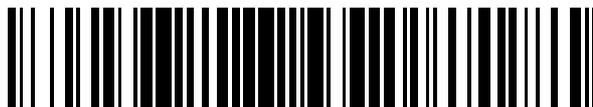


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 959**

21 Número de solicitud: 201130722

51 Int. Cl.:

C04B 14/06 (2006.01)

C04B 16/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

06.05.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.12.2012

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:

03.12.2012

71 Solicitantes:

Iñaki ZABALA ZUAZO (50.0%)

Amesti 6 -4º dpto 6

48991 Getxo, Bizkaia, ES y

AIZKIBEL, S.A. (50.0%)

72 Inventor/es:

ZABALA ZUAZO, Iñaki

74 Agente/Representante:

EZCURRA ZUFIA, Maria Antonia

54 Título: **HORMIGÓN AUTOCOMPACTANTE.**

57 Resumen:

Hormigón autocompactante que cuenta con: Cemento I 52,5 R/SR, Microsílice (MEYCO MS 610 ®), agua, arena 0/4 caliza de machaqueo, arena 0/2 caliza de machaqueo, árido 4/11 calizo de machaqueo, agente superplastificante para hormigones de altas prestaciones (Glenium B255 ®), Agente superplastificante para hormigón prefabricado (Glenium ACE 381 ®), retardante para el fraguado del hormigón (Pozzolith 140 R ®), consiguiendo una fluidez inicial (UNE 83.361) $df \geq 800$ mm, Viscosidad inicial (embudo en V UNE 83.364) T_v de 5-8 sg, una viscosidad inicial (UNE 83.361) T_{50} de 1-3 sg, mantenimiento de 120 minutos de la Fluidez (UNE 83.361) $df \geq 785$ mm y viscosidad (UNE 83.361) $T_{50} \leq 3$ sg, resistencia característica a compresión a los 28 días $f_{ck} \geq 90$ N/mm², y a los 90 días $f_{ck} \geq 100$ N/mm².

ES 2 391 959 A1

HORMIGÓN AUTOCOMPACTANTE

DESCRIPCION

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

Es objeto de la presente invención, tal y como el propio título de la invención establece, un hormigón autocompactante que se emplea para hormigones muy armados, para moldes (encofrados) con formas complicadas o cualquier otra
10 circunstancia que implique una importante dificultad para vibrar el hormigón.

Caracteriza a la presente invención los materiales y la proporción de los materiales que forman parte del hormigón, consiguiendo un hormigón que presente unas características de fluidez, de viscosidad, de mantenimiento de la
15 fluidez y viscosidad y resistencia a compresión a 28 y 90 días, que ningún otro hormigón de los conocidos presenta hasta el momento.

Por lo tanto, la presente invención se circunscribe dentro del ámbito de los hormigones y de manera particular de entre los hormigones autocompactantes.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

Los Hormigones Autocompactantes son hormigones de última generación que se consiguen gracias a una estudiada dosificación de los materiales que componen el hormigón que son capaces de fluir en el interior del encofrado,
25 pasar entre las barras de armadura y compactarse gracias a su propio peso sin presentar ningún tipo de segregación.

Los hormigones autocompactantes poseen una serie de ventajas que a continuación se indican:

30

- Desde el punto de vista de la Calidad y Prestaciones:
 - Durabilidad garantizada.
 - Buenas resistencias mecánicas.

- Buen acabado superficial.
- Menores errores de ejecución.
- Nuevas posibilidades estructurales:
 - Elementos de difícil acceso o alta densidad de armadura.
- 5 - Formas y diseños arquitectónicos novedosos.
- Secciones estructurales de menor espesor.
- Desde el punto de vista de la mejora del entorno:
 - Reducción del nivel de ruido del 90%.
 - Reducción de la carga física del pesado trabajo del vibrado.
- 10 - Eliminación de riesgos eléctricos al eliminar el vibrado.
- Mejora de la comunicación verbal en la obra al eliminar el vibrado.
- Eliminación de los problemas de circulación (“White fingers”) en los dedos de los operarios que vibran.
- Desde el punto de vista de la Productividad:
 - 15 - Mayor velocidad de colocación.
 - Reducción de mano de obra y medios auxiliares.

