen 15% en peso del cemento portland Tipo I remplazado con cenizas. Las pruebas para asentamiento (ASTM C 143), contenido de aire (ASTM C 231), resistencia a la compresión (ASTM C 39) y tiempo de fraguado (ASTM C 403) se ejecutaron de acuerdo con los procedimientos de la ASTM.

De interés particular fue el efecto del tiempo de fraguado y de las resistencias a la compresión en día 28, ambas entre las diferentes composiciones químicas del retardante de fraguado en niveles bajos y altos en la presencia de mezcla para mejoramiento de la resistencia.

- 5 Para las Tablas 1 y 2 cada componente fue agregado separadamente al mezclador en una carga parcial de agua de mezcla antes de la incorporación de los ingredientes sólidos. El fosfato de tributilo (TBP) o el fosfato de tributilo solubilizado utilizando un agente solubilizante de amina en la Tabla 2, también fueron agregados separadamente a 0.01% en peso de manera que los contenidos de aire estuvieran por debajo (< 3%) y similares. El fosfato de tributilo o el fosfato de tributilo solubilizado fueron agregados al 0.0096% en peso a mezclas en la Tabla 2. Los materiales del concreto fueron incorporados y mezclados durante 5 minutos.

10

TABLA 1

Muestra	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
Cemento (lbs/yard <sup>3</sup> )	516	512	515	518	518	518	518	518	518	518	519
Arena (lbs/yard <sup>3</sup> )	1347	1386	1395	1403	1403	1404	1403	1403	1402	1402	1405
Roca (lbs/yard <sup>3</sup> )	1866	1922	1935	1946	1946	1947	1946	1946	1944	1944	1948
Agua (lbs/yard <sup>3</sup> )	301	267	258	248	250	246	250	250	250	251	250
Agua/Cemento	0.583	0.521	0.501	0.479	0.483	0.475	0.483	0.483	0.483	0.485	0.482
Arena/Agregado	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
% de Reducción de Agua		11.30	14.29	17.61	16.94	18.27	16.94	16.94	16.94	16.61	16.94
PC disp (%cwt)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Polisacárido (%cwt)		---	0.05	0.08	---	---	---	---	---	0.05	---
Gluconato de sodio/Ácido Glucónico (%cwt)		---	---	---	0.04	0.06	---	---	---	---	0.04
Ácido Glucónico (%cwt)		---	---	---	---	---	0.04	0.06	---	---	---
SIA (%cwt)		---	---	---	---	---	---	---	0.04	0.04	0.04
Asentamiento (in)	5.00	4.00	6.25	4.00	7.00	4.00	4.00	6.75	2.75	6.75	6.25
% de Aire	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.2	2.0	2.0	2.1	2.0	1.9
Tiempo de Fraguado Inicial (horas)	4.50	4.42	5.75	7.08	6.08	6.83	6.17	7.92	4.72	5.58	6.25
Resistencia a la Compresión											
1 Día	1540	2260	2330	2440	2410	2640	2570	2340	2500	2540	2440
7 Días	3540	4440	4950	5310	5190	5430	5170	5150	5450	5560	5950
Resistencia a la Compresión											
28 Días	5000	5980	5740	6810	6520	6790	6610	6720	6950	7320	7890
PC Disp – dispersante de poliacrilato SIA – aditivo para la mejora de la resistencia											

ES 2 388 852 T3

5 La tabla 1 muestra el tiempo de fraguado y la resistencia a la compresión en edad tardía (28 días como efecto de las tres químicas retardantes del fraguado utilizadas: una mezcla de polisacáridos, un ácido hidroxicarboxílico y una mezcla 65:35 de gluconato de sodio/ácido hidroxicarboxílico sobre mezclas de concretos. En las muestras S-3 a S-8 los retardantes de fraguado se utilizaron en nivel bajo (0.04-0.05% en peso) y a nivel alto (0.06-0.08% en peso) en combinación con un dispersante de policarboxilato. Para todas las mezclas de concreto en la tabla, el nivel de dispersante de policarboxilato se mantuvo constante a 0.1% por peso de cemento. En las muestras S-3 a S-8, se encontró que tanto el tiempo de fraguado como la resistencia a la compresión en el día 28 se incrementaron a medida que se incrementó el nivel de retardante del fraguado (mezclas S-3 versus S-4, S-5 versus S-6, S-7 versus S-8) y excepto para la muestra (S-3) con el bajo nivel de polisacárido, todas las mezclas de concreto tenían tiempos de fraguado retardados y resistencias a la compresión más altas con respecto a la referencia solamente con dispersante de carboxilato (S-2). La mezcla de concreto que contiene el aditivo para mejora de la resistencia (SIA) como única adición al dispersante de policarboxilato (S-9) también mostró un ligero incremento en el tiempo de fraguado y un incremento en la resistencia a la compresión con respecto a la mezcla de concreto solamente con dispersante de policarboxilato. Un incremento adicional no esperado en la resistencia a la compresión sobre el dispersante de carboxilato más las mezclas de concreto con retardante de fraguado (S-3 a S8) o la combinación de mejora de dispersante policarboxilato más mejora a la resistencia (S-9) se encontró para la combinación de tres componentes (S-10 y S11) del dispersante de policarboxilato, aditivo de mejora de la resistencia y bajos niveles bien sea de polisacárido o de la mezcla de gluconato de sodio/ácido hidroxicarboxílico. El incremento en la resistencia a la compresión de las mezclas de concreto que contienen los tres componentes (dispersante de carboxilato, aditivo para mejora de la resistencia y el retardante de fraguado) se observó solo con un pequeño cambio en el tiempo de fraguado con respecto al dispersante de policarboxilato más el retardante de fraguado (S-10 versus S-3 y S-11 versus S-5 yS-7). Los resultados demuestran que el incremento en la resistencia a la compresión es el resultado de un efecto químico sobre la hidratación del cemento y no es el resultado de una reducción mejorada de agua (descenso en la relación agua a cemento).

TABLA 2

Muestra	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18	S-19
Cemento (lbs/yd3)	445	441	439	443	444	443	444	444
Ceniza clase F (lbs/yd3)	80	79	79	79	80	80	80	80
Arena (lbs/yd3)	1357	1381	1373	1385	1388	1387	1390	1390
Roca (lbs/yd3)	1882	1913	1902	1918	1923	1921	1925	1925
Agua (lbs/yd3)	293	262	260	260	256	252	253	253
Agua/Cemento	0.558	0.504	0.502	0.498	0.489	0.482	0.483	0.483
Arena/Agregado	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
PC Disp (%cwt)	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
TBP Solubilizado (%cwt)	---	---	0.0096	---	---	---	---	---
TBP (%cwt)	---	0.0096	---	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096
Polisacárido (%cwt)	---	---	---	0.040	---	---	0.040	---
Gluconato de Na y Ácido Glucónico (%cwt)	---	---	---	---	0.032	---	---	0.032
SIA (%cwt)	---	---	---	---	---	0.032	0.032	0.032
Asentamiento (in)	7.00	7.00	6.75	8.00	7.75	7.25	7.75	8.00
% Aire	1.3	2.0	2.6	1.9	1.9	2.2	2.0	2.0
Tiempo de Fraguado Inicial (hrs)	5.33	5.58	5.75	6.67	6.83	5.75	6.75	7.17
Resistencia a la Compresión								
1 Día	1140	1740	1800	1740	1750	1730	1750	1760

ES 2 388 852 T3

(continuación)

Resistencia a la Compresión									
7 Días	2680	3650	3700	3870	4090	4070	4410	4350	
7 Días	3940	5000	4900	5400	5580	6050	6280	6470	
PC Disp – dispersante de polycarboxilato SIA – aditivo para la mejora de la resistencia TBP – fosfato de tributilo									

5 La tabla 2 contiene mezclas de concreto donde se reemplazó el 15% del cemento (en peso) con cenizas y muestra comparaciones similares del dispersante de carboxilato solamente comparado con combinaciones de dispersante de carboxilato y retardante de fraguado, dispersante de polycarboxilato y aditivo para la mejora de la resistencia, y dispersante de carboxilato en combinación con aditivo para la mejora de la resistencia y un retardante del fraguado. Los niveles de cada componente en las mezclas concretas fueron más bajos pero proporcionales a las muestras de concreto en la Tabla 1. Similar a los resultados en la Tabla 5, se observó un incremento no esperado en la resistencia a la compresión con solamente un pequeño cambio en el tiempo de fraguado para las combinaciones de los tres componentes en comparación con el dispersante de polycarboxilato más el retardante de fraguado o las mezclas de concreto con aditivo para la mejora de la resistencia, (mezclas S-15 versus S18, S-16 versus S-19).

