

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 521**

51 Int. Cl.:

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 20/10 (2006.01)

C04B 103/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2008 E 08784937 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2170782**

54 Título: **Métodos y composiciones para mejorar la entrada de aire en mezclas de cemento**

30 Prioridad:

31.07.2007 US 962709 P

23.04.2008 US 107797

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.03.2016

73 Titular/es:

**COGNIS IP MANAGEMENT GMBH (100.0%)
HENKELSTRASSE 67
40589 DÜSSELDORF, DE**

72 Inventor/es:

**WHITE, CHARLES M.;
OESTER, DEAN y
PRITT, GARY**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 564 521 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

Métodos y composiciones para mejorar la entrada de aire en mezclas de cemento

Campo de la invención

5 La invención se refiere en general a los aditivos para hormigón, y más particularmente, a métodos y composiciones para mejorar la inclusión de aire en mezclas de cemento.

Antecedentes de la invención

10 Existe una creciente demanda de hormigón en aplicaciones para edificaciones y para construcción. La inclusión de aire en materiales de cemento, por ejemplo, cemento Portland, hormigón, mortero, y lechada, es beneficiosa para proporcionar resistencia al agrietamiento cuando los materiales están sometidos a cambios cíclicos en condiciones de temperatura.

15 Los agentes de inclusión de aire (AIA) se pueden añadir a las mezclas a base de cemento para incluir burbujas microscópicas de aire en la mezcla. Las burbujas pueden medir desde 10 micras a 250 micras de diámetro. La presencia de las burbujas se cree que alivia las tensiones internas causadas cuando la humedad se congela dentro de los poros inherentemente formados durante el fraguado del cemento. En condiciones meteorológicas locales difíciles donde se necesita un agente de inclusión de aire, puede haber hasta un diez por ciento (10%), en volumen de cemento, de aire atrapado dentro de las burbujas. Se debe entender que a medida que aumenta el contenido de aire, se reduce la resistencia a la compresión de los materiales de cemento.

20 Las exigencias de la industria requieren que el hormigón tenga una resistencia y durabilidad suficientes. La adición de agentes de inclusión de aire trae como resultado una mayor durabilidad como resultado de las burbujas de aire incluidas. Las burbujas pueden ser estabilizadas por la acción de los agentes de inclusión de aire a base de surfactante, y las burbujas ayudan a aliviar las fuerzas expansivas encontradas cuando el agua se congela dentro de la burbuja.

25 El documento JP 10 226550 describe una composición de aditivo para el cemento capaz de regular fácilmente la cantidad de aire incluida en el caso de uso en una mezcla de cemento seca tal como mortero premezclado y que tiene la propiedad de exhibir una alta resistencia en el momento del curado mediante la absorción de un compuesto de polioxialquileño especificado en forma de un polvo de sílice poroso fino.

30 El documento US2005092209 divulga una composición de una mezcla libre de cal que comprende una combinación de emulsionantes, resinas de endurecimiento/plastificantes, resinas adhesivas, auxiliares de bombeo para proporcionar lubricación, controladores de reología, agentes de retención de agua, repelentes de agua/acabados de recubrimiento, aceleradores, adsorbentes líquidos/reductores de agua y agentes de inclusión de aire. Los ingredientes de las composiciones de mezcla libres de cal tienen propósitos específicos que conducen a propiedades optimizadas cuando se usan en combinación con un aglutinante que comprende cemento hidráulico.

Subsiste la necesidad de un método para mejorar la inclusión de aire para mezclas de cemento y de hormigón.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un nuevo método para mejorar la inclusión de aire, que comprende las etapas de:

35 (i) proporcionar un compuesto (a) seleccionado del grupo que consiste de un anfótero, un poliglicósido de alquilo, un triglicérido opcionalmente alcoxilado, un derivado de triglicérido, un alcohol graso, un alcohol graso alcoxilado, un alcohol graso polihidroxilado alcoxilado, y mezclas de los mismos;

(ii) dispersar el compuesto (a) en un soporte en partículas para formar un soporte tratado; y

(iii) añadir el soporte tratado a una mezcla de cemento que incluye un agente de inclusión de aire.

