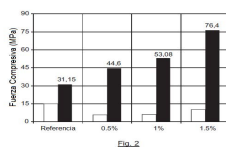
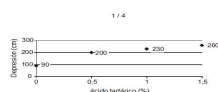


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT



14

1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN MOLDEABLE CON FLUJO O ESCURRIMIENTO CONTROLABLE			
2	Datos del Solicitante		
Nombre:		CEMEX RESEARCH GROUP AG	Dirección Electrónica: notificaciones@clarkemodet.com.co
Dirección:		Römerstrasse 13 CH 2555 Bruegg-	Domicilio/País de constitución: SUIZA - BERN - BIEL/BIENNE
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT			
Número:		1003921-	
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación	
1.	CEMEX RESEARCH GROUP AG	EE	1003921	
4	Datos del Inventor			
Nombre:		Alexander GUERINI,	Dirección Electrónica: notificaciones@clarkemodet.com.co	
Dirección:		Ratenets 14 CH-2088 Cressier,	Domicilio/País de constitución: SUIZA - NEUCHATEL - NEUCHATEL	
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE Número: -		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica		
5	Inventor(es)			
Apellidos - Nombres		Domicilio		
1.	GUERINI, Alexander	SUIZA		
2.	ESCOTT PEREZ, Carlos	SUIZA		
6	Datos Inventor(es)			
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad	Dirección
1.	SUIZA	NEUCHATEL	NEUCHATEL	Ratenets 14 CH-2088 Cressier,
2.	SUIZA	BERN	BIEL/BIENNE	Mattenstrasse 71 CH-2503,
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 ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 66783790-			
Presentación de Poder			
Año de Radicación			
Número de Radicación			
8	Datos Solicitud: PCT / WO		
Número Solicitud:	PCT/EP2013/070662	Fecha Solicitud:	04/10/2013
Número Publicacion:	WO 2015/049010	Fecha Publicacion:	09/04/2015
9	Declaraciones de prioridad	☐ SI ☒ NO	
1 2 3	(33) País de origen	Codigo del país	(31) No. Solicitud (32) Fecha _
10	Reivindicaciones		
Número reivindicaciones:		7	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
-----------	--------------------------

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ☒ 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 |
|--|---|