10 En las Tablas 3 y 4 se preparan primero soluciones de mezcla que contienen todos los componentes que se van a probar (dispersante de polycarboxilato, aditivo para mejora de la resistencia, fosfato de tributilo solubilizado, y/o retardante del fraguado). Esta solución se agregó a las mezclas de concreto con una carga parcial de agua de mezcla. El nivel de fosfato de tributilo en las soluciones mostradas en la Tabla 3 es proporcional (por peso del dispersante de polycarboxilato) al mostrado en las Tablas 1 y 2. El nivel de fosfato de tributilo para las soluciones mostradas en la Tabla 4 es aproximadamente 33% más bajo (por peso de dispersante de polycarboxilato) al mostrado en las Tablas 1 y 2.

TABLA 3

Muestra	S-20	S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28
Cemento (lbs/yd3)	522	512	518	518	516	509	507	507	509
Arena (lbs/yd3)	1347	1340	1357	1355	1351	1383	1377	1378	1384
Roca (lbs/yd3)	1887	1876	1900	1897	1892	1936	1928	1930	1938
Agua (lbs/yd3)	307	287	268	277	284	240	239	239	257
Agua/Cemento	0.588	0.561	0.517	0.535	0.550	0.472	0.471	0.471	0.505
Arena/Agregado	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
% Reducción Agua		6.51	12.70	9.77	7.49	21.82	22.15	22.15	16.29
PC Disp	---	0.034	0.034	0.034 4	0.034	0.1021	0.1021	0.1021	0.100
Gluconato de Na y ácido Glucónico (%cwt)	---	---	0.0088	0.0044	0.0088	0.0265	0.0133	0.0265	---
Ácido Glucónico(%cwt)	---	---	0.0155	0.0024	0.0048	0.0460	0.0071	0.0143	---
SIA (%cwt)	---	---	0.0136	0.0068	0.0136	0.0408	0.0204	0.0408	---
Asentamiento (in)	7.50	7.25	7.50	7.50	7.00	7.50	7.75	7.75	7.00
% Aire	1.1	2.9	3.0	2.6	2.4	3.5	3.9	3.8	2.4
Tiempo de Fraguado Inicial	5.0	5.6	5.8	6.3	5.5	10.8	5.9	6.4	5.4

(continuación)

Resistencia a la Compresión									
1 día	1530	1910	2030	1800	2200	2130	2720	2560	2350
7 días	3500	3990	4510	4100	4770	5850	5250	5600	4660
28 días	4840	5220	5780	5390	6070	7270	6530	7160	5830

5 La tabla 3 muestra datos de tiempo de fraguado y resistencia para diferentes proporciones de mezclas de retardantes de fraguado de gluconato de sodio/ácido hidroxicarboxílico en combinación con el aditivo de mejora de la resistencia y el dispersante de policarboxilato en comparación con el dispersante de policarboxilato solo. Las proporciones de mezcla de gluconato de sodio/ácido hidroxicarboxílico son 23.5:78.5 (S-22) y 42:58 (S-23 y S24).  
 10 Los resultados muestran que con un bajo nivel de dispersante de policarboxilato, todas las tres combinaciones de componente de retardante de fraguado/aditivo para mejora de resistencia/dispersante de policarboxilato dan resistencia hasta la compresión más alta hasta los 28 días con cambio mínimo en el tiempo de fraguado en comparación con la referencia solamente de dispersante de policarboxilato (mezclas S-22, S-23, S-24 versus S-21).  
 15 En el nivel más alto de dispersante de policarboxilato, la mezcla de concreto que contiene el nivel más alto de ácido glucónico (S-25) mostró un incremento en el tiempo de fraguado así como un incremento en la resistencia a la compresión con respecto solo a la referencia del dispersante de policarboxilato (S-28). Las otras mezclas de concreto que tienen la combinación de los tres componentes (S-26 y S-27) mostraron un incremento en la resistencia a la compresión con un cambio mínimo en el tiempo de fraguado en comparación con la referencia de solamente policarboxilato (S-28)

TABLA 4

Ejemplo	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37	S-38	S-39
Cemento (lbs/yd3)	439	435	434	434	435	435	434	434	434	434	434
Ceniza clase A (lbs/yd3)	79	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
Arena (lbs/yd3)	1400	1402	1401	1399	1402	1402	1425	1426	1427	1425	1426
Roca (lbs/yd3)	1808	1812	1810	1809	1812	1812	1841	1842	1843	1841	1842
Agua (lbs/yd3)	316	296	296	290	292	290	279	274	271	269	271
Agua/Cemento	0.610	0.577	0.578	0.566	0.569	0.565	0.545	0.535	0.529	0.525	0.529
Arena/Agregado	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
% Reducción Agua		6.33	6.33	8.23	7.59	8.23	11.71	13.29	14.24	14.87	14.24
PC Disp	---	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
Polisacárido (%cwt)	---	---	---	---	---	0.0088	---	---	---	---	0.0265
Ácido Glucónico(%cwt)	---	---	0.0133	0.0133	0.0133	0.0048	---	0.0400	0.0400	0.0400	0.0143
SIA	---	---	---	0.0133	0.0083	0.0133	---	---	0.0400	0.0250	0.0400
Asentamiento (in)	6.00	5.00	6.50	6.00	6.50	5.75	6.25	7.00	6.50	7.00	5.75
% Aire	1.1	2.2	2.3	2.7	2.5	2.6	2.1	2.4	2.5	2.7	2.5
Fraguado Inicial (hrs)		6.1	6.6	6.5	6.4	6.7	6.3	8.6	9.0	9.0	8.3
Resistencia a la Compresión											
1 Día	1060	1230	1160	1310	1270	1260	1550	1240	1180	1270	1170
7 Días	2930	3240	3170	3310	3330	3200	3590	3320	3820	3960	3950
Resistencia a la Compresión											
28 Días	4250	4640	4430	5050	4930	4920	5200	4890	5750	5980	5970
PC Disp – dispersante de poliacrilato											
SIA – aditivo para mejora de la resistencia											

5 La Tabla 4 contiene mezclas de concreto donde se reemplazó el 15% del cemento (en peso) con ceniza y muestra comparaciones del dispersante de policarboxilato solamente con combinaciones de dispersante de carboxilato y retardante de fraguado y dispersante de carboxilato, retardante de fraguado y aditivo para la mejora de la resistencia. En el nivel bajo de dispersante de policarboxilato, la combinación de los tres componentes de dispersante de carboxilato, aditivo para la mejora de la resistencia y retardante de fraguado (S-32, S-33, S-34) mostró un incremento en la resistencia a la compresión con solamente un pequeño cambio en el tiempo de fraguado en comparación con la referencia de solamente dispersante de carboxilato (S-30). No se observó diferencia en el tiempo de fraguado para la combinación de los tres componentes (S-32, S-33, S-34) en comparación con el dispersante de policarboxilato más el retardante de fraguado (S-31). En el nivel alto de dispersante de policarboxilato, las muestras que contenían la combinación de los tres componentes (S-37, S-38, S-39) mostraron resistencia incrementada a la compresión y un cambio mínimo en el tiempo de fraguado con respecto al dispersante de policarboxilato más la mezcla de concreto con retardante de fraguado (S-36).

