

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1 Título de la Invención(200 caracteres o espacios máximos)

PREPARADOS Y FORMACIÓN DE PREPARADOS USADOS EN TECNOLOGÍA DE CONCRETO

2 Datos del Solicitante

Nombre:	CEMEX RESEARCH GROUP AG	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co
----------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Dirección:	Römerstrasse 13 2555 Bruegg-b-	Domicilio/País de constitución:	SUIZA - BERN - BIEL/BIENNE
-------------------	-----------------------------------	--	----------------------------

Identificación:

☐ CEDULA DE CIUDADANIA	☐ CEDULA DE EXTRANJERIA
☒ EMPRESA EXTRANJERA	☐ NIT
☐ PASAPORTE	

Número: 1003921-

3 Solicitantes

Apellidos - Nombres o Razón Social	Tipo	Identificación
1. CEMEX RESEARCH GROUP AG	EE	1003921

4 Datos del Inventor

Nombre:	Reinhard Wolfgang RINNHOFFER,	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co																					
Dirección:	Roseggerstrasse 4/2 A-8670,	Domicilio/País de constitución:	AUSTRIA - STEIERMARK - KRIEGLACH																					
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE ☒ No Aplica Número: -																								
5	Inventor(es)																							
<table><thead><tr><th></th><th>Apellidos - Nombres</th><th>Domicilio</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>RINNHOFFER, Reinhard Wolfgang</td><td>AUSTRIA</td></tr><tr><td>2.</td><td>CHIAVERINI, Jessica</td><td>SUIZA</td></tr><tr><td>3.</td><td>RUSSO, Alessandro</td><td>SUIZA</td></tr><tr><td>4.</td><td>STRAHSBERGER, Michael</td><td>AUSTRIA</td></tr><tr><td>5.</td><td>ZANDERS, Carsten</td><td>SUIZA</td></tr><tr><td>6.</td><td>CHAPELAT, Julien</td><td>FRANCIA</td></tr></tbody></table>					Apellidos - Nombres	Domicilio	1.	RINNHOFFER, Reinhard Wolfgang	AUSTRIA	2.	CHIAVERINI, Jessica	SUIZA	3.	RUSSO, Alessandro	SUIZA	4.	STRAHSBERGER, Michael	AUSTRIA	5.	ZANDERS, Carsten	SUIZA	6.	CHAPELAT, Julien	FRANCIA
	Apellidos - Nombres	Domicilio																						
1.	RINNHOFFER, Reinhard Wolfgang	AUSTRIA																						
2.	CHIAVERINI, Jessica	SUIZA																						
3.	RUSSO, Alessandro	SUIZA																						
4.	STRAHSBERGER, Michael	AUSTRIA																						
5.	ZANDERS, Carsten	SUIZA																						
6.	CHAPELAT, Julien	FRANCIA																						
6	Datos Inventor(es)																							
<table><thead><tr><th></th><th>País de Residencia</th><th>Departamento/Estado</th><th>Ciudad</th><th>Dirección</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>AUSTRIA</td><td>STEIERMARK</td><td>KRIEGLACH</td><td>Roseggerstrasse 4/2 A-8670,</td></tr><tr><td>2.</td><td>SUIZA</td><td>BERN</td><td>BIEL/BIENNE</td><td>Rue Alfred Aebi, 74 CH-2503,</td></tr><tr><td>3.</td><td>SUIZA</td><td>BERN</td><td>BIEL/BIENNE</td><td>Zentralstrasse 6 CH-2502,</td></tr></tbody></table>					País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección	1.	AUSTRIA	STEIERMARK	KRIEGLACH	Roseggerstrasse 4/2 A-8670,	2.	SUIZA	BERN	BIEL/BIENNE	Rue Alfred Aebi, 74 CH-2503,	3.	SUIZA	BERN	BIEL/BIENNE	Zentralstrasse 6 CH-2502,	
	País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección																				
1.	AUSTRIA	STEIERMARK	KRIEGLACH	Roseggerstrasse 4/2 A-8670,																				
2.	SUIZA	BERN	BIEL/BIENNE	Rue Alfred Aebi, 74 CH-2503,																				
3.	SUIZA	BERN	BIEL/BIENNE	Zentralstrasse 6 CH-2502,																				

4.	AUSTRIA	STEIERMARK	KRIEGLACH	Gölksiedlung II/7 A-8670,
5.	SUIZA	BERN	WORB	Gartenstrasse 6 CH-
6.	FRANCIA	ALSACE	MUESPACH	28, rue du Gersbach,
7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co
Dirección:		CARRERA 11 NO. 86-53, PISO 6	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación:				
☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE				
Número:		66783790-		
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/EP2014/066605	Fecha Solicitud:	01/08/2014
Número Publicacion:		WO 2015/014990	Fecha Publicacion:	05/02/2015
9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	Codigo del país EP	(31) No. Solicitud PCT/EP2013/066296	(32) Fecha 02/08/2013
10	Reivindicaciones			

	Número reivindicaciones:	11	Pago Reivindicaciones:	Si
11	Reducción de tasas.			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
12	Documentos Anexos			
☒ Reivindicaciones ☒ Descripción ☐ Dibujos y/o Figuras ☒ Resumen ☐ Certificado Depósito Material Biológico ☐ Uso de Conocimiento tradicional ☐ Listado de secuencias ☐ Artes finales 12 x 12 cm ☒ Poderes, si fuere el caso ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad ☒ Otros Anexos				

PREPARADOS Y FORMACIÓN DE PREPARADOS USADOS EN TECNOLOGÍA DE CONCRETO

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere al uso de
preparados usados en tecnología de concreto, para permitir el
uso de agregados de arena, agregados finos y gruesos que
contienen filosilicatos al volver inerte o al reducir
fuertemente el efecto de adsorción producido por los
10 filosilicatos y proporcionar fuertes formulaciones de
concreto para una amplia variedad de aplicaciones y retención
de la capacidad de trabajo. La invención se refiere
adicionalmente al uso de preparados en una composición de
concreto así como a composiciones de concreto que comprenden
15 estas mezclas.

Antecedentes de la Invención

De manera convencional, la composición de concreto
contiene un material cementoso, por ejemplo cemento basado en
cemento Portland ordinario, adiciones minerales, adiciones
20 inorgánicas, agua, agregado de arena, agregados finos y
gruesos así como varios preparados para reducir la demanda de
agua (reductores o dispersantes de agua),
superplastificadores, modificadores de viscosidad,
aceleradores, agentes de arrastre de aire, y aditivos tal
25 como agentes de relleno, fibras, etcétera.

Las impurezas contenidas en el mineral, en la arena y agregados (por ejemplo, varias trazas de arcilla tal como esmectita, montmorillonita, caolinita, illita, etcétera) no pueden sólo afectar fuertemente la disponibilidad de agua en el concreto fresco sino también tendrán influencia en la eficiencia de los preparados que se adsorberán rápidamente por las impurezas, limitado de este modo su efecto central en el concreto. Como resultado, los diseños de mezclas de concreto son altamente inestables y carecen de fortaleza de modo que se ven impactadas de forma dramática las propiedades finales y de frescura. Adicionalmente, la sobredosificación de los preparados para compensar la parte adsorbida producirá degradación inesperada de los diseños de mezclas en términos de estabilidad (segregación entre pasta de cemento y agregados) o propiedades mecánicas (resistencia intermedio y final).

Este mecanismo también se observa usando agregados de varias fuentes geológicas. Las rocas tal como esquisto, micaesquisto, gneis, esquisto arcilloso, pizarra, pueden contener filosilicatos tal como caolinita, talco, micas, serpentinas, clorita, esmectitas, etc.

Además, se conoce que los filosilicatos se degradan en minerales de arcilla (arcillas de illita-esmectita de moscovita y mica paragonita) y en ciertas condiciones pueden liberar los cationes intercapa conduciendo a interacciones

incrementadas.