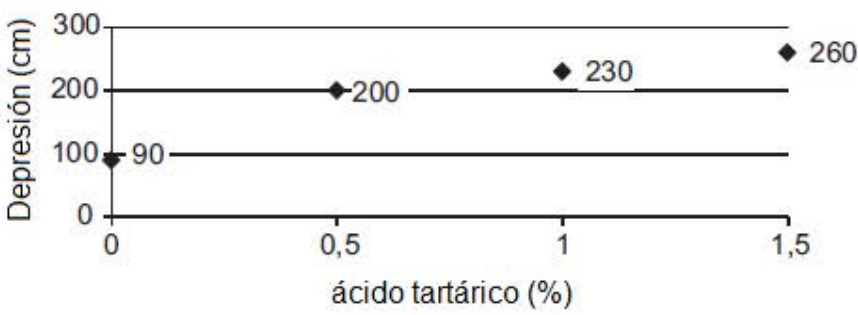


Fig. 1

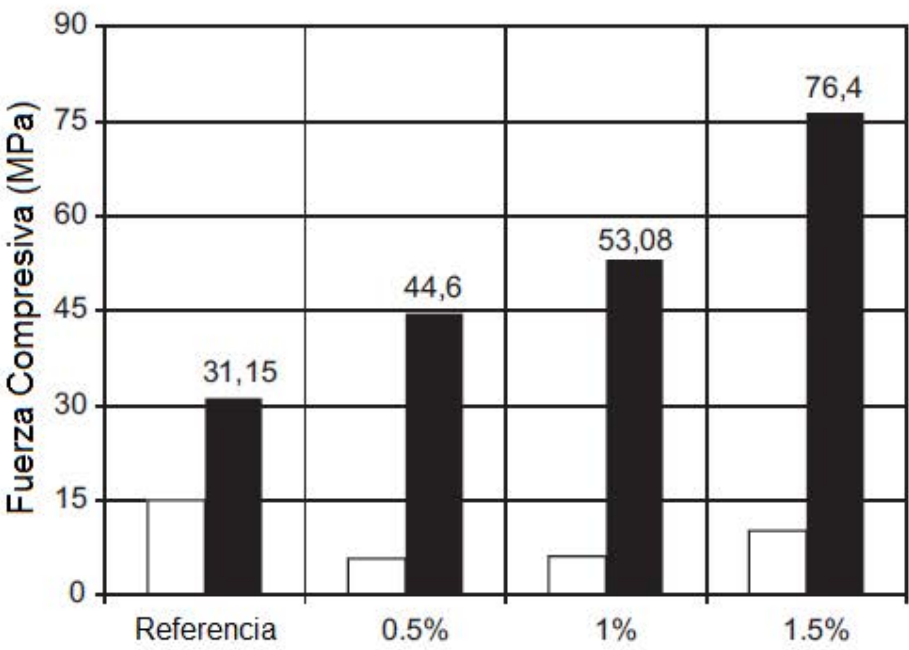


Fig. 2

DESCRIPCIÓN

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN MOLDEABLE CON FLUJO O ESCURRIMIENTO CONTROLABLE

Campo de la invención

- 5 El campo de la invención se relaciona con materiales de construcción. Específicamente, la presente invención se relaciona con materiales de construcción que incluyen un agente ligante que contiene cenizas volantes, escoria de alto horno granulada molida y puzolanas, un activador y agregados que tienen propiedades de autocolocación y que exhiben una excelente retención de capacidad para ser trabajados.

- 10 Fundamento de la invención.

Los materiales de construcción basados en mezclas activadas de cenizas volantes, escoria u otras fuentes de aluminosilicatos, incluyendo o no escoria de huella de cemento, han sido ampliamente descritos.

- 15 La técnica previa relacionada con estos materiales no divulgó la capacidad para ser trabajados y retención de capacidad para ser trabajados de estos materiales. En WO 2009024829 se han dado algunas propiedades de flujo para mostrar que el escurrimiento de estas mezclas de construcción podría variar desde algunos centímetros hasta 25 cm, pero no se reportan datos sobre retención de capacidad para ser trabajados y la relación frente a los parámetros de reología de las mezclas. Pudo verse también en WO 2009024829 que los valores altos de escurrimiento estaban relacionados con alta relación agua/agente ligante, lo cual conducía a un pobre desarrollo de fortaleza temprana.

- 25 La mayoría de la literatura disponible no demuestra ninguno de los requerimientos de aplicaciones industriales (efecto de agregados grandes y pequeños en cantidad grande, mezcla, colocación, riesgo de segregación, transporte, etc.). La literatura disponible es relevante desde un punto de vista químico y de reactividad, sin embargo el escalamiento desde pruebas de pasta (agente ligante + activador + agua) hasta materiales de construcción reales para aplicación industrial, no es evidente en muchos sistemas descritos, en la medida en que las pastas no ha sido usadas nunca como materiales de construcción, debido a la dificultad para resolver los problemas.

- 35 Uno de los problemas conocidos de estas mezclas es que su alcalinidad es tan alta, que la tecnología normal de mezcla (basada sólo en polímeros orgánicos como melamina o superplastificantes a base de policarboxilatos) no puede ser usada exitosamente, y que no se asegura la estabilidad de los agregados en el agente ligante (pasta), lo cual conduce a una segregación importante tan pronto como aumenta el escurrimiento. La segregación es inaceptable para aplicaciones industriales puesto que ella da heterogeneidades y fallas.

- 40 Los materiales de construcción moldeables serán ofrecidos en un amplio rango de capacidad para ser trabajados, incluyendo mezclas que pueden ser bombeadas y de autocompactación (SCC), y un amplio rango de fortaleza final desde 20 hasta 80 Mpa. Adicionalmente, la fortaleza real será lo suficientemente alta para facilitar la remoción de la estructura de los moldes en menos de 2 días.

- 45 Finalmente, la retención de la capacidad para ser trabajados (por ejemplo la capacidad de los parámetros de reología como flujo, viscosidad, tensión de flujo, etc.) tiene que ser suficientemente alta para abarcar problemas de despacho relacionados con retardos,

tráfico, etc., de modo que las propiedades de colocación en el sitio de trabajo no sean afectadas por problemas logísticos.