40 Sorprendentemente, se ha observado que el tratamiento de un soporte en partículas finas con al menos uno de los compuestos de acuerdo con un aspecto de la invención mejora la distribución de burbujas de aire en el hormigón. Se ha encontrado que las burbujas de aire dispersas de manera sustancialmente uniforme formadas en hormigón de acuerdo con los métodos de la invención y el uso de un soporte tratado junto con un agente de inclusión de aire mejora la distribución (factor de espaciamento) y el tamaño de la burbuja de aire (área superficial específica).

45 Anfóteros

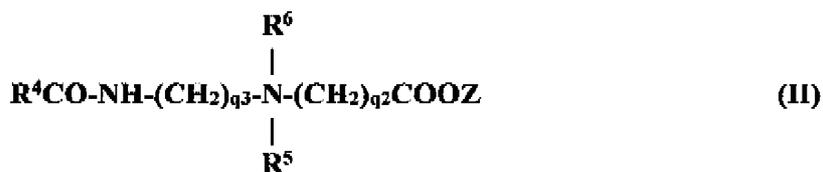
Los surfactantes anfóteros y/o zwitteriónicos se pueden dividir en varios grupos, tales como alquil betainas, alquilamido betainas, imidazolininas y anfoglucosaminatos.

5 Las alquil betainas son conocidos surfactantes que se producen principalmente por carboxialquilación, preferentemente carboximetilación, de compuestos de amina. Los materiales de partida se condensan preferiblemente con ácidos halocarboxílicos o sus sales, más particularmente cloroacetato de sodio, formándose una mol de sal por mol de betaína. La adición de ácidos carboxílicos insaturados, tales como ácido acrílico, por ejemplo, también es posible. Ejemplos de betaínas adecuadas son los productos de carboxialquilación de aminas secundarias y, en particular, aminas terciarias, que corresponden a la fórmula (I):



10 donde R^1 es un radical alquilo que tiene 6 a 22 átomos de carbono, R^2 es hidrógeno o un grupo alquilo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono, R^3 es un grupo alquilo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono, q^1 es un número de 1 a 6 y X es un metal alcalino y/o alcalinotérreo o amonio. Ejemplos típicos son los productos de carboximetilación de hexilmetilamina, hexildimetilamina, octildimetilamina, decildimetilamina, cocoalquildimetilamina de 12 a 24 átomos de carbono, miristildimetilamina, cetildimetilamina, estearildimetilamina, esteariletildimetilamina, oleildimetilamina, alquildimetilamina de sebo de 16 a 18 átomos de carbono y sus mezclas industriales, y particularmente dodecil metilamina, dodecil dimetilamina, dodecil etilmetilamina y mezclas industriales de las mismas. Los productos comercialmente disponibles incluyen Dehyton® AB (Cognis Deutschland GmbH & Co., KG)

Las alquil amido betaínas son los productos de carboxialquilación de amidoaminas, que corresponden a la fórmula (II):



20 en la que R^4CO es un radical acilo alifático que tiene 6 a 22 átomos de carbono y 0 o 1 a 3 dobles enlaces, R^5 es hidrógeno o un radical alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono, R^6 es un radical alquilo tiene de 1 a 4 átomos de carbono, q_2 es un número de 1 a 6, q_3 es un número de 1 a 3 y Z es un metal alcalino y/o alcalinotérreo o amonio. Ejemplos típicos son productos de reacción de ácidos grasos que tienen 6 a 22 átomos de carbono, como por ejemplo ácido caproico, ácido caprílico, ácido caprílico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido isoesteárico, ácido oleico, ácido elaidico, ácido petroselinico, ácido linólico ácido linoleico, ácido elaeoesteárico, ácido araquidónico, ácido gadoleico, ácido behénico, ácido erúxico y sus mezclas industriales con N,N-dimetilaminoetilamina, N,N-dimetilaminopropilamina, N,N-dietilaminoetilamina y N,N-dietilaminopropilamina, que se condensan con cloroacetato de sodio. Los productos comercialmente disponibles incluyen Dehyton® K y Dehyton® PK (Cognis GmbH), así como Tego®Betaína (Goldschmidt).