Las principales propiedades que tienen influencia en la reactividad son típicamente:

- Dimensiones de partícula: superficie específica,
5 forma
- Carga superficial (cantidad de carga en la superficie)
- Capacidad de intercambio catiónico
- Intercapa de estructura: tipo de catión,
10 dimensión de intercapa

La EP 1 799 624 B1 describe el uso de polímeros catiónicos con alto nivel de carga para volver inerte el efecto negativo de las trazas de arcilla en la arena usada en la formulación de concreto. El uso de estos polímeros en los
15 diseños reales de mezclas de concreto, no se describe, sin embargo, y se limita y no está disponible información de la interacción con las mezclas de la tecnología de concreto tal como superplastificantes, retardantes o preparados de extensión de la capacidad de trabajo. Están disponibles
20 métodos para la retención de la capacidad de trabajo en pruebas con mortero. Las pruebas se limitan a arcilla en arena, que no excede 1% (m/m) de la arena y no se menciona la presencia de material estratificado en los agregados.

La EP 1 015 398 describe la combinación de un
25 polímero catiónico conjuntamente con un polímero tipo peine

(plastificante), probado en muestras con mortero. Se usa un polímero catiónico como en EP 1 799 624 B1 para limitar o inhibir el efecto de las impurezas en el agotamiento de agua y la mezcla plastificante, obteniendo de esta manera capacidad aceptable de trabajo con dosis aceptables de polímero tipo peine. Ahora se proporcionan resultados con respecto a la retención de capacidad de trabajo (por ejemplo, la capacidad para mantener las propiedades reológicas, o las propiedades de asentamiento/extensión) obtenida después de mezclar durante un período significativo de tiempo (40 minutos a algunas horas), esto que permite el transporte sin degradación de las propiedades del concreto que se va a colocar.

El uso de polímeros catiónicos en el concreto presenta algunas desventajas serias. El problema más importante se refiere al hecho que estos polímeros catiónicos contienen cloruro que no se recomienda en las aplicaciones de concreto debido a la corrosión de las barras de refuerzo. También, estas sustancias no se producen ampliamente de manera industrial y puede ser problemático el suministro.

Finalmente, las tecnologías descritas en el estado de la técnica no siempre se pueden usar directamente en los diseños de mezclas de concreto como un preparado normal, sino que requiere un pre-procesamiento de los agregados contaminados de arena o agregados antes de su utilización en

las mezclas de concreto.

Breve Descripción de la Invención

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención superar los problemas mencionados que se presentan en el estado de la técnica. La presente invención tiene como finalidad evitar el uso de polímeros catiónicos para volver inerte la adsorción debido a arcillas o minerales estratificados en tanto que aún permite el uso de materiales críticos que tienen altos contenidos de impurezas del tipo descrito anteriormente. Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar el diseño de una formulación fuerte de concreto en estado fresco (colocación, solidificación, retención de capacidad de trabajo, estabilidad, ausencia de segregación) y endurecido (desarrollo de resistencia, resistencia final, propiedades requeridas de durabilidad, homogeneidad).

Este objeto se soluciona por el uso de copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE) como se describe en las reivindicaciones independientes.

Por lo tanto, la invención se refiere a un sistema de preparado basado en 100% de PCE, para el uso en la tecnología de concreto, usando agregados de arena y agregados que contienen más de 0.05% en peso de filosilicatos, el PCE que comprende al menos un copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE). Se juzga que un contenido de

filosilicato de menos de 0.05% en peso (con respecto a la arena y agregados) no afecta de manera sustancial las propiedades de flujo y las dosis en los plastificantes convencionales.

5 En una modalidad, un diseño de mezcla de concreto que tiene una clase de asentamiento de S1 a S5 o una clase de flujo de F1 a F6 y una retención de capacidad de trabajo entre 10 minutos y 120 minutos, que comprende

 de 150 a 600 kg de cemento por metro cúbico de
10 concreto,

 agregados seleccionados del grupo que consiste de arena, agregados finos, agregados gruesos o combinaciones de estos que contienen entre 0.5% en peso y 75% en peso de filosilicatos, se caracteriza en que

15 el diseño de mezcla de concreto incluye un sistema 1 de preparado que se basa en 100% de copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE),

 el sistema 1 de preparado que comprende al menos un componente B1 que es un copolímero PCE

20 (i) que tiene su carga negativa temporalmente bloqueada,

 (ii) que tiene un grado de esterificación de entre 5% - 50%,

 (iii) con cadenas laterales de polioxialquileo con
25 750 a 8000 Da,

(iv) con un bloqueo de los ácidos carboxílicos de 0.1 a 90% en mol de unidades,

(v) la estructura del PCE B1 que consiste de ácidos carboxílicos, sal de los mismos y ácido dicarboxílico, anhidrido y/o sales de éste,

(vi) el peso molecular total de PCE B1 que se localiza entre 10,000 y 1,000,000; y

que comprende además al menos un segundo PCE

el PCE B1 se describe en la referencia W02006/133762.

La clase de asentamiento y la clase de flujo son de acuerdo con la norma europea EN 206-1:2000.

Los términos "bloqueado" y "enmascarado" se usan de manera indistinta a todo lo largo de esta especificación.

En una modalidad preferida, el bloqueo de los ácidos carboxílicos es de 45 a 90% en mol de unidades,

En una modalidad, el segundo copolímero PCE del sistema 1 de mezcla en el diseño de la mezcla de concreto comprende el componente de A1 y el componente A2.

En una modalidad, el segundo copolímero PCE del sistema 1 de mezcla en el diseño de mezcla de concreto comprende el componente A1, caracterizado por

- un grado de esterificación de entre 5% y 50%,
- cadenas laterales de polioxialquilenos con 750 a

8000 Da, y

- estructura del PCE A1 que consiste en ácidos carboxílicos, sal del mismo y ácido dicarboxílico, anhídrido y/o sales de esto,

- el copolímero A1, que tiene un peso molecular
5 total entre 15,000 y 1,000,000 Da.

En una modalidad adicional, el segundo copolímero PCE del sistema 1 de mezcla en el diseño de mezcla de concreto comprende un componente A2, caracterizado por

- un grado de esterificación de entre 5% y 20%,
10 - cadenas laterales de polioxialquileno con aproximadamente 5,000 Da,

- bloqueo de los ácidos carboxílicos de entre 25 a 55% en mol de unidades,

- la estructura de PCE A2 que consiste de ácidos
15 metacrílicos y sales de los mismos con un peso molecular total de aproximadamente 50,000 Da,

- y el PCE B1 que se caracteriza por un bloqueo de su carboxílico por arriba de 55% en mol de unidades.

En varias modalidades, el sistema 1 de PCE se
20 compone de mezclas de los componentes A1 y A2, B1 y A1 o B2 y A2.

En una modalidad, el contenido del componente A1 del sistema 1 de preparado está entre 0.5 a 50% en peso. En esta modalidad se prefiere que el contenido del componente B1
25 del sistema 1 de preparado es $\geq 50\%$ en peso.

En una modalidad, el contenido del componente A2 del sistema 1 de preparado está entre 0.5 a 55% en peso. En esta modalidad se prefiere que el contenido de componente B1 del sistema 1 de preparado es $\geq 45\%$ en peso.

5 De manera preferente, la relación A1/B1 está entre 0.05 a 1 y la relación A2/B1 está entre 0.05 a 1.2.

El intervalo de dosis del sistema 1 varía preferentemente entre 0.002% en peso a 0.2% en peso del contenido de sólido activo con respecto a los agregados que
10 contienen filosilicatos, más preferentemente el intervalo de dosis del sistema 1 varía entre 0.002% en peso a 0.11% en peso del contenido de sólido activo con respecto a los agregados que contienen filosilicatos.

El intervalo de dosis del sistema 2 varía
15 preferentemente entre 0.03-0.75% en peso del contenido de sólidos activos (ASC) con respecto al cemento.