5 Por ello, la invención propone un nuevo material de construcción robusto, que incluye un agente ligante que contiene cenizas volantes, escoria de alto horno granulada molida y puzolanas, un activador y agregados. Dicho nuevo material de construcción tiene propiedades de colocación que varían desde S1 hasta S5, y flujo desde F1 hasta F6, sin segregación entre los agregados y la pasta, desarrollando una fortaleza temprana igual o mayor a 2 MPA después de 1 día y con retención de capacidad para ser trabajados que varía desde 15 minutos hasta 180 minutos.

10 Más posiblemente, la invención tiene como objetivo obtener escurrimientos desde S3 hasta S5 y/o flujo desde F4 hasta F6, teniendo retención de capacidad para ser trabajado desde 30 minutos hasta 150 minutos, más posiblemente desde 30 minutos hasta 120 minutos.

Descripción de la invención

15 Una realización preferida de la invención es un material de construcción moldeable con flujo o escurrimiento controlables, que incluye:

(a) un agente ligante que incluye

20 - cenizas volantes que incluyen desde 1.5 % hasta 35 % en peso de CaO y un valor de Pérdida por Ignición (LOI) de 0.5 % a 5.5 % en peso, representando de 10 % a 60 % en peso de agente ligante y

- escoria de alto horno granulada molida que incluye de 40 % a 70 % en peso de CaO y de 30 a 60 % en peso de SiO₂, representando de 40 % a 90 % en peso de agente ligante.

25 (b) un activador que incluye reactivos alcalinos seleccionados de entre el grupo compuesto por vidrio soluble, preferiblemente en solución con un contenido de sólidos de 30 a 50 % en peso, metasilicatos de sodio e hidróxido de sodio,

(c) arena, agregados gruesos y finos y

(d) ácidos orgánicos o sales conjugadas de ácidos orgánicos en una dosificación de 0.001 % a 3 % en peso respecto al agente ligante,

adjunto al material de construcción moldeable de la invención.

30 En el agente ligante pueden estar presentes también metacaolín y vidrio reciclado. Se muelen escoria de alto horno granulada molida y puzolanas naturales hasta una finura de 93% que pasa 45 micrones. Generalmente se usan cenizas volantes en la medida en que llegan sin procesamiento mecánico previo.

35 El material de construcción moldeable es preparado combinando los ácidos orgánicos o sales conjugadas de ácidos orgánicos con el activador. El producto resultante es mezclado posteriormente con el agente ligante y con agregados de diferente naturaleza y forma, donde los más comunes son agregados de río, lago o mar redondeados silíceos naturales y agregados angulares triturados a base de piedra caliza; otras fuentes de agregados incluyen desechos de demolición de construcción y desechos de demolición
40 de concreto.

Otra realización es el material de construcción moldeable de la invención, en donde el agente ligante (a) comprende puzolanas que incluyen contenido alcalino, humo de sílice,

agentes de relleno, piedra caliza (de fuentes naturales o de residuos), fibras naturales, fibras metálicas o fibras de polímeros.

Otra realización es el material de construcción moldeable de la invención, en donde dichos metasilicatos de sodio son pentahidratos de metasilicatos de sodio.

- 5 Otra realización es el material de construcción moldeable de la invención, en donde en (d), dicho ácido orgánico es seleccionado de entre el grupo compuesto por ácido tartárico, ácido aldárico, ácido cítrico, ácido maleico y ácido salicílico. Particularmente, dicho ácido orgánico es ácido tartárico.

- 10 Se ha hallado que el ácido tartárico es el más efectivo y el que mejor ejecuta la adición en términos de tiempo de fraguado y desarrollo de fortaleza de mezcla de cemento.

El uso de ácido tartárico incrementa en hasta 100% la fortaleza a la compresión en edades posteriores. El material moldeable de construcción de la invención es específicamente interesante para aplicaciones específicas: bloques y ladrillos, debido a la habilidad para reducir la relación agente ligante y agua a agente ligante.

- 15 El uso de ácido tartárico (producido natural o químicamente) tienen muchas ventajas. Por ejemplo, el ácido tartárico puede ser dosificado como polvo o líquido.