15 Es evidente que la presente invención no se limita a las realizaciones específicas descritas anteriormente, sino que incluye variaciones modificaciones y realizaciones equivalentes definidas por las siguientes reivindicaciones. Adicionalmente todas las realizaciones divulgadas no son necesariamente en la alternativa, puesto que pueden combinarse diversas realizaciones de la invención para proveer las características deseadas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de mezcla para la mejora de la resistencia que comprende:

a. un dispersante de policarboxilato;

5 b. un retardante del fraguado: y

c. un aditivo para la mejora de la resistencia seleccionado del grupo consistente de poli(hidroxiálquiladas)polietilenaminas, poli(hidroxiálquiladas)polietileniminas, poli(hidroxiálquiladas)poliaminas, y derivados de los compuestos hidrazina, 1,2-diaminopropano, poliglicoldiamina, y mezclas de los mismos.

10 2. La composición de mezcla de la realización 1 donde la cantidad de dispersante de policarboxilato va desde aproximadamente 5% hasta aproximadamente 80%, el retardante de fraguado va desde aproximadamente 0.5% hasta aproximadamente 40%, y el aditivo para la mejora de la resistencia va desde aproximadamente 0.5% hasta aproximadamente 40% con base en el peso seco total de los componentes de la composición en mezcla.

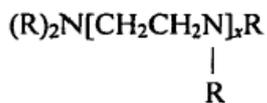
15 3. La composición en mezcla de la realización 1, en donde la cantidad de dispersante de policarboxilato va desde aproximadamente 20% hasta aproximadamente 60%, el retardante de fraguado va desde aproximadamente 2% hasta aproximadamente 25%, y el aditivo para la mejora de la resistencia va desde aproximadamente 2% hasta aproximadamente 25%, con base en el peso total seco de los componentes de la composición en mezcla.

4. La composición en mezcla de la realización 1, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia se selecciona del grupo consistente de di(hidroxietyl)1,2-diaminopropano, tetra(hidroxietyl) 1,2-diaminopropano, di(hidroxietyl)hidrazina, tetra(hidroxietyl)hidrazina, poliglicoldiamina etoxilada, y mezclas de los mismos.

20 5. La composición y mezcla de la realización 1, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia se selecciona del grupo consistente de N,N,N'-tri-(hidroxietyl)etilendiamina, N,N,N'-tri-(hidroxietyl)dietilendiamina, N,N'-di-(hidroxietyl)etilendiamina, N,N'-bis(2-hidroxiopropil)dietilentriamina, N,N,N',N'-tetra(hidroxietyl)etilendiamina, N,N,N',N',N''-penta(hidroxietyl)dietilentriamina, N,N'-bis(2-hidroxiopropil)-N,N,N'-tri(hidroxietyl) dietilentriamina, y mezclas de los mismos.

25 6. La composición en mezcla de la realización 1, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poli(hidroxietyl)polietilenimina

7. La composición en mezcla de la realización 1, donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poli(hidroxiálquiladas)polietilenamina que tiene la siguiente fórmula:



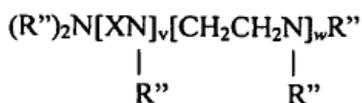
30 donde x es 1, 2 o 3 y R se selecciona del grupo consistente de hidrógeno, 2-hidroxietyl, y 2-hidroxiopropilo, cada R puede ser el mismo o diferente, y al menos el 40% de los grupos R son hidroxiálquilo, no siendo más del 40% de los grupos R hidroxiopropilo.

8. La composición en mezcla de la realización 1, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia tiene la siguiente fórmula:

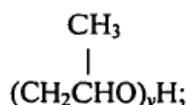


en donde R' es (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>y</sub>H, en donde y es 0, 1 o 2, en donde no más de una mitad (1/2) de las y son iguales a 0, y cada R' puede ser el mismo o diferente.

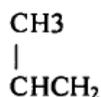
9. La composición en mezcla de la realización 1, en donde el aditivo para mejora de la resistencia es un derivado de hidrazina, 1,2-diaminopropano y poliglicoldiamina y tiene la siguiente Fórmula:



40 en donde R'' se selecciona del grupo consistente de (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>y</sub>H y



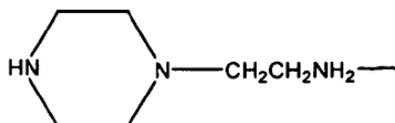
en donde X es un enlace covalente o un radical orgánico divalente seleccionado del grupo consistente de CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>,



5 y CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>; en donde y y v son 0, 1 o 2; en donde w es 0 o 1;

en donde v y w no pueden ser ambos 0; y en donde no más de una mitad (1/2) de los grupos R' son hidrógeno.

10. La composición en mezcla de la realización 1, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende amina etoxilada HH, que tiene un análisis típico de:



aminoetil piperazina: 50% a 70% en peso  
 trietilén amina: 40% máximo en peso  
 otros: cantidad suficiente

10 11. La composición en mezcla de la realización 1, en donde el retardante de fraguado se selecciona del grupo consistente de un compuesto de oxi-boro, un ácido polifosfónico, lignosulfonatos, copolímero de ácido sulfónico-ácido acrílico, y sus sales correspondientes, ácido carboxílico, ácido hidroxicarboxílico, ácido policarboxílico, ácido carboxílico hidroxilado, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido malónico, bórax, ácido glucónico y ácido tartárico, ácido ascórbico, ácido isoascórbico, polihidroxisilano, poliacrilamida, carbohidratos y mezclas de los mismos.

15 12. La composición en mezcla de la realización 1, que comprende al menos uno de aceleradores de fraguado, agentes para desatrapamiento de aire, agentes para atrapamiento de aire, mezclas reductoras del encogimiento, reductores de agua, agentes de espumado, agentes de prueba a la penetración, auxiliares de bombeo, mezclas fungicidas, mezclas insecticidas, mezclas germicidas, reductores de la actividad de álcalis, mezclas de aglomeración, inhibidores de la corrosión y pigmentos.

20 13. La composición en mezcla de la realización 1, donde la composición en mezcla es una solución acuosa.

14. Una composición cementosa que comprende cemento hidráulico y una composición en mezcla para la mejora de la resistencia, comprendiendo dicha composición en mezcla:

a. un dispersante de policarboxilato;

25 b. un retardador de fraguado en donde el retardador de fraguado se selecciona del grupo consistente de un compuesto de oxi-boro, un ácido polifosfónico, un ácido carboxílico, un ácido hidroxicarboxílico, ácido policarboxílico, ácido carboxílico hidroxilado, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido malónico, bórax, ácido glucónico y ácido tartárico, lignosulfonatos, ácido ascórbico, ácido isoascórbico, copolímero de ácido sulfónico-ácido acrílico y sus correspondientes sales, polihidroxisilano, poliacrilamida, carbohidratos y mezclas de los mismos; y

30 c. un aditivo para la mejora de la resistencia seleccionado del grupo consistente de poli(hidroxiálquiladas)polietilenaminas, poli(hidroxiálquiladas)polietileniminas, poli(hidroxiálquiladas)poliaminas, hidrazinas, 1,2-diaminopropano, poliglicoldiamina, y mezclas de los mismos.

35 15. La composición cementosa de la realización 14, en donde la cantidad de dispersante de policarboxilato va desde aproximadamente 0.02% hasta aproximadamente 2%, el retardante de fraguado va desde aproximadamente 0.002% hasta aproximadamente 0.2%, el aditivo para la mejora de la resistencia va desde aproximadamente 0.002% hasta aproximadamente 0.2% en peso de aglomerante cementoso.

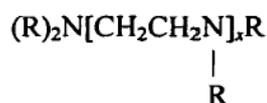
16. La composición cementosa de la realización 14, en donde la cantidad de dispersante de policarboxilato va desde aproximadamente 0.02% hasta aproximadamente 0.24%, el retardante de fraguado va desde aproximadamente 0.005% hasta aproximadamente 0.08%, el aditivo para la mejora de la resistencia va desde aproximadamente 0.004% hasta aproximadamente 0.08% en peso del aglomerante cementoso.

17. la composición cementosa de la realización 14, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia se selecciona del grupo consistente de di(hidroxietyl) 1,2-diaminopropano, tetra(hidroxietyl) 1,2-diaminopropano, di(hidroxietyl) hidrazina, tetra(hidroxietyl)hidrazina, poliglicoldiamina etoxilada, y mezclas de los mismos.