En otra modalidad del sistema 1 de preparado también contiene un copolímero adicional que tiene su carga negativa temporalmente enmascarada (componente B1),
20 superplastificante que tiene un grado bajo a alto de esterificación (5% - 50%), con cadenas laterales cortas a largas de EO/PO (750 a 8000 Da) y con un enmascaramiento de los ácidos carboxílicos de 0.1 a 90% en mol de unidades que consiste de una sal del mismo o anhídrido del mismo. El peso
25 molecular total entre 10,000 y 1,000,000. Este polímero se

describe típicamente en la referencia WO 2006/133762.

En otra modalidad del sistema 1 de preparado, el componente A1 se puede reemplazar por un componente A2 que es una alternativa a A1 y tiene sus cargas negativas
5 enmascaradas (0.1 a 55% en mol de unidades).

La invención se refiere adicionalmente a una composición de concreto, que comprende un aglutinante, un agregado y un preparado, en donde el agregado contiene filosilicatos, en donde el preparado comprende un copolímero
10 basado en policarboxilato-éter.

Otras ventajas se describirán adicionalmente, igualmente evitando tener que procesar arena o agregados con productos químicos especiales antes de usarlos, limitando el número de formulaciones de preparados para usar durante las
15 operaciones de mezclado o hacer que un preparado líquido individual se dosifique para varias mezclas de concreto diseñadas, simplificando el proceso de fabricación de concreto.

La presente invención propone superar estos
20 problemas al usar una solución técnica que se basa en el copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE) evitando de este modo el uso de polímeros catiónicos. La invención se refiere al uso de agregados (arena, productos finos y gruesos) que contienen filosilicatos, típicamente encontrados
25 en rocas tal como esquistos, micaesquistos, gneis, esquisto

arcilloso, rocas contienen mica, sedimentos que contienen arcilla en diseños de mezclas de concreto, usando un primer sistema de preparado que se basa en la tecnología de PCE, en tanto que proporciona diseños de mezclas de concreto que
5 tienen importante retención de la capacidad de trabajo (más de 10 minutos, preferentemente 30 minutos, preferentemente más de 45 minutos, de manera preferente más de 70 minutos y de manera preferente más de 80 minutos), sin afectar ni el desarrollo de la resistencia de las mezclas de concreto, ni
10 la estabilidad del concreto fresco (ausencia de segregación significativa).

De acuerdo a una modalidad, un segundo sistema 2 de preparado, diseñado para contribuir a alcanzar la consistencia inicial o asentamiento dentro del intervalo S1-
15 S5, cualquier categoría de flujo o tanto al usar plastificantes/superplastificantes, se adiciona al sistema 1 de preparado.

Los plastificantes/superplastificantes adicionales del sistema 2 se pueden seleccionar del grupo que consiste de
20 PCE, sulfonatos de naftalenos, lignosulfonatos o combinaciones de estos.

Descripción Detallada de la Invención

A fin de entender mejor la presente invención, se presentan a continuación algunas definiciones.

25 Aglutinante hidráulico.- Material con propiedades

de cementación que se coloca y endurece debido a la hidratación aun bajo agua. Los aglutinantes hidráulicos producen hidratos de silicato de calcio también conocidos como CSH.

5 Cemento.- Aglutinante que se coloca y endurece y reúne conjuntamente materiales. El cemento más común es el cemento Portland ordinario (OPC) y una serie de cementos Portland mezclados con otros materiales cementosos.

10 Cemento Portland ordinario.- Cemento hidráulico elaborado de la molienda de escoria o clinker con yeso. El cemento Portland contiene silicato cálcico, aluminato de calcio y fases de silicato de calcio, aluminato de calcio y ferroaluminato de calcio. Estas fases minerales reaccionan con agua para producir resistencia.

15 Adición mineral.- Preparado mineral (que incluye los siguientes polvos: humo de sílice, ceniza voladora, escorias) adicionado al concreto para mejorar las propiedades de frescura, desarrollo de resistencia compresiva y para mejorar la durabilidad.

20 Humo de sílice.- Fuente de silicio amorfo obtenido como un subproducto de la producción de aleación de silicio y ferrosilicio. También conocido como microsílice.

25 Fibras.- Material usado para incrementar el desempeño estructural del concreto. Las fibras incluyen: fibras de acero, fibras de vidrio, fibras sintéticas y fibras

naturales.

Silicato de aluminio por subproducto (ceniza volante - ceniza de fondo).- Componentes aglutinantes reactivos alcalino conjuntamente con el activador forman la pasta
5 cementosa. Estos son materiales ricos en alúmina y sílice en tanto la estructura amorfa como cristalina.

Puzolana natural.- Material de aluminosilicato de origen volcánico que reacciona con el hidróxido de calcio para producir hidratos de silicato de calcio o CSH como se
10 conoce en la hidratación de cemento Portland.

Agente de relleno inerte.- Un material que no altera las propiedades físicas del concreto pero no toma lugar en la reacción ni toma lugar en la reacción de hidratación.

15 Materia prima de preparado.- Componente químico en un sistema de formulación de preparado de un polímero químico principal.

Preparado.- Preparados químicos usados para modificar o mejorar las propiedades del concreto en el fresco
20 y endurecido. Estos pueden ser agentes de arrastre de aire, reductores de agua, retardantes de endurecimiento, superplastificantes y otros.

PCE-. PCE son co-polímeros de ácido policarboxílico usados como una clase de preparados de cemento y concreto, y
25 son polímeros tipo peine que se basan en: una estructura de

polímero elaborada de ácido acrílico, metacrílico, maleico, y monómeros relacionados, que se injertan con cadena lateral de polioxialquileno tal como EO y/o PO. El injerto puede ser, pero no se limita a, éster, éter, amida o imida.

5 Dispersante inicial.- El dispersante inicial es un preparado químico usado en composiciones de cemento hidráulico tal como concreto de cemento Portland, parte de la familia de plastificantes y superplastificantes, que permiten una buena dispersión de las partículas de cemento durante la
10 etapa inicial de hidratación.

 Superplastificante.- Los superplastificantes se refieren a una clase de preparado químico usado en composiciones de cemento hidráulico tal como concreto de cemento Portland que tiene la capacidad de reducir altamente
15 la demanda de agua en tanto que mantiene una buena dispersión de las partículas de cemento. En particular, los superplastificantes evitan la agregación de partículas y mejoran las propiedades reológicas y la capacidad de trabajo del cemento y concreto en las diferentes etapas de la
20 reacción de hidratación.

 Concreto.- El concreto es principalmente una combinación de aglutinante hidráulico, arena, agregados finos y/o gruesos, agua. El preparado también se puede adicionar para proporcionar propiedades específicas tal como flujo,
25 menor contenido de agua, aceleración.

Materiales construcción vertibles.- Un material se considera como convertible tan pronto como su fluidez (con o sin vibración) permite rellenar un encofrado o para que se coloque en la superficie definitiva.

5 Materiales de construcción.- Cualquier material se puede usar para construir una estructura o elemento de construcción. Incluye concreto, mampostería (ladrillos - bloques), piedra, ICF...

10 Aplicaciones estructurales.- Un material de construcción se considera como estructural tan pronto como la resistencia compresiva del material es mayor de 25 MPa.

Capacidad de trabajo.- La capacidad de trabajo de un material se mide con una prueba de asentamiento (tabla 1: asentamiento)

15 Retención de capacidad de trabajo.- Es la capacidad de una mezcla para mantener su capacidad de trabajo durante el tiempo. El tiempo total requerido depende de la aplicación y del transporte.