Sin embargo, ante la complejidad cada vez mayor de las obras civiles y de edificación, el mercado demanda hormigones autocompactantes con mejores características en cuanto a la fluidez, viscosidad, mantenimiento en el tiempo de la fluidez y viscosidad, resistencias a compresión a 28 y 90 días.

Algunos datos conocidos de hormigones autocompactantes en la literatura técnica nacional señalan que la vanguardia en cuanto a la fluidez y la resistencia serían:

- Fluidez, medida como diámetro final de escurrimiento UNE 83.361 df = 703 mm.
- Resistencia a la compresión a 28 días = 85,5 N/mm² (dato de un ensayo, no estadístico).

Por lo tanto, es objeto de la presente invención desarrollar un hormigón autocompactante que supere las prestaciones proporcionadas por los hormigones hasta ahora conocidos, en cuanto a fluidez, viscosidad,

mantenimiento de la fluidez y la viscosidad, resistencia a la compresión a los 28 días y a los 90 días, desarrollando un hormigón como el que a continuación se describe y que se recoge de manera esencial en la primera reivindicación.

5 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

El objeto de la invención es un hormigón autocompactante que presente las siguientes características:

- Fluidez (escurrimiento / UNE 83.361) $df \geq 800\text{mm}$
- 10 - Viscosidad (embudo en "V" / UNE 83.364) $T_V = 5-8 \text{ sg}$
- Viscosidad (UNE 83.361) $T_{50} = 1-3 \text{ sg}$
- Mantenimiento de 120 minutos de la Fluidez (escurrimiento $df \geq 785 \text{ mm}$) y la Viscosidad $T_{50} \leq 3 \text{ sg}$ muy parecida a cuando el hormigón está recién amasado.
- 15 - Resistencia característica (estadística) a 28 días $f_{ck} \geq 90 \text{ N/mm}^2$.
- Resistencia característica (estadística) a 90 días $f_{ck} \geq 100 \text{ N/mm}^2$.

Para lograr dichas características funcionales, el hormigón objeto de la invención cuenta con los siguientes elementos en su composición:

- 20 - Cemento I 52,5 R / SR
- Microsílice.
- Agua.
- Arena 0/4 caliza de machaqueo.
- 25 - Arena 0/2 caliza de machaqueo.
- Árido 4/11 calizo de machaqueo.
- Agente superplastificante (reductor de agua de alta actividad) para hormigones de altas prestaciones.
- Agente superplastificante (reductor de agua de alta actividad) para
- 30 hormigón prefabricado.
- Retardante para el fraguado del hormigón.

La naturaleza de los materiales empleados en la fabricación de hormigón es fundamental, y como puede observarse además de los elementos clásicos como cemento, arenas, áridos y agua, se utilizan otros elementos como superplastificantes (Glenium B255 y ACE 381), microsílíce (Meyco MS 610) y retardante (Pozzolith 140R).

El cemento I 52,5 R/SR de la empresa Financiera y Minera SA que lo fabrica en la factoría de Añorga, en San Sebastián (Guipúzcoa).

10 La arena caliza 0/4 de la cantera de Urnieta (Guipúzcoa) perteneciente a Aizkibel SA (Grupo CALCINOR SA).

La arena caliza 0/2 de la cantera de Urnieta (Guipúzcoa) perteneciente a Aizkibel SA (Grupo CALCINOR SA).

15

El árido calizo 4/11 de la cantera de Urnieta (Guipúzcoa) perteneciente a Aizkibel SA (Grupo CALCINOR SA).

La microsílíce densificada Meyco MS 610 (BASF ®), es un material de relleno empleado en el hormigón que hace los poros capilares se taponen y el diámetro equivalente de microporo se reduce notablemente.

La dosificación habitual es del orden de 5 al 10% sobre peso de cemento. La dosificación depende del tipo de materiales y del efecto deseado.

25

El agente superplastificante para hormigones de altas prestaciones, ha sido el Glenium B255 (BASF®).

El Glenium B255 es un aditivo superplastificante / reductor de agua, de alta actividad de nueva generación basado en la tecnología de los derivados policarboxílicos. Especialmente diseñado para obra civil y hormigón preparado de altas exigencias y elevadas prestaciones. Permite la confección de hormigones fluidos y líquidos partiendo de consistencias secas sin la necesidad

de incrementar el agua de amasado y sin provocar retrasos de fraguado, con elevadas resistencias y alta durabilidad.