- 20 El ácido tartárico en polvo debería ser almacenado en lugares secos. El ácido tartárico no es transformado químicamente en presencia de humedad; sin embargo debería evitarse la humedad en la medida en que pueden formarse pellas en presencia de humedad. La versión líquida garantiza exactitud en la dosificación y la posibilidad de mezclarlo previamente con otras mezclas.

El uso de ácido tartárico reduce el consumo de PCE y mejora las propiedades mecánicas de los materiales de construcción. El ácido tartárico es producido ampliamente alrededor del mundo haciéndolo efectivo desde el punto de vista del costo.

- 25 Otra realización es el material moldeable de construcción de la invención, en donde (d) incluye Polímeros de Eter de Policarboxilato (PCE). Particularmente, el rango de concentración de dichos Polímeros de Eter de Policarboxilato es de 0.12 % a 0.75 % en peso de agente ligante.

- 30 La relación de agua a agente ligante ha sido elegida para estar entre 0.41 y 0.6, donde la mayoría de los resultados presentados tienen la relación agua a agente ligante alrededor de 0.45. Relaciones por debajo de 0.4 no permiten obtener propiedades recientes aceptables en términos de capacidad para ser trabajado. Relaciones por encima de 0.6 presentan riesgo de segregación y reducción en el desarrollo de fortaleza.

- 35 El agente ligante incluye cenizas volantes y la escoria. De modo ventajoso, la cantidad de cenizas volantes será optimizada para optimizar los costos de la mezcla; sin embargo, dependiendo de la fortaleza inicial requerida se aumentará el contenido de escoria.

- 40 De acuerdo con la invención, y respecto al peso total de agente ligante, la escoria es de 40 % a 90 % y las cenizas volantes varían de 10 % a 60 %. La mayoría de los ejemplos de esta invención están dados para un promedio de escoria de alrededor del 70 %. Con máxima preferencia, la relación entre cenizas volantes y escoria está ubicada entre 1 y 9.

El contenido de sólidos activos de la mezcla de activadores 1 y 2 (el activador global) representa típicamente entre 3 % y 10% del contenido de agente ligante. En los ejemplos ésta relación está alrededor de 6 % a 7 %, sin embargo la invención cubre diseños de

concreto con mezcla de activadores que representan de manera más ventajosa valores localizados entre 4.5 % a 8 % del contenido de agente ligante.

5 De manera ventajosa, los contenidos de sólido activo de activador 1 y activador 2 en la mezcla de activador están respectivamente en los rangos 2.5:1 y 0.5:1. El incremento del contenido de activador 2 en la mezcla de activador es ventajoso cuando el % de las cenizas volantes en el agente gigante aumenta por encima de 65% con elevada fortaleza inicial.

10 Dicho material de construcción que usa tales activadores y relación agua a agente ligante en combinación con ácido tartárico tiene también la característica de mantener su capacidad para ser trabajado durante un período de tiempo controlable entre 30 y 240 minutos, donde el periodo de tiempo óptimo es de 45 a 180 minutos.

15 La retención de la capacidad para ser trabajado permitiría al concreto viajar y ser colocado en sitios en un mayor rango de kilómetros desde el sitio de producción. Esta propiedad depende también de la cantidad de ácido tartárico añadido a la mezcla de concreto para incrementar su capacidad para ser trabajada. La reacción de geopolímero inicia nuevamente después de que el ácido tartárico no tiene efecto adicional en la capacidad de la mezcla para ser trabajada.

Lista de definiciones

20 Agente ligante hidráulico: es un material con propiedades de cemento que cura y endurece debido a la hidratación incluso bajo agua. Los agentes ligantes hidráulicos producen hidratos de silicato de calcio también conocidos como CSH.

25 Cemento. Es un agente ligante que cura y endurece y junta materiales. El cemento más común es el cemento Portland ordinario (OPC) y una serie de cementos Portland mezclados con otros materiales cementosos.

Cemento Portland ordinario. Cemento hidráulico hecho de la molienda de escoria de huella con yeso. El cemento Portland contiene fases de silicato de calcio, aluminato de calcio y ferroaluminato de calcio. Estas fases minerales reaccionan con agua para producir fortaleza.