30 Otros materiales de partida adecuados para las betaínas que se utilizan para los fines de la invención son imidazolininas. Estas sustancias son también conocidas y se pueden obtener, por ejemplo, por condensación ciclizante de 1 o 2 moles de ácidos grasos de 6 a 22 átomos de carbono con aminas polifuncionales, tales como por ejemplo aminoetilanolamina (AEEA) o dietilentriamina. Los correspondientes productos de carboxialquilación son mezclas de diferentes betaínas de cadena abierta. Ejemplos típicos son productos de condensación de los ácidos grasos anteriormente mencionados con AEEA, preferiblemente imidazolininas a base de ácido láurico, que posteriormente forman betainas con cloroacetato de sodio. Los productos comercialmente disponibles incluyen Dehyton® G (Cognis Deutschland GmbH & Co., KG).

40 Las betaínas representan el grupo preferido de surfactantes anfóteros. Entre dichas betaínas, el producto Dehyton® K es el preferido. Dehyton® K es una cocoamida propil betaína y está disponible a través de Cognis GmbH. También se pueden utilizar otros compuestos anfóteros adecuados, incluyendo pero sin limitarse a, glicinatos de N-alquil-N,N-dimetil amonio, por ejemplo glicinato de cocoalquil dimetil amonio, glicinatos de N-acilaminopropil-N,N-dimetil amonio, por ejemplo glicinato de coco-acilaminopropil dimetil amonio, y 2-alquil-3-carboximetil-3-hidroxiethyl imidazolininas que contienen 8 a 18 átomos de carbono en el grupo alquilo o acilo y glicinato de cocoacil-aminoetil hidroxietil carboximetilo, tal como la coco betaína Dehyton® AB 30 (CAS # 68424-94-2).

45 Poliglicósidos de alquilo

Los poliglicósidos de alquilo pueden derivarse de aldosas o cetosas que contienen 5 o 6 átomos de carbono, preferiblemente glucosa. En consecuencia, los oligoglicósidos de alquilo y/o alqueno preferidos son oligoglucósidos de alquilo o alqueno. Los poliglicósidos de alquilo de acuerdo con la invención corresponden a la fórmula (III):



5 en la que R^7 es un radical alquilo o alqueno que tiene de 6 a 22 átomos de carbono, G es una unidad de azúcar que tiene 5 o 6 átomos de carbono y p es un número de 1 a 10. El índice p en la fórmula general (III) indica el grado de polimerización (grado DP), es decir, la distribución de mono y oligoglicósidos, y es un número de 1 a 10. Mientras que p en un compuesto dado debe ser siempre un número entero y, sobre todo, puede asumir un valor de 1 a 6, el valor p para un determinado oligoglicósido de alquilo es una cantidad calculada determinada analíticamente, que es sobre todo un número fraccionario. Se usan preferiblemente los poliglicósidos de alquilo que tienen un grado promedio de polimerización p de 1,1 hasta 3,0. Se prefieren los poliglicósidos de alquilo que tienen un grado de polimerización inferior a 1,7 y, más particularmente, entre 1,2 y 1,4 desde el punto de vista de la aplicación. El radical alquilo o alqueno R^7 puede derivarse de alcoholes primarios que contienen de 4 a 22 y preferiblemente de 8 a 16 átomos de carbono. Ejemplos típicos son butanol, alcohol caproico, alcohol caprílico, alcohol cáprico, alcohol undecilo, alcohol laurílico, alcohol miristílico, alcohol cetílico, alcohol palmitoleílico, alcohol estearílico, alcohol isoestearílico, alcohol oleílico, alcohol elaidílico, alcohol petroselinílico, alcohol araquílico, alcohol gadoleílico, alcohol behenílico, alcohol erucílico y mezclas industriales de los mismos, como las que se forman, por ejemplo, en la hidrogenación de ésteres metílicos de ácidos grasos industriales o en la hidrogenación de aldehídos a partir de la síntesis oxo de Roelen. Se prefieren los poliglicósidos de alquilo a base de alcohol de aceite de coco hidrogenado de 8 a 16 átomos de carbono que tiene un DP de 1-3.