Entre las propiedades del Glenium cabe destacar:

- 5 - Gran poder plastificante
- Permite obtener hormigones de muy baja relación A/C
- Muy buen mantenimiento de la consistencia incluso con áridos absorbentes
- No provoca retrasos en el fraguado
- 10 - Mejora la impermeabilidad del hormigón
- Incrementa la durabilidad
- Reduce la porosidad y mejora el acabado superficial
- Mejora la cohesión y reduce el riesgo de segregación y sangrado incluso a elevada consistencia
- 15 - Mejora las resistencias mecánicas.
- Apto para hormigón blanco.

La dosificación recomendada de GLENIUM B255 es del 0,5 al 2,5% sobre peso de cemento.

20

El agente superplastificante para hormigón prefabricado ha sido el Glenium ACE 381 (BASF ®)

25 El Glenium ACE 381 es un aditivo superplastificante / reductor de agua, de alta actividad basad en policarboxilatos para aplicaciones en hormigón prefabricado, donde se demande alta resistencia inicial y muy alta capacidad plastificante o muy bajas relaciones A/C. Entre las propiedades del Glenium ACE 381 están:

- Excelente poder plastificante sin disgregación
- 30 - Elevadas resistencias iniciales, incluso con bajas dosificaciones
- Confección de hormigones de mayor docilidad
- Mejora la durabilidad del hormigón
- Apto para hormigón blanco.

La dosificación habitual se encuentra entre el 0,3% y el 1,0% sobre peso de cemento según incremento de trabajabilidad y reducción de agua deseada.

- 5 El agente o aditivo retardante para el fraguado del hormigón, ha sido el Pozzolith 140 R (BASF®)

El Pozzolith 140 R es un aditivo retardante que permite regular el tiempo de fraguado en función de la dosificación empleada. Entre las propiedades de este

10 material están:

- Disminuye las fisuras producidas por retracción
- El hormigón tratado con POZZOLITH 140r puede compactarse y vibrarse durante más tiempo.
- Dificulta la evaporación prematura del agua de amasado
- 15 - Aumenta las resistencias mecánicas a largo plazo.

La dosificación oscilará entre el 0,3% al 3,5 % sobre el peso del cemento y será en función del retraso deseado y de las condiciones de puesta en obra.

- 20 El hormigón en estado fresco se le somete a los siguientes ensayos, de acuerdo a las normas UNE que se especifican

- Fluidez según el ensayo de escurrimiento UNE 83.361.
 - Fluidez inicial, 30 minutos, 60 minutos, 90 minutos y 120 minutos.
- 25 - Viscosidad T_{50} según el ensayo UNE 83.361.
- Viscosidad T_V según el ensayo del embudo en "V" UNE 83.364.

Los ensayos del hormigón en estado endurecido, son los siguientes.

- 30 - Resistencia a compresión a 7/8 días.
- Resistencia a compresión a 28/29 días.
- Resistencia a compresión a 88/90 días.

Ninguno de los hormigones desarrollados hasta el momento ha conseguido obtener los resultados indicados, y todo esto gracias a la especial naturaleza y la sinergia producida entre los materiales empleados en su preparación.

5 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION.**

El hormigón autocompactante objeto de la invención cuenta los materiales apuntados anteriormente, y que en una posible forma de realización pudieran contar con las siguientes proporciones. Estas proporciones en ningún caso son limitativas y simplemente reflejan una realización particular, sin ser sus
10 cantidades el objeto de la invención.

	-	Cemento I 52,5 R / SR	475 kg/m ³	
	-	Microsílice MEYCO MS 610 (BASF)	60 kg/m ³	12,63%
	-	Agua	154 kg/m ³	
15	-	Arena 0/4 caliza de machaqueo	886 kg/m ³	
	-	Arena 0/2 caliza de machaqueo	200 kg/m ³	
	-	Árido 4/11 calizo de machaqueo	490 kg/m ³	
	-	Glenium B255 (BASF)	8,90 kg/m ³	1,87%
	-	Glenium ACE 381 (BASF)	3,70 kg/m ³	0,78%
20	-	Pozzololith 140 R (BASF)	3,70 kg/m ³	0,78%
	-			

Los tantos por ciento recogidos, son tantos por ciento con relación al peso del cemento.