20 Desarrollo de resistencia.- Colocación/- endurecimiento.- El tiempo de colocación inicia cuando el material de construcción cambia de plástico a rígido. En el estado rígido el material no se puede verter ni mover más. Después de esta fase, el desarrollo de resistencia que corresponde al endurecimiento del material

25 Agregados gruesos.- Minerales manufacturados,

naturales o reciclados con un tamaño de partícula mayor de 8 mm y un tamaño máximo menor 32 mm

Agregados finos.- Minerales manufacturados, naturales o reciclados con un tamaño de partícula mayor de 4 mm y un tamaño máximo menor de 8 mm

Agregados de arena.- Minerales manufacturados, naturales o reciclados con un tamaño de partícula menor de 4mm

Arcilla.- Material formado por partículas menores de 2 micrones compuestos principalmente por minerales de arcilla que tienen una propiedad de plasticidad cuando se ponen en contacto con agua

Filosilicatos.- Minerales con un hábito hojaldrado/escamoso con una estructura estratificada formada por una combinación de hojas tetraédricas y octaédricas.

Tabla 1: Consistencia de concreto (asentamiento) con respecto a normas EN (Europeas) y FR (Francesas):

EN 206-1		NF P 18-305	
Consistencia	Asentamiento [mm]	Consistencia	Asentamiento [mm]
S1	10 a 40	Rígido	0 a 40
S2	40 a 90	Plástico	50 a 90
S3	100 a 150	Altamente plástico	100 a 150
S4	16 a 210	Fluido	>160
S5	>220		

Tabla 2: Consistencia de concreto (flujo) con respecto a normas En (Europeas)

EN 206-1	
Categoría	Flujo [mm]
F1	<340
F2	350-410
F3	420-480
F4	490-550
F5	560-620
F6	>630

10

Los agregados típicos que se usan para ilustrar los resultados (aquí referidos como AGG) son principalmente micaesquistos: rocas metamórficas de metamorfismo medio con una estructura de grano medio - grande y hojuelas de mica en una orientación preferida tipo hoja. La apariencia es una roca con una foliación más o menos acentuada. El análisis petrográfico muestra una composición de cuarzo (19% en volumen), plagioclasa (14% en volumen), K-feldespatos (3% en volumen), calcita (23% en volumen), mica (34% en volumen), caolinita (3% en volumen) y clorita (4% en volumen).

El análisis XRD muestra la presencia de 10-20% en peso de mica, 5-10% en peso de clorita, 5-10% en peso de caolinita y <5% en peso de esmectita, además de la presencia de cuarzo, plagioclasa, K-feldespatos y calcita.

Como consecuencia, el % en peso de los filosilicatos en los agregados totales (agregados de arena, finos y gruesos) es de aproximadamente 30-35% en peso.

5 Por supuesto la presente invención no se limita a los agregados descritos, y aplica a todos los agregados y arena que tienen ya sea minerales de filosilicatos o productos de alteración de silicatos (sericita) o impurezas tal como arcilla que representan más de 0.05%
10 en peso del peso total de la arena y agregados.

El diseño de la mezcla, puede contener otros preparados y aditivos tal como agente de arrastre de aire, desespumadores, modificadores de viscosidad, aceleradores, retardantes, fibras, etcétera.

15 Se usaron 6 fracciones de tamaños de agregados de la misma roca típica:

AGG 1: 0-4 mm (arena)

AGG 2: 4-8 mm (agregados finos)

AGG 3: 8-16 mm (agregados gruesos)

20 AGG 4: 16-22 mm (agregados gruesos)

AGG 5: 4-16 mm (agregados finos y gruesos)

AGG 6: 16-32 mm (agregados gruesos)

El cemento es un CEM II/A-M 42.5 N típico de acuerdo a EN 197-1 y las adiciones minerales son un
25 subproducto de alúmina-silicato, ceniza volante.

La consistencia de las mezclas de concreto se mide usando la norma EN 12350-5: medición de concreto fresco del flujo. Las mediciones de flujo se hacen después de mezclar de 5 minutos, 30 minutos, 60 minutos y
5 90 minutos.

El sistema 1 se compone por un componente A1 elaborado por un polímero que se caracteriza por un PEC de capacidad inicial a media suficiente de trabajo que tiene un grado medio a alto de esterificación (30 - 50%),
10 cadenas laterales cortas de EO (1,000 Da) y un copolímero de estructura de ácido metacrílico y un peso molecular total de 25.000.

El componente B1 seleccionado se elabora por un polímero que tiene su carga negativa temporalmente
15 bloqueada o enmascarada, que tiene un bajo grado de esterificación (5 a 20%), junto con cadenas laterales largas de EO (5000 Da) y con un enmascaramiento de los ácidos carboxílicos de 65 a 75% en mol de unidades que consiste de un metacrilato del mismo con peso molecular
20 total de aproximadamente 50,000.

El componente A2 con un polímero que tiene su carga negativa temporalmente enmascarada, que tiene un bajo grado de esterificación (5 a 20%), junto con cadenas laterales largas EO (5000 Da) y con un enmascaramiento de
25 los ácidos carboxílicos de 25 a 55% en mol de unidades

que consiste en un metacrilato del mismo con un peso molecular total de aproximadamente 50,000 también se probó como una alternativa a A1. Aunque A2 se puede considerar como una estructura particular incluida en el

5 B1 PCE, tiene un intervalo estrecho de ácidos carboxílicos bloqueados.

Las dosis para A1, A2 y B1 se dan como % en peso del contenido sólido activo (ASC) respecto a los agregados totales (arena, agregados finos, agregados

10 gruesos) que contienen filosilicatos. La dosis del sistema 1 se da como % en peso de contenido sólido activo (ASC) con respecto a los agregados totales que contienen filosilicatos. Las relaciones A1/B1 o A2/B1 se dan como relación de contenido sólido activo (ASC) en peso de los

15 componentes A1, A2, B1 respectivamente.

La dosifs del sistema 2 se da en % en peso del contenido sólido activo (ASC) respecto al cemento. El sistema 1 se usó en una dosis de 0.02 a 0.1% en peso con respecto a los agregados totales que contienen

20 filosilicatos. La relación entre el componente A1 y B1 se localizó entre 0.25 a 0.82 con una cantidad de B1 de 55% a 80% en peso con respecto a la composición total del sistema 1. Los preparados usados en el sistema 2 se usaron con una dosis de 0.1 a 0.4% en peso de ASC con

25 respecto al cemento.

Tabla 3

		Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Mezcla 4	Mezcla 5	Mezcla 6
5	AGG 1:0/4 mm (Kg/m3)	805	942	873	873	873	873
	AGG 2:4/8 mm (Kg/m3)	185	-	132	132	132	132
	AGG 3:8/16 mm (Kg/m3)	445	-	451	451	451	451
	AGG 4: 16/22 mm (Kg/m3)	426	-	432	432	432	432
	AGG 5:4/16 mm (Kg/m3)	-	599	-	-	-	-
	AGG 6:16/32 mm (Kg/m3)	-	412	-	-	-	-
10	CEM II/A-M 42.5 N (Kg/m3)	300	260	300	300	300	300
	Ceniza volante (Kg/m3)	50	60	50	50	50	50
	relación agua /aglutinante	0.59	0.55	0.52	0.52	0.52	0.52
	SISTEMA 1 (% en peso de ASC respecto a agregados)	-	-	-	0.04	0.08	0.04
	A1/131	-	-	-	0.31	0.31	0.53
	SISTEMA 2 (% en peso de ASC respecto a cemento)	0.36	0.25	0.30	0.15	-	0.15
15	Parámetros de concreto fresco						
	flujo [mm] después de 5 min	680	500	550	595	540	580
	flujo [mm] después de 30 min	580	435	380	605	515	595
	flujo [mm] después de 60 min	480	360	320	600	500	550
	flujo [mm] después de 90 min	420	-	-	560	480	410
	densidad[Kg/m ³]	2365	2424	2448	2386	2454	2434
20	Parámetros de concreto endurecido						
	resistencia compresiva [MPa]-28d	30.20	32.40	38.00	36.00	39.80	38.45

La mezcla 1 a mezcla 3 son tres formulaciones de concreto solo el sistema 2 se usa con diferentes dosis (0.25 a 0.36% en peso) y no se observa retención de la capacidad de trabajo. En la mezcla 2 y mezcla 3 el flujo a 90 minutos no se midió debido a que estaba demasiado rígido el concreto. En todos los casos, una diferencia entre el flujo inicial y el flujo obtenido a 90 minutos es más de 60 mm que es el objetivo máximo definido para tener retención de capacidad de trabajo.