Los poliglicósidos de alquilo adecuados y preferidos incluyen, pero no se limitan a, Agnique® PG 8107. Agnique® PC 8107 es un poliglucósido de alquilo de 8 a 10 átomos de carbono, con un grado de polimerización (D.P.) de 1,7 y está disponible a través de Cognis GmbH o Cognis Corporation. También se pueden usar otros poliglicósidos de alquilo adecuados, incluyendo Agnique® PG 8105, un poliglucósido de alquilo de 8 a 10 átomos de carbono, con un grado de polimerización (D.P.) de 1,5, Agnique® 9116, que es un poliglucósido de alquilo de 9 a 11 átomos de carbono con DP = 1,6, Agnique® PG 264, un poliglucósido de alquilo de 12 a 16 átomos de carbono con DP = 1,4, todos los cuales están disponibles a través de Cognis GmbH o Cognis Corporation.

Triglicéridos y sus derivados

30 Los triglicéridos adecuados y preferidos pueden incluir aceites vegetales, incluyendo, pero no limitado a, El triglicérido puede ser un aceite vegetal seleccionado del grupo que consiste en aceite de colza, aceite de soja, aceite de girasol, aceite de cártamo, aceite de maíz, aceite de semillas de algodón, aceite de linaza, aceite de coco y talloils, o pueden ser de origen animal y seleccionado del grupo que consiste de sebo, mantecas, grasa de pollo, y el aceite de pescado y mezclas de los mismos. Los más preferidos son los triglicéridos seleccionados del grupo que consiste en aceite de colza, aceite de soja, aceite de coco y talloils.

35 El derivado de triglicérido adecuado y preferido incluye, pero no se limita a, un triglicérido alcoxilado, incluyendo un triglicérido etoxilado. El grado de alcoxilación está en el intervalo de 0-200 moles de al menos un óxido de alqueno seleccionado del grupo que consiste en óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, y combinaciones de los mismos por mol de triglicérido. Los triglicéridos etoxilados adecuados incluyen, pero no se limitan a, Agnique® SBO-5, Agnique® SBO-10, Agnique® SBO-20, Agnique® CSO-16, Agnique® CSO-25, Agnique® RSO-5, Agnique® RSO-10 y Agnique® RSO-30.

Alcoholes grasos

45 El alcohol graso adecuado y preferido incluye, pero no se limita a, un alcohol graso con una cadena alquílica que contiene de 6 a 22 átomos de carbono o mezclas de los mismos. La cadena alquílica puede ser lineal o ramificada o mezclas de los mismos. Un alcohol graso adecuado incluye un alcohol Cs, Lorol® C8-98, de Cognis Corporation, un alcohol de 8 a 10 átomos de carbono, Lorol® C8-10SPV de Cognis Corporation, o un alcohol graso de 12 a 24 átomos de carbono, Lorol® C12-14A de Cognis Corporation, o alcohol isoestearílico.

Alcoholes grasos alcoxilados

50 El alcohol graso alcoxilado adecuado y preferido incluye, pero no se limita a, alcoholes grasos con cadenas alquílicas que contienen de 6 a 22 átomos de carbono o mezclas de los mismos. El alcohol graso puede estar alcoxilado con 0-200 moles de al menos un óxido de alqueno seleccionado del grupo que consiste en óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, y combinaciones de los mismos por mol de alcohol. Por ejemplo, un alcohol graso alcoxilado adecuado puede contener un promedio de aproximadamente 5 moles de etoxilato por mol de alcohol. Alternativamente, un alcohol graso alcoxilado adecuado incluye, pero no se limita a, un alcohol de 6 a 12 átomos de carbono con un promedio de 5 moles de óxido de etileno y un alcohol graso de 16 a 18 átomos de carbono, en

promedio, con 5 moles de óxido de etileno.