5 18. La composición cementosa de la realización 14, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia se selecciona del grupo consistente de N,N,N'-tri-(hidroxietyl)etilendiamina, N,N,N'-tri-(hidroxietyl)dietilendiamina, N,N'-di-(hidroxietyl)etilendiamina, N,N'-bis(2-hidroxiopropil)dietilentriammina, N,N,N',N'-tetra(hidroxietyl)etilendiamina, N,N,N',N',N"-penta(hidroxietyl)dietilentriammina, N,N'-bis(2-hidroxiopropil)-N,N,N'-tri(hidroxietyl)dietilentriammina, y mezclas de los mismos.

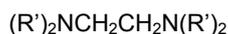
10 19. La composición cementosa de la realización 14, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poli(hidroxietyl)polietilenimmina

20. La composición cementosa de la realización 14, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poli(hidroxietyl)polietilenammina que tiene la siguiente fórmula:



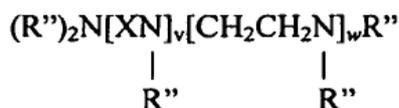
15 en donde X es 1, 2 o 3 y R se selecciona del grupo consistente de hidrógeno, 2-hidroxietyl y 2-hidroxiopropilo, cada R puede ser el mismo o diferente, y al menos el 40% de los grupos R son hidroxietyl, no siendo hidroxiopropilo más del 40% de los grupos R.

21. La composición cementosa de la realización 14, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poli(hidroxietyl)poliaminas que tiene la siguiente fórmula:

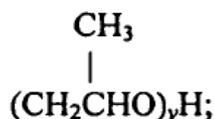


20 donde R' es (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>y</sub>H, en donde y es 0, 1 o 2, en donde no más de una mitad (1/2) de y es igual a 0, y cada R' puede ser el mismo o diferente.

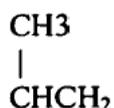
22. La composición cementosa de la realización 14, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia es un derivado de hidracina, 1,2-diaminopropano y poliglicoldiamina que tiene la siguiente fórmula



25 donde R'' se selecciona del grupo consistente de (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>y</sub>H y

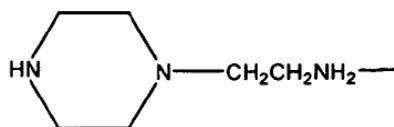


donde X es un enlace covalente o un radical orgánico divalente seleccionado del grupo consistente de CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>,CH<sub>2</sub>,



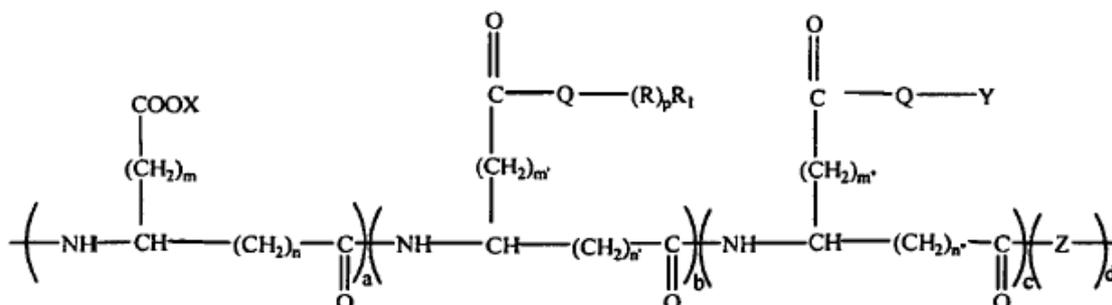
30 y CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>; en donde y y v son 0, 1 o 2; en donde w es 0 o 1; en donde v y w no pueden ser 0; y en donde no más de una mitad (1/2) de los grupos R'' son hidrógeno.

23. La composición cementosa de la realización 14, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende amina HH etoxilada, que tiene un análisis típico de:



aminoetil piperazina: 50% a 70% en peso  
 trietilén amina: 40% máximo en peso  
 otros: cantidad suficiente

24. La composición cementosa de la realización 14, en donde el cemento se selecciona del grupo consistente de cemento portland, cemento portland modificado y mezclas de los mismos.
25. La composición cementosa de la realización 14 en donde el cemento hidráulico es cemento portland.
- 5 26. La composición cementosa de la realización 14 que comprende adicionalmente una mezcla de cemento o aditivo que se selecciona del grupo consistente de acelerador de fraguado, agente de desatrapamiento de aire, agente de atrapamiento de aire, agente espumante, inhibidor de la corrosión, mezcla reductora del encogimiento, reductor de agua, fibra, pigmento, pozolano, arcilla, agentes potenciadores de la resistencia, agentes modificadores de la reología, repelentes de agua, agentes humectantes, polímeros solubles en agua, mezclas a prueba de penetración, formadores de gas, reductores de permeabilidad, auxiliares de bombeo, mezclas fungicidas, mezclas germicidas, mezclas insecticidas, agregados, reductores de la reacción a álcali, mezclas de aglomeración y mezclas de los mismos.
- 10 27. La composición cementosa de la realización 26, en donde el agregado es al menos uno de sílica, cuarzo, mármol, redondeado triturado, esferas de vidrio, granito, caliza, calcita, feldespatos, arenas aluviales y arena.
- 15 28. La composición cementosa de la realización 26, en donde el pozolano es al menos uno de pozolano natural, metacaolín, cenizas, sílica ahumada, arcilla calcinada y escoria de explosión de horno.
29. La composición de la realización 1 o 14 donde el dispersante de policarboxilato es al menos uno de:
- a) un dispersante de fórmula (I):

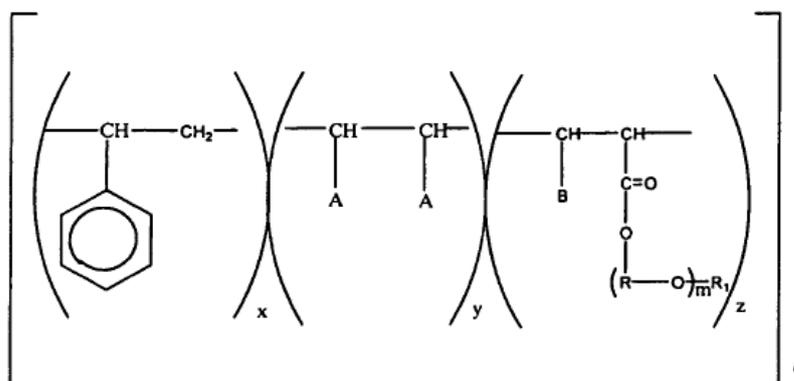


- 20 en donde en la Fórmula (I)
- X es al menos uno de hidrógeno, un ión de metal alcalinotérreo, un ión de metal alcalino, ión amonio, o amina;
- R es al menos uno de C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub> alquil(eno) éter o mezclas de los mismos o C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub> alquil(eno) imina o mezclas de los mismos;
- Q es al menos uno de oxígeno, NH, o azufre;
- 25 p es un número de 1 a aproximadamente 300 dando como resultado al menos uno de una cadena lineal lateral o una cadena ramificada lateral;
- R<sup>1</sup> es al menos uno de hidrógeno, hidrocarburo C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub>, o hidrocarburo funcionalizado que contiene al menos uno de -OH, -COOH, un derivado éster o amida de -COOH, ácido sulfónico, un derivado éster o amida de ácido sulfónico, amina, o epoxi;
- 30 Y es al menos uno de hidrógeno, un ión de metal alcalinotérreo, un ión de metal alcalino, ión amonio, amina, un hidrocarburo hidrófobo o una unidad estructural de óxido de polialquileo que funciona como desespumante;
- m, m', m'', n, n', y n'' son cada uno independientemente 0 o un entero entre 1 y aproximadamente 20;

Z es una unidad estructural que contiene al menos uno de i) al menos un grupo amina y uno ácido, ii) dos grupos funcionales capaces de incorporarse en el esqueleto seleccionados del grupo consistente de dianhídridos, dialdehídos, y cloruros de diácidos, o iii) un residuo imida ; y