En la mezcla 4 se usan conjuntamente el sistema 1 y el sistema 2 con resultados exitosos en la retención de la capacidad de trabajo. En este caso, el sistema 1 se compuso por componentes (A1 y B1) con una relación en peso de $A1/B1 = 0.31$. El sistema 1 se usa con una dosis de 0.04% en peso de ASC con respecto a los agregados.

En la mezcla 5 solo se usa el sistema 1 con una mayor dosis (0.08% en peso) con respecto a la mezcla 4. Se usa la misma relación entre el componente A1 y el componente B1 ($A1/B1 = 0.31$) como la mezcla 4. Se obtiene de manera exitosa la retención de la capacidad de trabajo.

En la mezcla 6, se usan conjuntamente el sistema 1 y el sistema 2. En ese caso, la dosis del

sistema 1 (0.04% en peso) es la misma como en la mezcla 4 pero la relación entre el componente A1 y B1 dentro del sistema 1 es 0.53. No se obtiene retención de la capacidad de trabajo.

5 Se probaron varias combinaciones adicionales de dosis del sistema 1 en aplicación de concreto, midiendo la retención de la capacidad de trabajo de los diseños mezclados de concreto con agregados y arena que contienen varios contenidos de
10 filosilicatos (0.05% a más de 75%), usando ya sea las rocas descritas en la tabla 3 o mezclando agregados o arena de los ejemplos en la tabla 3 con otros agregados naturales y arena libre de filosilicatos.

Además de estas pruebas elaboradas con un
15 agregado natural compuesto de filosilicatos, se realizaron otras pruebas con un agregado artificial de filosilicato/arcilla compuesto de un agregado libre de filosilicatos y arcilla (agregados de piedra caliza) donde una cantidad conocida de
20 filosilicatos/arcilla se adicionó o sustituyó. Se probaron adiciones de illita o montmorillonita o esquistos arcillosos compuestos de muscovita y caolinita en intervalos de 0.05% en peso a 5% en peso del contenido total de agregados. Los resultados se
25 presentan en la tabla 4.

Tabla 4:

		Mezcla 7	Mezcla 8	Mezcla 9	Mezcla 10	Mezcla 11	Mezcla 12	Mezcla 13	Mezcla 14
5	Agregado 0/2 mm (Kg/m3)	733	733	733	733	819	819	783	745
	Agregados 4/8 mm (Kg/m3)	380	380	380	380	369	369	369	368
	Agregados 8/16 mm (Kg/m3)	709	709	709	709	638	638	638	637
	filosilicatos/arcilla (% en peso con respecto a agregados totales)	0.05	0.11	0.16	0.22	1.00	1.00	3.00	5.00
	CEM I 52,5N (Kg/m3)	350	350	350	350	350	350	350	350
10	Sistema 1 (% en peso de ASC con respecto a agregados)	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.10
	A2/B1	0.82	0.82	0.82	0.82	-	-	-	-
	A1/B1	-	-	-	-	0.31	0.31	0.31	0.31
	Sistema 2 (% en peso de ASC con respecto a cemento)	-	-	-	-	0.21	0.21	-	-
	w/b	0.52	0.52	0.52	0.52	0.48	0.48	0.48	0.48
15	Parámetros de concreto fresco								
	asentamiento (mm) después de 5 min	230	240	230	220	220	230	200	200
	asentamiento (mm) después de 30 min	240	240	230	200	230	240	230	240
	asentamiento (mm) después de 60 min	240	240	230	190	240	240	240	240
	asentamiento (mm) después de 90 min	220	230	220	190	240	240	240	240
20	Densidad- Kg/m3	2378	2360	2332	2344	2390	2429	2349	2409
	Parámetros de concreto endurecido								
	Resistencia compresiva (MPa)- 28d	51.42	47.54	48.26	41.09				

En estas pruebas, el sistema 1 se compuso por un componente A1 producido por un polímero que se caracteriza por un PCE de capacidad inicial o media suficiente de trabajo que tiene un grado medio alto de esterificación (30 - 50%), cadena lateral
5 corta de EO (1000 Da) y un copolímero de estructura de ácido metacrílico y un peso molecular total de 25,000.

El componente B1 se elaboró por un polímero que tiene su carga negativa temporalmente enmascarada, que tiene un grado bajo de esterificación (5-20%), junto con cadenas laterales
10 largas de EO (5000 Da) y con un enmascaramiento de los ácidos carboxílicos de 65 a 75% en mol de unidades que consisten de un metacrilato del mismo con peso molecular total de aproximadamente 50,000.

El componente A2 se compuso por un polímero que tiene
15 su carga negativa temporalmente enmascarada, que tiene un bajo grado de esterificación (5 a 20%), junto con cadenas laterales largas de EO (5000 Da) y con un enmascaramiento de los ácidos carboxílicos de 25 a 55% en mol de unidades que consiste en un metacrilato del mismo con peso molecular total de aproximadamente
20 50,000.

El sistema 1 se usó en una dosis de 0.05% en peso a 0.1% en peso de ASC con respecto a los agregados. El sistema 2 se uso con una dosis de 0.21% en peso de ASC respecto a la cantidad de cemento.

25 La relación A2/B1 usada fue de 0.82, en tanto la

relación A1/B1 fue 0.31.

La consistencia de las mezclas de concreto se midió usando las normas EN12350-2 y se consideró que se obtuvo la retención de la capacidad de trabajo cuando la diferencia entre
5 el asentamiento inicial (después de 5 minutos) y el asentamiento obtenido a los 90 minutos fue menor/igual a 50 mm.

En la mezcla 7 a mezcla 10, se probó un incremento en el contenido de filosilicatos (de 0.05% en peso con respecto al agregado total a 0.22%) con una misma dosis del sistema 1 (0.8%
10 en peso de ASC con respecto al agregado total). Se observó buena retención de capacidad de trabajo en todas las mezclas confirmando una buena fortaleza del sistema 1 a la dosis de los filosilicatos/arcilla. Esta propiedad de fortaleza se observó también con respecto a la tipología de los filosilicatos/arcilla
15 usada: En la mezcla 7 a mezcla 10, se usó una arcilla de montmorillonita, en la mezcla 11 se usó una arcilla illita y en la mezcla 12 a mezcla 14 se usó un esquisto arcilloso compuesto por moscovita y caolinita.

En la mezcla 11 a mezcla 14, se usó una dosis de
20 filosilicato/arcilla de 1% en peso a 5% en peso con respecto a los agregados totales (arena, agregados finos, agregados gruesos). Se usó un sistema con el componente A1 y se obtuvo buena retención de la capacidad de trabajo para todas las mezclas. Todas las pruebas en base a la mezcla 8 que cambia la
25 relación A2/B1 se han hecho y muestran que si la relación A2/B1

es más de 1.5 no se obtiene una retención de la capacidad de trabajo.

De manera similar, en la tabla 5 se muestran los resultados para las mezclas 15-19 que usan contenidos de arcilla de montmorillonita de 0.11% en peso con varias relaciones de A1/B1 y diferentes dosis del sistema 1 y el sistema 2.