Alcoholes grasos polihidroxiados alcoxiados

5 El alcohol graso polihidroxiado incluye, pero no se limita a, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, 1,2-propilenglicol, polioxipropilenglicoles, 1,3-propilenglicol, 1,4-butilenglicol, pentano-1,5-diol, hexano-1,6-diol, hexano-1,2,6-triol, glicerol y bis-(4-hidroxiciclohexil)-2,2-propano. El alcohol polihidroxiado puede ser, pero no se limita a, alcoholes dihidroxilados, trihidroxilados, tetrahidroxilados y pentahidroxilados. El alcohol polihidroxiado puede estar alcoxiado con 0-200 moles de al menos un óxido de alquileo seleccionado del grupo que consiste en óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, y combinaciones de los mismos por mol de alcohol. Por ejemplo, un alcohol polihidroxiado alcoxiado
10 adecuado puede contener un promedio de aproximadamente 15 moles de etoxilato y aproximadamente 60 moles de propoxilato por mol de alcohol. Debe entenderse que cuando un alcohol está alcoxiado e incluye al menos 5 moles de EO, estará presente una distribución de etoxilatos, que va desde 0 moles de EO, un promedio de 5 moles de EO y hasta 10-14 moles de EO.

15 Los compuestos (a) descritos anteriormente pueden ser utilizados individualmente o en una mezcla (composición). Típicamente, el compuesto (a) se utiliza en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,01% hasta aproximadamente 10% en peso del compuesto sobre el soporte. En un aspecto de la invención, se proporciona una mezcla de un poliglucósido de alquilo y un anfótero en una proporción de 0,1% a 0,5%, y también en una proporción de 0,1% a 1,0%. En otro aspecto preferido de la invención, el triglicérido se mezcla con lauril sulfato de sodio, o un alcohol graso alcoxiado.

Soporte

20 Los soportes adecuados incluyen piedra caliza molida, pero también se pueden usar otras partículas de soporte, orgánicas e inorgánicas, en la práctica de la invención.

Las mezclas de cemento

25 La mezcla de cemento puede incluir también cemento Portland, hormigón, mortero y lechada y/o un agente de inclusión de aire, tal como por ejemplo una resina Vinsol. Un agente adecuado de inclusión de aire que puede ser utilizado junto con el soporte tratado incluye resina de Vinsol, disponible a través de Master Builders VR. Otros agentes adecuados para inclusión de aire incluyen sales de ácidos grasos, tales como MB Micro Air y Sika AEA-15, jabones de colofonia tales como MIX AE90, y sales de lignina sulfonadas y otros agentes sulfonados de inclusión de aire. Generalmente, el tamaño de partícula de las mezclas puede variar de 12,5 mm a 1,18 mm, desde 600 micras a 75 micras, y también
30 puede ser más fina que 75 micras. Se debe entender que existe típicamente un intervalo en el tamaño de partícula, y que la invención no se limita a un tamaño específico de partícula.

Aplicación industrial

35 Otro objetivo de la presente invención se refiere a una composición para mejorar la inclusión de aire, que comprende un compuesto (a) seleccionado del grupo que consiste en: un anfótero, un poliglucósido de alquilo, un triglicérido opcionalmente alcoxiado, un derivado de triglicérido, un alcohol graso, un alcohol graso alcoxiado, un alcohol graso polihidroxiado alcoxiado, y mezclas de los mismos, en donde el compuesto (a) se dispersa en un soporte en partículas y se añade el compuesto intermedio así obtenido a una mezcla de cemento que incluye un agente de inclusión de aire. Preferiblemente, dicha composición se incorpora en una estructura de hormigón.

40 A menos que se defina otra cosa, todos los términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado como lo entiende comúnmente una persona ordinariamente capacitada en la técnica a la que pertenece la invención. Los materiales, métodos y ejemplos son sólo ilustrativos y no pretenden ser limitantes.