25 Para un hormigón, con los materiales descritos y en las proporciones apuntadas se han logrado los siguientes resultados en las diferentes pruebas de ensayo a los que ha sido sometido.

- Resistencia característica a compresión a 28 días $f_{ck} = 90 \text{ N/mm}^2$.
- 30 - Resistencia característica a compresión a 90 días $f_{ck} = 100 \text{ N/mm}^2$.
- Fluidéz inicial según el ensayo de escurrimiento UNE 83 361 $df = 810 \text{ mm}$.

- Viscosidad inicial según el ensayo de embudo en "V" UNE 83.364 $T_V =$ de 5 a 8 sg.
- Viscosidad inicial según el ensayo UNE 83.361 $T_{50} =$ de 1 a 3 sg.
- Fluidez a los 120 minutos según el ensayo de escurrimiento UNE 83.361
5 $df = 785$ mm.
- Viscosidad a los 120 minutos según el ensayo UNE 83.361 $T_{50} \leq 3$ sg.

Todos estos resultados conjuntamente no habían sido conseguidos hasta el momento, si bien los materiales empleados en su preparación son conocidos,
10 no así el empleo de los mismos de manera conjunta, lo que redundará en un resultado sinérgico, con especiales características que supera a todos los hormigones autocompactantes preparados y obtenidos hasta el momento.

Los resultados obtenidos van más allá de lo directamente esperado por la
15 combinación de materiales cuyas propiedades se conocen, ya que los efectos conseguidos, no solamente se deben a la naturaleza de los aditivos empleados, sino a la combinación de los aditivos y adiciones, así como a las características y proporciones de los áridos empleados.

20 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en formas de realización que
25 difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altera, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Hormigón autocompactante caracterizado porque cuenta con las siguientes materiales:
- 5 - Cemento I 52,5 R / SR.
 - Microsílice.
 - Agua
 - Arena 0/4 caliza de machaqueo.
 - Arena 0/2 caliza de machaqueo.
- 10 - Árido 4/11 calizo de machaqueo.
 - Agente superplastificante para hormigones de altas prestaciones.
 - Agente superplastificante para hormigón prefabricado.
 - Retardante para el fraguado del hormigón.
- 15 2.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 caracterizado porque el microsílice es Meyco MS 610 (BASF ®).
- 3.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 ó 2 caracterizado porque la dosificación de microsílice es del orden de 12,63% sobre peso de cemento.
- 20
- 4.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 caracterizado porque el agente superplastificante para hormigones de altas prestaciones, es Glenium B255 (BASF ®).
- 25
- 5.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 ó 4 caracterizado porque la dosificación del agente superplastificante para hormigones de prefabricados está comprendido 0,5%-2,5% sobre peso de cemento
- 30 6.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 caracterizado porque El agente superplastificante para hormigón de altas prestaciones es Glenium ACE 381 (BASF ®).

7.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 ó 6 caracterizado porque la proporción del agente superplastificante para hormigones prefabricados está comprendido entre 0,3% al 1,0% sobre peso de cemento.

5

8.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 caracterizado porque el agente o aditivo retardante para el fraguado del hormigón, es Pozzolith 140 R (BASF®).

10 9.- Hormigón autocompactante, según la reivindicación 1 u 8 caracterizado porque la proporción del agente o aditivo retardante para el fraguado del hormigón está comprendido entre 0,3% al 2,5% del peso en cemento.

15 10.- Hormigón autocompactante, según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque las cantidades y/o proporciones de cada material está en el entorno de:

	-	Cemento I 52,5 R / SR	475 kg/m ³	
	-	Microsílice MEYCO MS 610 (BASF)	60 kg/m ³	12,63%
20	-	Agua	154 kg/m ³	
	-	Arena 0/4 caliza de machaqueo	886 kg/m ³	
	-	Arena 0/2 caliza de machaqueo	200 kg/m ³	
	-	Árido 4/11 calizo de machaqueo	490 kg/m ³	
	-	Glenium B255 (BASF)	8,90 kg/m ³	1,87%
25	-	Glenium ACE 381 (BASF)	3,70 kg/m ³	0,78%
	-	Pozzolith 140 R (BASF)	3,70 kg/m ³	0,78%

donde los tanto por ciento recogidos, son cantidades porcentuales en relación al peso de cemento.