Tabla 5:

	Mezcla 15	Mezcla 16	Mezcla 17	Mezcla 18	Mezcla 19
10	Agregado 0/2 mm (Kg/m ³)	733	733	733	733
	Agregado 4/8 mm (Kg/m ³)	380	380	380	380
	Agregado 8/16 mm (Kg/m ³)	709	709	709	709
15	filosilicatos/arcilla (% en peso con respecto a los agregados totales)	0.11	0.11	0.11	0.11
	CEM I 52.5 N (Kg/m ³)	350	350	350	350
	Sistema 1 (% en peso de ASC respecto a agregados)	0.08	0.06	0.1	0.06
	A2 / B1	-	-	-	-
	A1 / B1	1	0.07	0.3	0.21
	Sistema 2 (% en peso de ASC con respecto a cemento)	-	0.07	0.02	0.37
	w/b	0.52	0.52	0.52	0.52
20	Parámetros de concreto fresco				
	flujo [mm] después de 5 min	240	210	230	210
	flujo [mm] después de 30 min	220	190	230	190
	flujo [mm] después de 60 min	200	200	220	190
25	flujo [mm] después de 90 min	190	200	210	180

Densidad [Kg/m ³]	2375	2347	2432	2324	2280
Parámetros de concreto endurecido					
Resistencia compresiva [Mpa] - 28d	41.97	46.22	44.34	42.44	43.22

5

Se verificó una muy buena retención de la capacidad de trabajo en las mezclas 16-19. La mezcla 15 se produjo usando solo el sistema 1 (0.08% en peso), con una relación entre A1 y B1 de 1; la diferencia los
10 flujos inicial (después de 5 min) y final (después de 90 min) que es igual a 50 mm.

Otra mezcla solo usando el sistema 1 fue la 17^a. En este caso, la dosis del sistema 1 fue superior a la usada en la mezcla de 15 (0.1% en peso), A1/B1 que
15 es igual a 0.3. Los resultados obtenidos mostraron muy buena retención de la capacidad de trabajo.

Las mezclas 16, 18 y 19 estuvieron comprendidas tanto del sistema 1 como del sistema 2. Todas las mezclas mostraron muy buena retención de la
20 capacidad de trabajo.

De manera similar, en la tabla 6 se muestran los resultados para las mezclas 20-25 usando contenidos de arcilla de montmorillonita de 0.11 y 0.22% en peso con varias relaciones de A2/B1 y diferentes dosis de
25 sistema 1 y sistema 2.

Tabla 6:

		Mezcla 20	Mezcla 21	Mezcla 22	Mezcla 23	Mezcla 24	Mezcla 25
5	Agregado 0/2 mm (Kg/m ³)	733	733	733	733	733	733
	Agregado 4/8 mm (Kg/m ³)	380	380	380	380	380	380
	Agregado 8/16 mm (Kg/m ³)	709	709	709	709	709	709
	filosilicatos/arcilla (% en peso con respecto a los agregados totales)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.22	0.22
	CEM I 52.5 N (Kg/m ³)	350	350	350	350	350	350
10	Sistema 1 (% en peso de ASC con respecto a los agregados)	0.06	0.002	0.08	0.08	0.03	0.08
	A2 / B1	0.11	0.25	0.42	0.17	1.2	0.17
	A1 / B1	-	-	-	-	-	-
	Sistema 2 (% en peso de ASC con respecto a cemento)	-	0.23	-	0.021	0.15	-
	w/b	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
15	Parámetros de concreto fresco						
	flujo [mm] después 5 min	230	220	230	240	220	220
	flujo [mm] después de 30 min	240	210	220	240	220	200
	flujo [mm] después de 60 min	240	190	210	240	200	190
	flujo [mm] después de 90 min	230	180	190	220	190	180
20	Densidad [Kg/m ³]	2368	2342	2386	2360	2300	2344
	Parámetros de concreto endurecido						
	Resistencia compresiva [Mpa] - 28d	42.24	38.10	47.50	47.54	35.27	41.09

En tanto que las mezclas 20, 22 y 25 solo se compusieron del sistema 1, las mezclas 21, 23 y 24 tienen tanto el sistema 1 como el sistema 2.

La mezcla 20, con una relación A2/B1 de 0.11 y una dosis del sistema 1 de 0.06% en peso mostró perfecta retención de la capacidad de trabajo.

Todas las otras mezclas (mezclas 21-25) también
 5 mostraron buena retención de la capacidad de trabajo, si solamente se usó el sistema 1 (dosis entre 0.06% en peso y 0.08% en peso) o cuando también se adicionó el sistema 2 (dosis del sistema 1 en este caso entre 0.002% en peso y 0.08% en peso y el sistema 2 entre 0.021% en peso y 0.23% en
 10 peso).

De acuerdo a la invención, lo siguientes son las mejores combinaciones y limitaciones de los varios parámetros y tipos de polímero con respecto a los contenidos de filosilicatos:

- 15 - Componente A1 de 0.5 a 50% en peso de sistema 1
- Componente A2 de 0.5 a 55% en peso de sistema 1
- Componente B1 $\geq$ 50% en peso en el sistema 1 que
 contiene A1
- Componente B1 $\geq$ 45% en peso en el sistema 1 que
 20 contiene A2
- Relación A1/B1 de 0.05 a 1 (mayores valores conducirán a efecto ineficiente y menores valores no permitirán tener una estabilidad de la mezcla)
- Relación A2/B1 0.05-1.2 (valores mayores
 25 conducirán a efecto ineficiente y valores menores no

permitirán tener una estabilidad de la mezcla)

- Intervalo de dosis de sistema 1: 0.002% en peso a 0.2% en peso, de manera más preferente 0.11% en peso de ASC con respecto a los agregados que contienen filosilicatos
5 (menor contenido no tiene efecto en los agregados que contienen filosilicatos, mayor contenido tendrá en inestabilidad a la mezcla, segregación, retraso, menor resistencia)

- Intervalo de dosis del sistema 2: 0.03 a 0.75% en
10 peso, de manera más preferente 0.03-0.75% en peso de ASC con respecto al cemento (intervalo normal de dosis del plastificante/superplastificante en una mezcla de concreto: Menor dosis no tendrá efecto en la mezcla, mayor dosis da posibilidad de segregación)

15 Finalmente, en otra modalidad de acuerdo a la invención, la retención aceptable de la capacidad de trabajo resulta hasta 90 minutos para el asentamiento S1-S5 y flujo F1-F6 se puede obtener en diseños de mezclas de concreto que tienen un contenido de filosilicatos de 0.05 a 75% en peso de
20 los agregados totales (arena, finos y gruesos) usando solo B1 o A1 o polímero tipo B1 o A1 o A2 en el sistema 1.

Por lo tanto, un aspecto de la invención también se refiere a un diseño de mezcla de concreto que tiene una clase de asentamiento de S1 a S5 o una clase de flujo de F1 a F6 y
25 una retención la capacidad de trabajo entre 10 minutos y 120

minutos, que comprende de 150 a 600 kg de cemento por metro cúbico de concreto, agregados seleccionados del grupo que consiste de arena, agregados finos, agregados gruesos o combinaciones de esto, caracterizado en que el contenido
5 total de filosilicatos de los agregados está entre 0.05% en peso y 75% en peso, en donde el diseño de la mezcla de concreto incluye un sistema 1 de preparado que se basa en 100% de copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE),

el sistema 1 de preparado que comprende al menos un
10 componente B1 que es un copolímero PCE

- que tiene su carga negativa temporalmente bloqueada,
- que tiene un grado de esterificación de entre 5%
- 50%,
- 15 - con cadenas laterales de polioxialquileno con 750-8000 Da,
- con un bloqueo de los ácidos carboxílicos de 45 a 90% en mol de unidades,
- la estructura del PCE B1 que consiste de ácidos
20 carboxílicos, sal de los mismos y ácido dicarboxílico, anhídrido y/o sales de esto,
- el peso molecular total de PCE B1 que se localiza entre 10,000 y 1,000,000.
y al menos, un segundo PCE.