Ejemplos 1 y 2

45 En el ejemplo siguiente, se prepararon dos mezclas de hormigón que incluyen cemento Portland usando procedimientos convencionales de la industria. Se entiende que la mezcla de hormigón puede ser elaborada en cualquier dispositivo de mezcla adecuado o por mezcla manual. Se entiende que aunque el término "cemento Portland" se utiliza en los Ejemplos, también pueden ser adecuados otros tipos de mezclas de cemento.

50 Una mezcla incluía piedra caliza molida tratada con 5,7% en peso de aceite de soja, con una tasa de dosificación de 4% en peso del cemento Portland en la mezcla. La otra mezcla era una mezcla de cemento Portland estándar. El agente de inclusión de aire utilizado en ambas mezclas de hormigón de resina era Vinsol, disponible a través de Master Builders VR. Las muestras de hormigón endurecido se analizaron para determinar las burbujas de aire de acuerdo con la norma ASTM C-457. Los detalles se recogen en la Tabla 1:

Tabla 1

Ejemplos de inclusión de aire		
	Cemento Portland	Cemento Portland con caliza tratada
Contenido total de aire	3.6	6.5
Área superficial específica (pulgadas ² /pulgadas ³)	1,747	867
Factor de separación (pulgadas)	0.0031	0.0048

5 Con base en lo anterior, el uso de un soporte tratado junto con un agente de inclusión de aire mejora la distribución (factor de separación) y el tamaño de las burbujas de aire (área superficial específica). Se entiende que los dispositivos de mezcla y los métodos utilizados pueden variar y no se limitan a los dispositivos y métodos descritos en este documento, como lo apreciará una persona ordinariamente capacitada en la técnica. Por ejemplo, el tratamiento puede llevarse a cabo utilizando cualquier método para dispersar de manera eficiente el aditivo en la superficie del soporte, tales como mezclado en seco, nebulización, atomización, formación de niebla, u otras operaciones de mezclado adecuadas disponibles para una persona ordinariamente capacitada en la técnica. La invención ha sido descrita con referencia a realizaciones específicas.

10 Los beneficios, otras ventajas, y soluciones a problemas han sido descritos anteriormente con respecto a realizaciones específicas. Los beneficios, ventajas, soluciones a los problemas y cualquier elemento(s) que puedan causar algún beneficio, ventaja, o solución que se produzca o se haga más pronunciada, no se deben interpretar como una característica crítica, requerida, o esencial o elemento de cualquiera o de todas las reivindicaciones.

15

REIVINDICACIONES

1. Un método para mejorar la inclusión de aire, que comprende las etapas de:
 - (i) proporcionar un compuesto (a) seleccionado del grupo que consiste de un anfótero, un poliglicósido de alquilo, un triglicérido opcionalmente alcoxlado, un derivado de triglicérido, un alcohol graso, un alcohol graso alcoxlado, un alcohol graso polihidroxlado alcoxlado, y mezclas de los mismos;
 - (ii) dispersar el compuesto (a) en un soporte en partículas para formar un soporte tratado; y
 - (iii) añadir el soporte tratado a una mezcla de cemento que incluye un agente de inclusión de aire.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho anfótero es una betaína.
3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 y/o 2, caracterizado porque dicho triglicérido se selecciona del grupo que consiste en aceite de colza, aceite de soja, aceite de coco y talloils.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, caracterizado porque dicho soporte es piedra caliza.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, caracterizado porque dicha mezcla de cemento incluye cemento Portland.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, caracterizado porque dicho compuesto (a) se utiliza en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,01% hasta aproximadamente 10% en peso del compuesto sobre el soporte.
7. Una composición para mejorar la inclusión de aire, que comprende un compuesto (a) seleccionado del grupo que consiste en: un anfótero, un poliglicósido de alquilo, un triglicérido opcionalmente alcoxlado, un derivado de triglicérido, un alcohol graso, un alcohol graso alcoxlado, un alcohol graso polihidroxlado alcoxlado, y mezclas de los mismos, en donde el compuesto (a) se dispersa en un soporte en partículas y se añade el compuesto intermedio así obtenido a una mezcla de cemento que incluye un agente de inclusión de aire.
8. La composición de acuerdo con la reivindicación 7, incorporada en una estructura de hormigón.