5 en donde a, b, c, y d reflejan la fracción molar de cada unidad en donde la suma de a, b, c, y d es igual a uno, en donde a, b, c, y d son cada uno un valor mayor que o igual a cero y menor que uno, y al menos dos de a, b, c, y d son mayores que cero;

b) un dispersante de la Fórmula (II):



en donde en la Fórmula (II):

10 A es COOM u opcionalmente en la estructura "y" un grupo anhídrido de ácido(-CO-O-CO-) se forma en lugar de los grupos A entre los átomos de carbono a los cuales están enlazados los grupos A para formar un anhídrido;

B es COOM

15 M es hidrógeno, un catión de un metal de transición, el residuo de un polialquilen glicol hidrófobo o polisiloxano, un ión de un metal alcalino, un ión de metal alcalino, ión ferroso, ión aluminio, ión (alcohol) amonio, o ión (alquil) amonio;

R es un radical alquilen C2-6;

R<sup>1</sup> es un grupo alquilo C1-20, cicloalquilo C6-9 o fenilo;

x, y, y z son un número de 0.01 a 100;

m es un número de 1 a 100; y

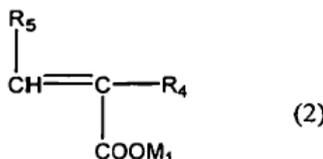
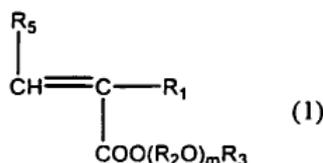
20 n es un número de 10 a 100;

c) un dispersante que comprende al menos un polímero o una sal del mismo que tiene la forma de un copolímero de

i) un semiéster de anhídrido maleico con un compuesto de la fórmula RO(AO)<sub>m</sub>H, en donde R es un grupo alquilo C1-C20, A es un grupo alquilen C2-4, y m es un entero de 2-16; y

25 ii) un monómero que tiene la fórmula CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>2</sub>-(OA)<sub>n</sub>OR, en donde n es un entero de 1-90 y R es un grupo alquilo C1-20;

d) un dispersante obtenido por copolimerización del 5 al 98% en peso de un monómero de éster (alcoxi) polialquilén glicol mono (met) acrílico (a) representado por la siguiente fórmula general (1):



donde  $R^1$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo,  $R^2O$  una especie o una mezcla de dos o más especies del grupo oxialquileo de 2 a 4 átomos de carbono, con la condición de que dos o más especies de la mezcla pueden ser agregadas bien sea en la forma de un bloque o en forma aleatoria,  $R_3$  es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de 1 a 5 átomos de carbono, y  $m$  es un valor que indica el número de moles de adición promedio de grupos oxialquileo que es un entero en el rango de 1 a 100, 95 a 2% en peso de un monómero de ácido (met) acrílico (b) representado por la fórmula general (2), en donde  $R^4$  y  $R_5$  son cada uno independientemente un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, y  $M_1$  es un átomo de hidrógeno, un átomo de metal monovalente, un átomo de metal divalente, un grupo amonio, o un grupo amina orgánica, y de 0 a 50% en peso de otro monómero (c) copolimerizable con estos monómeros, con la condición de que la cantidad total de (a), (b), y (c) es 100% en peso;

e) un polímero de injerto que es un ácido policarboxílico o una sal del mismo, que tiene cadenas laterales derivadas de al menos una especie seleccionada del grupo consistente de oligoalquilén glicoles, polialcoholes, polioxialquilén aminas y polialquilén glicoles;

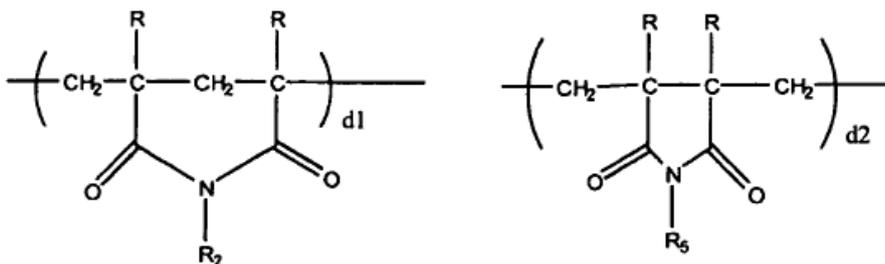
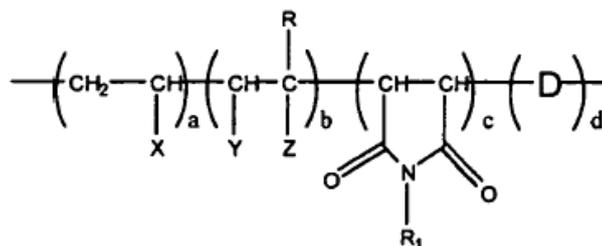
f) un producto de reacción del componente A, opcionalmente componente B y componente C;

en donde cada componente A es independientemente una unidad estructural no polimérica multifuncional o combinación de unidades estructurales mono o multifuncionales que se adsorbe sobre una partícula cementosa, y contiene al menos un residuo derivado de un primer componente seleccionado del grupo consistente de fosfatos, fosfonatos, fosfinatos, hipofosfitos, sulfatos, sulfonatos, sulfinatos, alquilo trialcóxi silanos, alquilo trialcóxi silanos, alquilo trialcóxi silanos, boratos, boronatos, boroxinas, fosforamidas, aminas, amidas, grupos amonio cuaternarios, ácidos carboxílicos, ésteres de ácidos carboxílicos, alcoholes, carbohidratos, ésteres de fosfato de azúcares, ésteres de borato de azúcares, ésteres de sulfato de azúcares, sales de cualquiera de las unidades estructurales precedentes y mezclas de los mismos;

cuando el componente B es una unidad estructural opcional, cuando donde "si está presente, cada componente B es independientemente una unidad estructural no polimérica que está dispuesta entre la unidad estructural del componente A y la unidad estructural del componente C, y se deriva de un segundo componente seleccionado del grupo consistente de hidrocarburos lineales saturados, hidrocarburos lineales no saturados, hidrocarburos ramificados saturados, hidrocarburos ramificados no saturados, hidrocarburos alicíclicos, hidrocarburos heterocíclicos, compuestos que contienen arilo, fosfoéster, nitrógeno, y mezclas de los mismos; y

en donde el componente C es al menos una unidad estructural que es un polímero no iónico lineal o ramificado soluble en agua sustancialmente no adsorbente a las partículas de cemento, y se selecciona del grupo consistente de poli(oxialquilen glicol), poli(oxialquilen amina), poli(oxialquilen diamina), monoalcóxi poli(oxialquilen amina), monoariloxi poli(oxialquilen amina), monoalcóxi poli(oxialquilen glicol), monoariloxi poli(oxialquilen glicol), poli(vinil pirrolidonas), poli(metilo vinilo éteres), poli(etilen iminas), poli(acrilamidas), polioxazoles, y mezclas de los mismos; y

g) un dispersante de fórmula (III):



en donde en la Fórmula (III):

D = un componente seleccionado del grupo consistente de la estructura d1, la estructura d2, y mezclas de los mismos;

5 X = H, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub> a C<sub>6</sub> alquilo, fenilo, p-Metil fenilo, o fenilo sulfonado;

Y = H o -COOM;

R = H o CH<sub>3</sub>;

Z = H, -SO<sub>3</sub>M, -PO<sub>3</sub>M, -COOM, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n= 2 a 6, -COOR<sub>3</sub>, o -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n = 0 a 6, -CONHR<sub>3</sub>, -CONHC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>M, -COO(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>4</sub> donde n = 2 a 6, o -O(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>4</sub> en donde n = 2 a 6;

10 R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> son cada uno independientemente -(CHRCH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>R<sub>4</sub> copolímero aleatorio de unidades de oxietileno y unidades de oxipropileno donde m= 10 a 500 y en donde la cantidad de oxietileno en el polímero aleatorio es de aproximadamente 60% to 100% y la cantidad de oxipropileno en el polímero aleatorio es de 0% a aproximadamente 40%;