30 Hidratación. Es el mecanismo a través del cual OPC u otros materiales inorgánicos reaccionan con el agua para desarrollar fortaleza. Se forman hidratos de silicatos de calcio y otras especies como etringita, monosulfato, Portlandita, etc.

35 Geopolimerización. Es la reacción de la interacción de una solución alcalina (activador) con un polvo de aluminosilicato reactivo (agente ligante). La geopolimerización incluye una fase de disolución y una fase de condensación que desarrollan una red tridimensional de materiales de sílico-aluminato unidos por un enlace covalente.

Cementos activados con álcalis. Cementos de bajo o cero escoria de huella activados por el uso de álcalis cáusticos o sales alcalinas.

40 Adición mineral. Mezcla mineral (incluyendo los siguientes polvos: humo de sílice, cenizas volantes, escorias) añadidos a concreto para mejorar propiedades frescas, que incluyen desarrollo de fortaleza y mejora de durabilidad.

Humo de sílice. Fuente de sílica amorfa obtenida como un producto secundario de la producción de sílica y aleación de ferrosilicona. También conocido como microsílica.

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

- 5 Producto secundario de aluminosilicato (ceniza volante - ceniza de fondo). Componentes reactivos alcalinos de agente ligante que junto con el activador forman la pasta cementosa. Estos minerales son ricos en alúmina y sílica, tanto en estructura amorfa como cristalina.

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

- 10 Relleno inerte. Material que altera las propiedades físicas de concreto pero no tiene participación en la reacción de hidratación.

Mezcla. Especies químicas usadas para modificar o mejorar propiedades de concreto en estado fresco y curado. Estos podrían ser sustancias que introducen aire, reductores de agua, agentes que retardan el curado, superplastificantes y otros.

- 15 Silicato. Nombre genérico para una serie de compuestos con la fórmula $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$. Reactivo fluido usado como líquido alcalino cuando se mezcla con hidróxido de sodio. Usualmente silicato de sodio, pero puede incluir también silicatos de potasio y litio. La versión en polvo de este reactivo es conocida como metasilicatos y pueden ser pentahidratos o nonahidratos. Los silicatos son denominados Activador 2 en los ejemplos de esta solicitud.
- 20

Hidróxido de sodio. Es un compuesto inorgánico con la fórmula NaOH también conocido como soda cáustica o soda que es usado para activación química. El hidróxido de sodio es denominado Activador 1 en los ejemplos de esta solicitud.

- 25 Activación química. Se refiere al uso de reactivos químicos para promover la disolución de aluminosilicatos, para incrementar la reactividad de componentes de la gente ligante.

- PCE. Copolímeros de ácido policarboxílico usados como una clase de mezclas de cemento y concreto, y son polímeros tipo combo que se basan en: una columna vertebral de polímero hecha de ácidos acrílico, metacrílico y maleico, y monómeros relacionados que está injerta con cadena lateral de polioxialquileño tal como EO y/o PO. El injerto puede ser, pero no está limitado a, éster, éter, amida o imida.
- 30

Dispersante inicial. Es una mezcla química usada en composiciones de cemento hidráulico tales como concreto de cemento Portland, parte de la familia de plastificantes y superplastificantes, que permite una buena dispersión de las partículas de cemento durante la etapa inicial de hidratación.

- 35 Superplastificantes. Se relaciona con una clase de mezclas químicas usadas en composiciones de cemento hidráulico, tales como concreto de cemento Portland que tiene la capacidad para reducir de manera elevada la demanda de agua, mientras mantiene una buena dispersión de las partículas de cemento. En particular, los superplastificantes evitan la agregación de partículas y mejoran las propiedades reológicas y capacidad para ser trabajado del cemento y concreto, en las diferentes etapas de la reacción de hidratación.
- 40

Agregados gruesos. Minerales manufacturados, naturales o reciclados con un tamaño de partícula mayor a 8 mm y un tamaño máximo inferior a 32 mm.

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

Arena. Minerales manufacturados, naturales o reciclados con un tamaño de partícula inferior a 4 mm.