30



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201130722

②② Fecha de presentación de la solicitud: 06.05.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C04B14/06** (2006.01)
C04B16/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2236261 T3 (LAFARGE ALUMINATES) 16.07.2005, página 6, línea 52 – página 7, línea 11.	1-10
A	ES 2360327 A1 (UNIV CATALUNYA POLITECNICA) 03.06.2011, página 4, líneas 35-65.	1-10
A	FR 2774683 A1 (QUILLERY & CIE ENTREPRISE) 13.08.1999, página 11, líneas 12-15; página 13, líneas 1-5.	1-10
A	WO 2005077857 A2 (EIFFAGE TP et al.) 25.08.2005, página 2, líneas 26-37.	1-10
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2009-Q57596, RU 2365554 C1 (POVOLZHISK ECOLOG MELIORAT TECHN RES INST) 27.08.2009, resumen.	1-10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.09.2012

Examinador
J. García Cernuda Gallardo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP, TXTEP1, TXTGB1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.09.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-10	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-10	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2236261 T3 (LAFARGE ALUMINATES)	16.07.2005
D02	ES 2360327 A1 (UNIV CATALUNYA POLITECNICA)	03.06.2011
D03	FR 2774683 A1 (QUILLERY & CIE ENTREPRISE)	13.08.1999
D04	WO 2005077857 A2 (EIFFAGE TP et al.)	25.08.2005
D05	RU 2365554 C1 (G NAUCHNOE UCHREZHDIENIE POVOLZ)	27.08.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un hormigón autocompactante con contenido de cemento I 52,5 R/SR, microsilíce, agua, arena de caliza de machaqueo (0/4, 0/2 y 4/11), agente superplastificante para hormigones de altas prestaciones, agente superplastificante para hormigón prefabricado y retardante del fraguado (reiv. 1). Se especifica que la microsilíce es Meyco MS 610 (reiv. 2), con dosificación del orden de 12,63% (reiv. 3), el agente superplastificante para hormigones de altas prestaciones es Glenium B 255 (reiv. 4), con una dosificación de 0,5%-2,5% sobre el peso de cemento (reiv. 5), o bien Glenium ACE 381 (reiv. 6), en una proporción de 0,3% al 1,0%, el aditivo retardante es Pozzolith 140 R (reiv.), comprendido entre 0,3 y 2,5%, y la reiv. 10 aporta cantidades precisas de estos componentes.

El documento D01 se refiere a un ligante rápido para hormigón autocompactante, cuya composición incluye cemento, arena, grava, cantos, agua y superplastificante de aminoaminofosfonatos (pág. lín. 52 - pág. 7 lín 11). No se mencionan microsilíce y retardante para el fraguado.

El documento D02 se refiere a un hormigón autocompactante ligero con figuras que incluye áridos naturales y áridos ligeros y fibras, con contenido de cemento, arena, árido, árido ligero 3-10, árido ligero 6-16, plastificante, superplastificante, pasta adhesiva, fibras y agua (pág. 4 lín 35-65). No se menciona retardante del fraguado.

El documento D03 se refiere a un hormigón de muy alto rendimiento, autonivelante, que utiliza como superplastificante Glenium 51 (pág. 11 lín. 12-15). Su composición incluye cemento, arenas, fibras metálicas, superplastificante y anti-espumante (pág 13 lín 1-5). No se hace mención a microsilíce ni a un retardante del fraguado.

El documento D04 se refiere a un hormigón auto-compactante de rendimiento ultra-elevado, que comprende un cemento, una mezcla de arenas de buaxitas calcinadas de diferentes granulometrías, sílice, anti-espumante, superplastificante reductor, fibras y agua (pág. 2 lín. 26-37). No se hace mención a microsilíce ni a un retardante del fraguado.

El documento D05 se refiere a una composición de hormigón que contiene cemento Portland, microsilíce y superplastificante, sin que se mencione un retardante del fraguado.

Se considera que la solicitud cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva en sus reivindicaciones 1-10, según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.