R<sup>4</sup> = H, Metilo, C<sub>2</sub> a aproximadamente C<sub>6</sub> Alquilo, o aproximadamente C<sub>6</sub> a aproximadamente C<sub>10</sub> arilo;

15 M = H, Metal alcalino, Metal alcalinotérreo, Amonio, Amina, trietanol amina, Metilo, o C<sub>2</sub> a aproximadamente C<sub>6</sub> Alquilo;

a = 0 a aproximadamente 0.8;

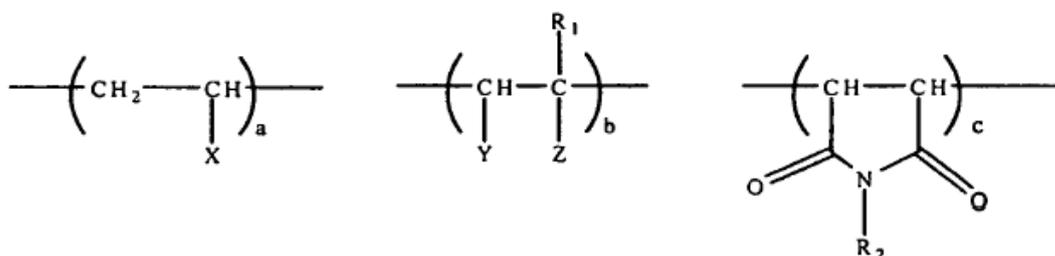
b = aproximadamente 0.2 a aproximadamente 1.0;

c = 0 a aproximadamente 0.5;

20 d = 0 a aproximadamente 0.5; y

en donde a, b, c, y d representa la fracción molar de cada unidad y la suma de a, b, c, y d es 1.0;

h) un dispersante de la Fórmula (IV):



en donde en la Fórmula (IV):

la estructura "b" es una de un monómero de ácido carboxílico, un monómero insaturado etilénicamente, o un anhídrido maleico en donde un grupo de anhídrido de ácido (-CO-O-CO-) se formado en lugar de los grupos Y y Z entre los átomos de carbono a los cuales están enlazados los grupos Y y Z respectivamente, y la estructura "b" debe incluir al menos una unidad estructural con un enlace éster unido y al menos una unidad estructural con un enlace amida unido;

5

X = H, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub> a C<sub>6</sub> alquilo, fenilo, p-metilo fenilo, p-etilo fenilo, fenilo carboxilado, o fenilo sulfonado;

Y = H, -COOM, -COOH, o W;

10

W = un desespumante hidrófobo representado por la Fórmula R<sub>5</sub>O-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>s</sub>-(CH<sub>2</sub>C(CH<sub>3</sub>)HO)<sub>t</sub>-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>u</sub> donde s, t, y u son enteros de 0 a 200 con la condición de que t>(s+u) y en donde la cantidad total de desespumante hidrófobo está presente en una cantidad de menos de aproximadamente 10% en peso del dispersante de policarboxilato;

Z = H, -COOM, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n = 2 a 6, -COOR<sub>3</sub>, -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>OR<sub>3</sub> donde n = 0 a 6, o -CONHR<sub>3</sub>;

R<sub>1</sub> = H, o CH<sub>3</sub>;

15

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, son cada uno independientemente un copolímero aleatorio de unidades de oxietileno y unidades de oxipropileno de la Fórmula general -(CH(R<sub>1</sub>)CH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>R<sub>4</sub> donde m=10 a 500 y en donde la cantidad de oxietileno en el polímero aleatorio es de aproximadamente 60% to 100% y la cantidad de oxipropileno en el polímero aleatorio es de 0% a aproximadamente 40%;

R<sub>4</sub> = H, Metilo, o C<sub>2</sub> a C<sub>8</sub> Alquilo;

20

R<sub>5</sub> = C<sub>1</sub>a C<sub>18</sub> alquilo o C<sub>6</sub> a C<sub>18</sub> alquil arilo;

M = metal alcalino, metal alcalinotérreo, amoniaco, amina, monoetanol amina, dietanol amina, trietanol amina, morfolina, imidazol;

a = 0.01-0.8;

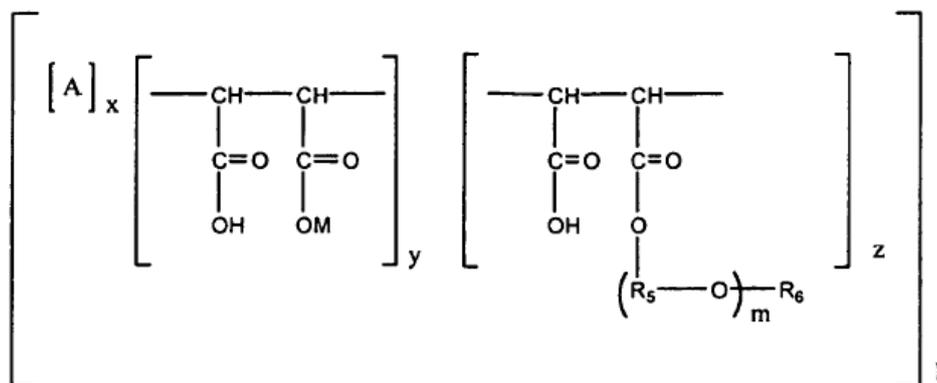
b = 0.2-0.99;

25

c = 0-0.5; y

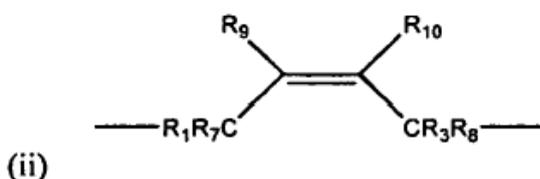
en donde a, b, c representan la fracción molar de cada unidad y la suma de a, b, y c, es 1;

i) un copolímero aleatorio correspondiente a la siguiente Fórmula (V) en forma de ácido libre o sal que tiene las siguientes unidades monoméricas y números de unidades monoméricas:



30

en donde A se selecciona de las unidades estructurales (i) o (ii) (i) -CR<sub>1</sub>R<sub>2</sub>-CR<sub>3</sub>R<sub>4</sub>-



en donde  $R^1$  y  $R_3$  se seleccionan de benceno sustituido,  $C_{1-8}$  alquilo,  $C_{2-8}$  alqueno,  $C_{2-8}$  alquilcarbonilo,  $C_{1-8}$  alcoxi, carboxilo, hidrógeno, y un anillo,  $R_2$  y  $R_4$  se seleccionan del grupo consistente de hidrógeno y  $C_{1-4}$  alquilo, en donde  $R_1$  y  $R_3$  pueden junto con  $R_2$  y/o  $R_4$  cuando  $R_2$  y/o  $R_4$  son  $C_{1-4}$  alquilo formar el anillo; ;

5  $R_7, R_8, R_9,$  y  $R_{10}$  se seleccionan individualmente del grupo consistente de hidrógeno,  $C_{1-6}$  alquilo, y una cadena de hidrocarburo  $C_{2-8}$ , en donde  $R^1$  y  $R_3$  junto con  $R_7$  y/o  $R_8, R_9,$  y  $R_{10}$  forman la cadena de hidrocarburo  $C_{2-8}$  uniendo los átomos a los cuales se enlazan, teniendo la cadena de hidrocarburo opcionalmente al menos un grupo aniónico, en donde el al menos un grupo aniónico es opcionalmente sulfónico;

10  $M$  se selecciona del grupo consistente de hidrógeno, y y el residuo de un polialquilen glicol o un polisiloxano hidrófobo, con la condición de que cuando  $A$  es (ii) y  $M$  es el residuo de un polialquilen glicol hidrófobo,  $M$  debe ser diferente del grupo  $-(R_5O)mR_6$ ;

$R_5$  es un radical alquilen  $C_{2-8}$ ;

$R_6$  se selecciona del grupo consistente de  $C_{1-20}$  alquilo,  $C_{6-9}$  cicloalquilo y fenilo;

$n, x,$  y  $z$  son números de 1 a 100;