- 5 Concreto. El concreto es primariamente una combinación de agente ligante hidráulico, arena, agregados finos y/o gruesos, agua. Puede añadirse mezcla también para suministrar propiedades específicas tales como flujo, menor contenido de agua, aceleración, etc.

- 10 Materiales de construcción que pueden ser vertidos. Se considera que un material puede ser vertido cuando su fluidez (con o sin vibración) permite llenar completamente un encofrado o ser colocado en una superficie definida.

Materiales de construcción. Se refiere a cualquier material que puede ser usado para construir estructuras o elementos de construcción. Incluye concreto, mamposterías (ladrillos-bloques), piedra, ICF, etc.

- 15 Aplicaciones estructurales. Un material de construcción es considerado como estructural cuando la fortaleza a la compresión del material es mayor a 25 MPa.

Capacidad para ser trabajado. La capacidad para ser trabajado de un material es medida con una prueba de escurrimiento (ver abajo).

- 20 Retención de la capacidad para ser trabajado. Es la capacidad de una mezcla para mantener durante el tiempo su capacidad para ser trabajada. El tiempo total requerido depende de la aplicación y el transporte.

- 25 Desarrollo de fortaleza-curado/endurecimiento. El tiempo de curado comienza cuando el material de construcción cambia de plástico a rígido. En el estado rígido el material no puede ser ya vertido o movido. Después de esta fase el desarrollo de fortaleza corresponde al endurecimiento del material.

Consistencia del concreto. La consistencia refleja las propiedades reológicas del concreto fresco por medio de flujo y escurrimiento, como se define abajo:

Tabla 1. Consistencia del concreto (escurrimiento)

EN 206-1		NF P 18-305	
Clase	Escurrimiento (mm)	Consistencia	Escurrimiento (mm)
S1	10 a 40	Rígida	0 a 40
S2	40 a 90	Plástica	50 a 90
S3	100 a 150	Altamente plástica	100 a 150
S4	160 a 210	Fluida	> 160
S5	> 220		

Tabla 2. Consistencia de concreto (flujo)

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

Breve descripción de las figuras

- 5 La figura 1 muestra una gráfica del efecto de ácido tartárico sobre la capacidad inicial para ser trabajado de un concreto de escoria.

La figura 2 muestra una gráfica que incluye el desarrollo de fortaleza después de 2 días (barras blancas) y 28 días (barra negra) para un concreto de escoria que contiene 0 % a 1.5 % de ácido tartárico, para modificar la capacidad inicial para ser trabajado.

- 10 La figura 3 muestra una gráfica de tensión de fluencia para un concreto de geopolímero que contiene 250 kg/m³ de agente ligante y diferentes dosificaciones de ácido tartárico (desde 0 a 3 % respecto al agente ligante).

- La figura 4 muestra una gráfica de la tensión de fluencia vs. viscosidad para un concreto de geopolímero de 250 kg/m³ de agente ligante. Cuanto mayor es la dosificación del ácido tartárico, es menor la viscosidad y la tensión de fluencia.
- 15

La figura 5 muestra una gráfica de tensión de fluencia inicial vs. escurrimiento para un concreto de geopolímero de 450 kg/m³ de agente ligante. Cuanto mayor es la dosificación de ácido tartárico, es menor la tensión de fluencia.

- La figura 6 muestra una gráfica de tensión de fluencia vs. viscosidad para un concreto de geopolímero de 450 kg/m³ de agente ligante.
- 20

La figura 7 muestra una gráfica de retención de la capacidad para ser trabajado (tiempo abierto) de mezclas de concreto de geopolímero que contiene 0 % a 1.5 % de ácido tartárico, respecto al agente ligante.

- La figura 8 es una fotografía de un diseño de mezcla que muestra fuerte segregación entre la pasta y agregados, cuando la relación agua agente ligante es demasiado alta o cuando la dosificación de ácido aldárico es demasiado elevada.
- 25

Ejemplos de la invención

Ejemplo 1. Mezcla de concreto. Composición química

Tabla 3

	Peso (kg/m ³)
Escoria de alto horno granulada molida	315
Cenizas volantes	135
Agua de mezcla	191.1
Activador 1	22.5
Activador 2	45
Ácido tartárico	2.3
Agregados 0-4	666.5
Agregados 4-8	320.1
Agregados 8-16	614.5
Relación agua/agente ligante	0.72

En las tablas 3, 4 y 5 se dan respectivamente las composiciones de cenizas volantes, escoria de alto horno y puzolanas naturales usadas en los ejemplos.