25 Aunque la invención se refiere a un contenido en

por ciento en peso de filosilicatos en todos los agregados (agregados de arena, agregados finos y gruesos) que se clasifica con más de 75%, el contenido de la arcilla no debe exceder 20% en peso de los agregados totales.

5 Una ventaja final de la invención se refiere al hecho que todos los preparados en los sistemas 1 o 2 se pueden adicionar en el proceso normal de fabricación de concreto (prevaciado, lotes, lote en el sitio, mezclado en camión, etcétera) puesto que no requiere ningún equipo
10 diferente ni pre-procesamiento de los componentes de mezcla (agregados, agregados de arena, etcétera) y se pueden dosificar en líquidos de una manera muy convencional, práctica y efectiva en el costo.

 Están comercialmente disponibles las materias
15 primas consideradas para los sistemas 1 y 2 de preparados.

REIVINDICACIONES

1. Un diseño de mezcla de concreto que tiene una clase de asentamiento de S1 a S5 o una clase de flujo de F1 a F6 y una retención de capacidad de trabajo entre 10 minutos y 120 minutos, que comprende

de 150 a 600 kg de cemento por metro cúbico de concreto,

agregados seleccionados del grupo que consiste de arena, agregados finos, agregados gruesos o combinaciones de esto que contienen entre 0.5% en peso y 75% en peso de filosilicatos, caracterizado porque

el diseño de mezcla de concreto incluye un sistema 1 de preparado que se basa en 100% de copolímero basado en polycarboxilato-éter (PCE),

el sistema 1 de preparado que comprende al menos un componente B1 que es un copolímero PCE

(i) que tiene su carga negativa temporalmente bloqueada,

(ii) que tiene un grado de esterificación de entre 5% - 50%,

(iii) con cadenas laterales de polioxialquileno con 750 a 8000 Da,

(iv) con un bloqueo de los ácidos carboxílicos de 0.1 a 90% en mol de unidades,

(v) estructura del PCE B1 que consiste de ácidos carboxílico, sales de los mismos y ácido dicarboxílico, anhídrido y/o sales de los mismos,

(vi) el peso molecular total de PCE B1 que se
5 localiza entre 10,000 y 1,000,000; y
que comprende además al menos un segundo PCE.

2. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con la reivindicación 1, en donde el segundo PCE del sistema 1 es un copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE) A1,
10 caracterizado porque

(a) un grado de esterificación de entre 5% y 50%,

(b) cadenas laterales de polioxialquileno con 750 a
8 000 Da y

(c) la estructura del PCE A1 que consiste de ácidos
15 carboxílicos, sales de los mismos y ácido dicarboxílico, anhídrido y/o sales de esto; y

(d) el copolímero A1, que tiene un peso molecular total entre 15,000 y 1,000,000 Da.

3. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad
20 con la reivindicación 1, en donde el segundo PCE es un copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE) A2, caracterizado porque

(a') un grado de esterificación de entre 5% y 20%,

(b') cadenas laterales de polioxialquileno con
25 aproximadamente 5,000 Da,

(c') bloqueo de los ácidos carboxílicos de entre 25 a 55% en mol de unidades

(d') la estructura de PCE A2 que consiste de ácidos metacrílicos y sales de estos con un peso molecular total de
5 aproximadamente 50,000 Da; y

(e') el PCE B1 que se caracteriza por un bloqueo de sus carboxílicos por arriba de 55% en mol de unidades

4. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado
10 porque la relación A1/B1 está entre 0.05 a 1.

5. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la relación A2/B1 está entre 0.05 a 1.2.

6. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad
15 con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un plastificante adicional que forma un sistema 2 de preparado.

7. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado
20 porque un intervalo de dosis del sistema 1 de entre 0.002% en peso a 0.2% en peso del contenido sólido activo con respecto a los agregados que contienen filosilicatos.

8. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque un intervalo de
25 dosis del sistema 1 de entre 0.002% en peso a 0.11% en peso

del contenido sólido activo con respecto a los agregados que contienen filosilicatos.

9. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque un intervalo de dosis del sistema 2 de entre 0.03-0.75% en peso de contenido sólido activo con respecto al cemento.

10. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque un bloqueo de los ácidos carboxílicos de 20 a 90% en mol de unidades.

11. Un diseño de mezcla de concreto de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque un bloqueo de los ácidos carboxílicos de 45 a 90% en mol de unidades.

15

20

25

ASSIGNMENT

WHEREAS, Reinhard Wolfgang Rinnhofer, Jessica Chiaverini, Alessandro Russo, Michael Strahsberger, Carsten Zanders and Julien Chapelat (hereinafter the "Assignor") are the inventors of an invention entitled "ADMIXTURES AND ADMIXTURE FORMATION USED IN CONCRETE TECHNOLOGY", PCT/EP2013/066296 (the "Invention").

WHEREAS, CEMEX RESEARCH GROUP AG., having offices located at Romerstrasse 13, 2555 Brugg bei Biel, Switzerland (hereinafter the "Assignee"), is desirous of acquiring the entire right, title, and interest in and to said Invention and in, to and under any patent or other proprietary protection, including protection under any Patent, Patent of Addition, Utility Model, Confirmation Patent, Revalidation Patent, or Patent of Importation, which may be obtained in Europe, Mexico, United States and in any other country on the subject matter Invention.

NOW THEREFORE, Assignor agrees to have sold, assigned, transferred and set over and does hereby sell, assign, transfer and set over unto the Assignee, the entire right, title and interest in and to the Invention, in and to any patents which may be granted on any of the patent applications, and in and to all divisions of such Inventions which may be granted, together with all rights and the right to apply in any and all countries, in Assignee's own name or in the name of its successors, designees, for patent and other proprietary protection, including any Patent, Patent of Addition, Utility Model, Revalidation Patent, or Patent of Importation, which may be obtained on the subject matter Invention, the same to be held and enjoyed by the Assignee, for its own use and benefit.

CESION

CONSIDERANDO QUE, Reinhard Wolfgang Rinnhofer, Jessica Chiaverini, Alessandro Russo, Michael Strahsberger, Carsten Zanders and Julien Chapelat, somos (más adelante el "Cedente) los inventores de una invención titulada "ADMIXTURES AND ADMIXTURE FORMATION USED IN CONCRETE TECHNOLOGY", PCT/EP2013/066296, (la "Invención").

CONSIDERANDO QUE, CEMEX RESEARCH GROUP AG. tiene sus oficinas localizadas en Romerstrasse 13, 2555 Brugg bei Biel, Suiza (más adelante la "Cesionaria") desea adquirir el derecho, título e interés completo en y sobre dicha invención y en, para y bajo cualquier otra patente u otra protección propietaria, incluyendo la protección bajo cualquier patente, adición de patente, modelo de utilidad, confirmación de patente, revalidación de patente, o importación de patente, que pueda ser obtenida en Europa, México, estados Unidos y en cualquier otro país relacionada con el asunto de la invención.

POR LO TANTO, el Cedente está de acuerdo en haber vendido, cedido, transferido y traspasado y por este acto vende, cede, transfiere y traspasa a la Cesionaria, el derecho, título e interés completo en y de la invención, en y de cualesquier patente que pueda ser concedida en cualquiera de las solicitudes de patente, y en y a todas las divisiones de dichas invenciones que puedan ser concedidas para eso, junto con todos los derechos y el derecho de solicitar en cualquier país a nombre de la Cesionaria o a nombre de sus sucesores, beneficiarios, para patente y otra protección propietaria, incluyendo cualquier patente, patente de adición, modelo de utilidad, revalidación de patente, o patente de importación, que pueda ser obtenida relacionada con el asunto de la invención.



Assignor hereby conveys and agrees to fully assist Assignee in any litigation which may arise involving the Invention and to execute and assign to Assignee any applications or patents based thereon as may be requested by Assignee, all, however, at the expense of Assignee; and hereby authorizes and requests the office in each country in which an application may be filed for patent or other proprietary protection on the Invention, to issue or grant patent or other proprietary protection to Assignee, for the sole use of Assignee, its successors, designees or assigns.