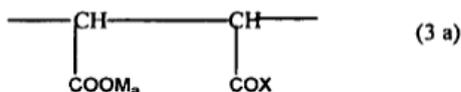
y es 0 a 100;

15  $m$  es 2 a 1000;

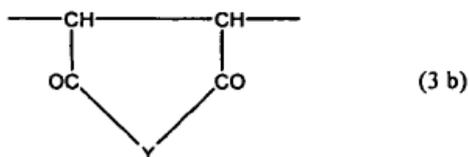
la relación de  $x$  a  $(y+z)$  es de 1:10 a 10:1 y la relación de  $y:z$  es de 5:1 a 1:100;

j) un copolímero de éteres de oxialquilén glicol-alqueno y ácidos dicarboxílicos no saturados que comprende:

i) 0 a 90 mol % de al menos un componente de la Fórmula 3a o 3b:



20 o



en donde  $M$  es un átomo de hidrógeno, un catión metálico mono o divalente, un ión amonio o un residuo de amina orgánica,  $a$  es 1, o cuando  $M$  es un catión metálico divalente  $a$  es  $\frac{1}{2}$  ;

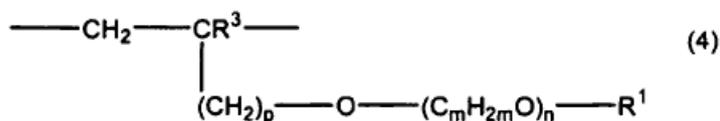
en donde  $X$  es  $-\text{OMa}$ ,

25  $-\text{O}-(\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O})_n-\text{R}^1$  en el cual  $\text{R}^1$  es un átomo de hidrógeno, un radical hidrocarburo alifático que contiene de 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarburo cicloalifático que contiene 5 a 8 átomos de carbono o un radical arilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, carboxilo, alquilo  $C_{1-14}$  o sulfónico que contiene 6 to 14 átomos de carbono,  $m$  es 2 a 4, y  $n$  es 0 a 100,

$-\text{NHR}_2, -\text{N}(\text{R}^2)_2$  o mezclas de los mismos en el cual  $\text{R}^2=\text{R}^1$  o  $-\text{CO}-\text{NH}_2$ ; y

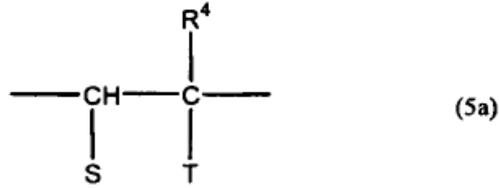
30 en donde  $Y$  es un átomo de oxígeno o  $-\text{NR}^2$ ;

ii) 1 a 89 mol% de los componentes de la Fórmula general 4:

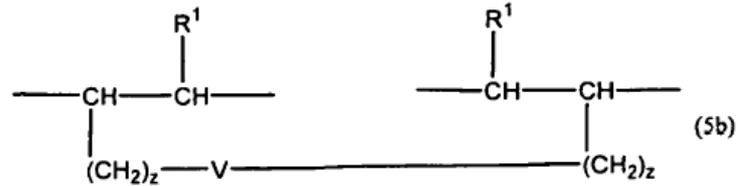


35 en donde  $\text{R}_3$  es un átomo de hidrógeno o un radical hidrocarburo alifático que contiene de 1 a 5 átomos de carbono,  $p$  es 0 a 3, y  $\text{R}^1$  es hidrógeno, un radical hidrocarburo alifático que contiene de 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarburo cicloalifático que contiene 5 a 8 átomos de carbono un radical arilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, carboxilo, alquilo  $C_{1-14}$  o sulfónico que contiene 6 a 14 átomos de carbono,  $m$  es 2 a 4, y  $n$  es 0 a 100, y

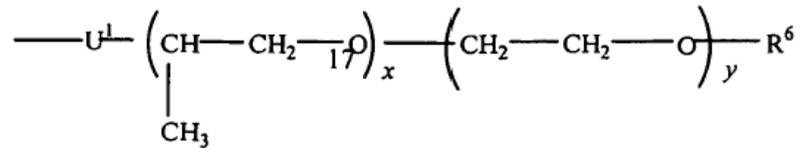
iii) 0.1 a 10 mol % de al menos un componente de la Fórmula 5a o R<sub>5</sub>b:



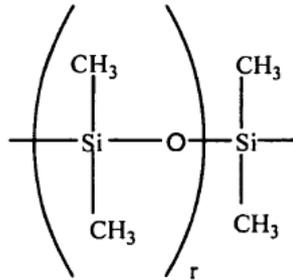
o



5 en donde S es un átomo de hidrógeno o -COOM<sub>a</sub> o -COOR<sub>5</sub>, T es -COOR<sub>5</sub>, -W-R<sub>7</sub>, -CO-[NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>]-]s-W-R<sub>7</sub>, -CO-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-W-R<sub>7</sub>, un radical de la Fórmula general:

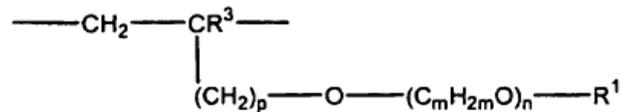


-(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-V-(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-CH=CH-R<sub>1</sub>, o cuando S es -COOR<sub>5</sub> o -COOM<sub>a</sub>, U<sub>1</sub> es -CO-NHM-, -O- o -CH<sub>2</sub>O, U<sub>2</sub> es -NH-CO-, -O- o -OCH<sub>2</sub>, V es -O-CO-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-CO-O- o -W-, y W es

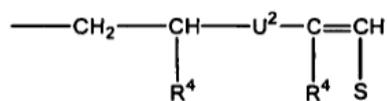


10

R<sub>4</sub> es un átomo de hidrógeno o un radical metilo, R<sub>5</sub> es un radical hidrocarburo alifático que contiene 3 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarburo cicloalifático que contiene 5 a 8 átomos de carbono o un radical arilo que contiene 6 a 14 átomos de carbono, R<sub>6</sub>=R<sub>1</sub> o



15 o



R<sub>7</sub>=R<sub>1</sub> o



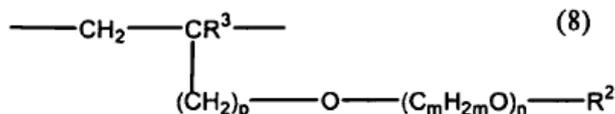
en donde R<sup>1</sup> es -OM<sub>a</sub>, o

-O-(C<sub>m</sub>H<sub>2m</sub>O)<sub>n</sub>-R<sup>2</sup> en donde R<sup>2</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

5 m es 2 a 4;

n es 1 a 200;

ii) 0.5 a 80 mol.% de las unidades estructurales de la Fórmula 8:



en donde R<sup>3</sup> es H o hidrocarburo alifático C1-5;

10

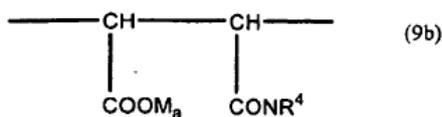
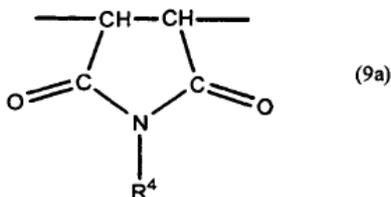
p es 0 a 3;

R<sup>2</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

m es 2 a 4;

15 n es 1 a 200;

iii) 0.5 a 80 % molar de las unidades estructurales seleccionadas del grupo consistente de la Fórmula 9a y Fórmula 9b:



20 en donde R<sup>4</sup> es H, Hidrocarburo alifático C1-20 que es opcionalmente sustituido con al menos un grupo hidroxilo, -(C<sub>m</sub>H<sub>2m</sub>O)<sub>n</sub>-R<sup>2</sup>, -CO-NH-R<sup>2</sup>, Hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

M es H, un catión metálico monovalente, un catión metálico divalente, un ión amonio o una amina orgánica;

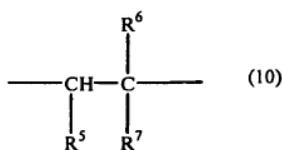
a es ½ cuando M es un catión metálico divalente o R<sup>1</sup> cuando M es un catión metálico monovalente;

25 R<sup>2</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>];

m es 2 a 4;

n es 1 a 200;

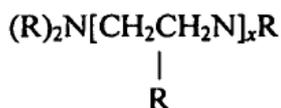
iv) I to 90 % molar de las unidades estructurales de la Fórmula 10



en donde R<sup>5</sup> es metilo, o grupo metileno, en donde R<sup>5</sup> forma uno o más anillos de 5 a 8 miembros R<sup>7</sup>;

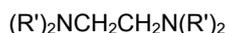
R<sup>6</sup> es H, metilo, o etilo;

- 5 R<sup>7</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20, un arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con al menos un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, y -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>], un hidrocarburo cicloalifático C5-8, -OCOR<sup>4</sup>, -OR<sup>4</sup>, o -COOR<sup>4</sup>, en donde R<sup>4</sup> es H, un hidrocarburo alifático C1-20 que es opcionalmente sustituido con al menos un -OH, - (CmH<sub>2m</sub>O)<sub>n</sub>-R<sup>2</sup>, -CO-NH-R<sup>2</sup>, Hidrocarburo cicloalifático C5-8, o un residuo arilo C6-14 que es opcionalmente sustituido con un miembro seleccionado del grupo consistente de [-COOM<sub>a</sub>, -(SO<sub>3</sub>)M<sub>a</sub>, -(PO<sub>3</sub>)M<sub>a2</sub>].
- 10 30. Un método para hacer una composición cementosa que comprende formar una mezcla de agua, cemento hidráulico y una composición en mezcla para la mejora de la resistencia, comprendiendo dicha composición en mezcla los componentes de:
- a. un dispersante de policarboxilato;
- b. un retardante de fraguado; y
- 15 c. un aditivo para la mejora de la resistencia seleccionado del grupo consistente de poli(hidroxiálquiladas)polietilenaminas, poli(hidroxiálquiladas)polietileniminas, poli(hidroxiálquiladas)poliaminas, hidrazinas, 1,2-diaminopropano, poliglicoldiamina, y mezclas de los mismos.
- 20 31. El método de la realización 30, en donde la cantidad de dispersante de policarboxilato va aproximadamente de 0.02% hasta aproximadamente 2%, el retardante de fraguado va desde aproximadamente 0.002% hasta aproximadamente 0.2%, el aditivo para la mejora de la resistencia va desde aproximadamente 0.002% hasta aproximadamente 0.2% en peso del aglomerante cementoso.
32. El método de la realización 30, en donde la cantidad de dispersante de policarboxilato va desde aproximadamente 0.02% hasta aproximadamente 0.24%, el retardante de fraguado va desde aproximadamente 0.005% hasta aproximadamente 0.08%, el aditivo para la mejora de la resistencia va desde aproximadamente 0.004% hasta aproximadamente 0.08% en peso del aglomerante cementoso.
- 25 33. El método de la realización 30, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia se selecciona del grupo consistente de di(hidroxiétil)1,2-diaminopropano, tetra(hidroxiétil) 1,2-diaminopropano, di(hidroxiétil)hidrazina, tetra(hidroxiétil) hidrazina, poliglicoldiamina etoxilada, y mezclas de los mismos.
- 30 34. El método de la realización 30, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia se selecciona del grupo consistente de N,N,N'-tri-(hidroxiétil)etilendiamina, N,N,N'-tri-(hidroxiétil)dietilendiamina, N,N'-di-(hidroxiétil)etilendiamina, N,N'-bis(2-hidroxiopropil)dietilendiamina, N,N,N',N'-tetra(hidroxiétil)etilendiamina, N,N,N',N',N"-penta(hidroxiétil)dietilendiamina, N,N'-bis(2-hidroxiopropil)-N,N,N'-tri(hidroxiétil)dietilendiamina, y mezclas de los mismos
- 35 35. El método de la realización 30, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poli(hidroxiétil)polietilenimina.
- 35 36. El método de la realización 30, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poli(hidroxiálquiladas)polietilenamina que tiene la siguiente fórmula:



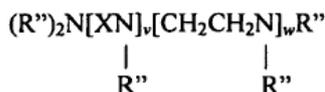
- 40 donde x es 1, 2 o 3 y R se selecciona del grupo consistente de hidrógeno, 2-hidroxiétilo, y 2-hidroxiopropilo, cada R puede ser el mismo o diferente, y al menos el 40% de los grupos R son hidroxiálquilo, no siendo hidroxiopropilo más del 40% de los grupos R.

37. El método de la realización 30, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende poliaminas poli(hidroxiálquiladas) que tienen la siguiente fórmula:

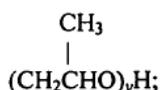


donde R' es (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>y</sub>H, donde y es 0, 1 o 2, en donde no más de una mitad (1/2) de y es igual a 0, y cada R' puede ser el mismo o diferente.

- 5 38. El método de la realización 30, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia es un derivado de hidrazina, 1,2,-diaminopropano y poliglicoldiamina que tiene la siguiente fórmula:



en donde R'' se selecciona del grupo consistente de (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>y</sub>H y



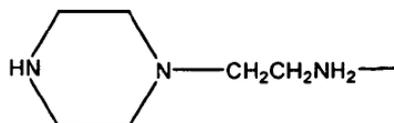
- 10 en donde X es un enlace covalente o un radical orgánico divalente seleccionado del grupo consistente de CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>,



y CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>; en donde y y v son 0, 1 o R<sup>2</sup>; en donde w es 0 o R<sup>1</sup>;

en donde V y W no pueden ser ambos 0; y en donde no más de una mitad (1/2) de los grupos R'' son hidrógeno.

- 15 39. El método de la realización 30, en donde el aditivo para la mejora de la resistencia comprende amina HH etoxilada, que tiene un análisis típico de:



aminoetil piperazina: 50% a 70% en peso  
 trietilén amina: 40% máximo en peso  
 otros: cantidad suficiente

- 20 40. El método de la realización 30, en donde el retardante de fraguado se selecciona del grupo consistente de un compuesto oxi-boro, un ácido polifosfónico, lignosulfonatos, copolímero de ácido sulfónico-ácido acrílico, y sus correspondientes sales, ácido carboxílico, un ácido hidroxicarboxílico, ácido policarboxílico, ácido carboxílico hidroxilado, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido malónico, bórax, ácido glucónico y ácido tartárico, ácido ascórbico, ácido isoascórbico, polihidroxisilano, poli(acrilamida), carbohidratos y mezclas de los mismos.

41. El método de la realización 30, en donde el cemento se selecciona del grupo consistente de cemento portland, cemento portland modificado, o cemento para mampostería, y mezclas de los mismos.

42. El método de la realización 30 en donde el cemento hidráulico es cemento portland.

- 25 43. El método de la realización 30 que comprende adicionalmente una mezcla de cemento o aditivo que se selecciona del grupo consistente de acelerador de fraguado, agente de desatrapamiento de aire, agente de atrapamiento de aire, agente espumante, inhibidor de la corrosión, mezcla reductora del encogimiento, reductor de agua, fibra, pigmento, pozolano, arcilla, agentes potenciadores de la resistencia, agentes modificadores de la reología, repelentes de agua, agentes humectantes, polímeros solubles en agua, mezclas protectoras de la penetración, formadores de gas, reductores de la permeabilidad, auxiliares de bombeo, mezclas fungicidas, mezclas germicidas, mezclas insecticidas, agregados, reductores de reacción a álcali, mezclas aglomerantes y mezclas de los mismos.

44. El método de la realización 43, en el donde el agregado es al menos uno de sílica, cuarzo, mármol redondeado triturado, esferas de vidrio, granito, caliza, calcita, feldespato, arenas aluviales y arena.

- 35 45. El método de la realización 43, en donde el pozolano es al menos uno de pozolano natural, metacaolín, cenizas, sílica ahumada, arcilla calcinada y escoria de explosión de horno.

46. Un método para hacer una composición cementosa que comprende formar una mezcla de agua, cemento hidráulico y la composición en mezcla para la mejora de la resistencia de la reivindicación 29.