This Assignment is being executed on this day 6 of August, 2013 ("Effective Date").

Assignors



Reinhard Wolfgang Rinnhofer
Roseggerstrasse 4/2
A-8670 Krieglach



Jessica Chiaverini
Rue Alfred Aebi, 74
CH-2503 Biel/Bienne Switzerland



Alessandro Russo
Zentralstrasse 6
CH-2502 Biel/Bienne Switzerland



Michael Strahsberger
Gölkssiedlung II/7
A-8670 Krieglach



Carsten Zanders
Gartenstrasse 6
CH-3252 Worben

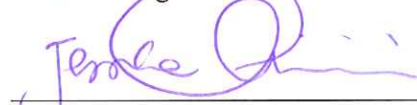
El Cedente por la presente cede y está de acuerdo en ayudar a la Cesionaria en cualquier litigio que pueda suscitarse relacionado con la invención y ejecutar y ceder a la Cesionaria cualquiera de las solicitudes o patentes basadas sobre esto como pueda ser requerido por la Cesionaria, todo, sin embargo, por cuenta de la Cesionaria; y por lo tanto autoriza y solicita a la oficina en cada país en donde una solicitud pueda ser presentada para una patente u otra protección propietaria de la invención, expida o conceda una patente u otra protección propietaria a la Cesionaria, para el uso exclusivo de la Cesionaria, sus sucesores, beneficiarios.

Esta cesión se celebra el 6 de Agosto de 2013. ("Fecha Efectiva")

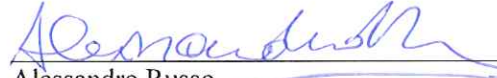
Cedentes



Reinhard Wolfgang Rinnhofer
Roseggerstrasse 4/2
A-8670 Krieglach



Jessica Chiaverini
Rue Alfred Aebi, 74
CH-2503 Biel/Bienne Switzerland



Alessandro Russo
Zentralstrasse 6
CH-2502 Biel/Bienne Switzerland



Michael Strahsberger
Gölkssiedlung II/7
A-8670 Krieglach



Carsten Zanders
Gartenstrasse 6
CH-3252 Worben



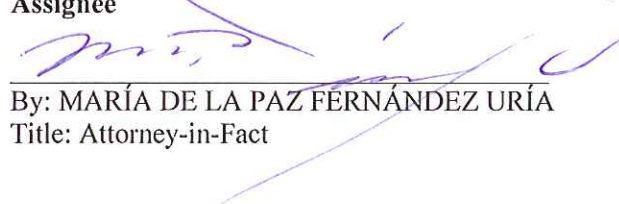


Julien Chapelat
28, rue du Gersbach
F-68640 Muespach



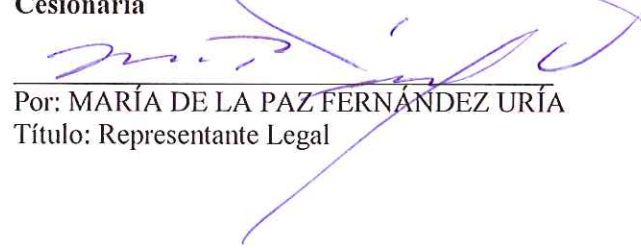
Julien Chapelat
28, rue du Gersbach
F-68640 Muespach

**CEMEX RESEARCH GROUP AG., as
Assignee**



By: MARÍA DE LA PAZ FERNÁNDEZ URÍA
Title: Attorney-in-Fact

**CEMEX RESEARCH GROUP AG., como
Cesionaria**



Por: MARÍA DE LA PAZ FERNÁNDEZ URÍA
Título: Representante Legal



- (51) International Patent Classification:
C04B 28/02 (2006.01) *C04B 40/00* (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/EP2014/066605
- (22) International Filing Date:
1 August 2014 (01.08.2014)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
PCT/EP2013/066296 2 August 2013 (02.08.2013) EP
- (71) Applicant: **CEMEX RESEARCH GROUP AG**
[CH/CH]; Römerstrasse 13, CH-2555 Brugg-b-Biel (CH).
- (72) Inventors: **RINNHOFFER, Reinhard Wolfgang**; Roseggerstrasse 4/2, A-8670 Krieglach (AT). **CHIAVERINI, Jessica**; Rue Alfred Aebi, 74, CH-2503 Biel/Bienne (CH). **RUSO, Alessandro**; Zentralstrasse 6, CH-2502 Biel/Bienne (CH). **STRAHSBERGER, Michael**; Gölkiedlung II/7, A-8670 Krieglach (AT). **ZANDERS, Carsten**; Gartenstrasse 6, CH-Worben 3252 (CH). **CHAPELAT, Julien**; 28, rue du Gersbach, F-Muespach 68640 (FR).
- (74) Agents: **SCHWARZ & PARTNER** et al.; Wipplingerstrasse 30, A-1010 Wien (AT).

- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: ADMIXTURES AND ADMIXTURE FORMATION USED IN CONCRETE TECHNOLOGY

(57) Abstract: A concrete mix design having a slump class from SI to S5 or a flow class from F1 to F6 and a workability retention between 10 minutes and 120 minutes, comprising from 150 to 600 kg of cement per cubic meter of concrete, aggregates selected from the group consisting of sand, fine aggregates, coarse aggregates or combinations thereof containing between 0.5 wt.% and 75 wt.% of phyllosilicates, is characterized in that the concrete mix design includes an admixture system 1 which is based on 100% polycarboxylate ether based copolymer (PCE), the admixture system 1 comprising at least one component B1 being a PCE copolymer.



Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 Fax: (57 1) 6350824 Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

I (we), the undersigned

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

legal representative(s) of

CEMEX RESEARCH GROUP AG

CEMEX RESEARCH GROUP AG

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

an organization existing under the laws of

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en
Römerstrasse 13 CH-2555 Brugg bei Biel, Suiza

and in present execution of its business activity, domiciled at **Römerstrasse
13 CH-2555 Brugg bei Biel, Switzerland**

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ**, con Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 de Barranquilla, y tp. 147463 y/o **CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO**, con Cédula de Ciudadanía No. 66.783.790 de Palmira Valle, y tp. 141563 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

do hereby grant **POWER OF ATTORNEY** to **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ**, identification card No. 22.468.787 of Barranquilla, and tp. 147463 and/or **CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO**, identification card No. 66.783.790 of Palmira Valle, and tp. 141563 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella)
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

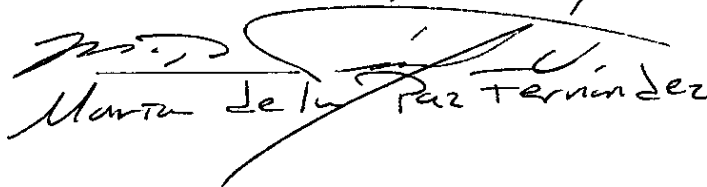
- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related objet and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Dado y firmado en

Granted and signed at

a los 13 días de Enero, 2015

on this 13 day of January of 2015.


Maria del Pilar Fernández

RESUMEN DE LA INVENCION

Un diseño de mezcla de concreto que tiene una clase de asentamiento de S1 a S5 o una clase de flujo de F1 a F6 y una retención de capacidad de trabajo entre 10 minutos y 120 minutos, que comprende de 150 a 600 kg de cemento por metro cúbico de concreto, agregados seleccionados del grupo que consiste de arena, agregados finos, agregados gruesos o combinaciones de esto que contiene entre 0.5% en peso y 75% en peso de filosilicatos, se caracteriza en que el diseño de mezcla de concreto incluye un sistema 1 de preparado que se basa en 100% de copolímero basado en policarboxilato-éter (PCE), el sistema 1 de preparado que comprende al menos un componente B1 que es un copolímero de PCE.

15

20

25