- 5 Tabla 4. Composición química de varias muestras de semillas volantes, por difracción de rayos X

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂ (%)	60.83	58.64	57.41	34.17	49.61	41.86	53.42	57.39
Al ₂ O ₃ (%)	20.85	23.06	18.48	12.85	24.34	26.22	33.65	22.00
Fe ₂ O ₃ (%)	5.05	6.09	8.06	2.02	14.72	18.90	5.35	6.94
CaO (%)	2.19	1.90	3.78	34.03	3.70	7.94	1.25	2.64
MgO (%)	1.56	1.31	1.89	5.47	1.62	1.36	0.85	1.95
SO ₃ (%)	0.36	0.25	0.35	1.74	0.39	0.82	0.01	0.24
Na ₂ O (%)	0.35	0.25	1.03	0.11	0.47	0.18	0.28	0.73
K ₂ O (%)	1.53	1.74	2.07	1.19	1.18	1.25	0.97	1.92
TiO ₂ (%)	1.01	1.65	0.83	0.62	1.76	0.94	3.23	1.10
P ₂ O ₅ (%)	0.24	0.43	0.17	0.05	0.20	0.40	0.04	0.34
Mn ₂ O ₃ (%)	0.05	0.08	0.09	0.84	0.10	0.06	0.24	0.07
LOI 950 C (%)	4.18	2.50	4.17	5.38	1.16	0.70	0.52	4.92

Suma (%)	98.21	97.89	98.33	98.47	99.27	100.64	99.81	100.24
----------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	--------

Tabla 5. Composición química de muestras de escoria de alto horno granulada molida, por difracción de rayos X

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂ (%)	33.98	32.62	32.20	32.39	35.88	34.83	36.80	34.83
Al ₂ O ₃ (%)	14.70	14.13	14.21	14.07	10.61	11.48	10.94	11.48
Fe ₂ O ₃ (%)	1.46	1.11	0.58	0.47	0.57	0.37	0.40	0.37
CaO (%)	42.08	41.92	41.99	42.21	41.17	41.46	41.15	41.46
MgO (%)	3.97	6.19	6.52	6.49	7.74	6.98	8.62	6.98
SO ₃ (%)	1.63	2.76	1.84	1.96	1.52	2.39	2.20	2.39
Na ₂ O (%)	0.18	0.20	0.16	0.21	0.00	0.34	0.22	0.34
K ₂ O (%)	0.31	0.38	0.29	0.37	0.35	0.39	0.37	0.39
TiO ₂ (%)	0.58	0.52	0.49	0.49	0.55	1.64	0.56	1.64
P ₂ O ₅ (%)	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.38	0.32
Mn ₂ O ₃ (%)	0.34	0.31	0.29	0.36	0.42	0.32	0.01	0.01
LOI 950 C (%)	-0.87	-0.91	0.73	-0.50	0.26	0.00	-0.95	
Sum (%)	98.37	99.24	99.32	98.55	99.10	100.21	100.67	100.21

5 Tabla 6. Composición química de puzolanas naturales, obtenida por difracción de rayos X

	1	2	3
SiO ₂ (%)	70.23	63.68	56.25
Al ₂ O ₃ (%)	15.52	16.17	18.72
Fe ₂ O ₃ (%)	2.21	3.66	6.88
CaO (%)	2.08	2.59	4.55
MgO (%)	0.37	0.52	1.66
SO ₃ (%)	0.00	0.00	0.02
Na ₂ O (%)	2.62	1.83	2.12
K ₂ O (%)	3.53	3.01	2.15

TiO ₂ (%)	0.28	0.43	1.02
P ₂ O ₅ (%)	0.01	0.04	0.28
Mn ₂ O ₃ (%)	0.11	0.26	0.15

Ejemplo 2. Dosificación de ácido tartárico en la mezcla. Efecto de ácido tartárico en el escurrimiento, fortaleza, resultados reológicos, y características de colocación.

Se ha evaluado el grado de influencia del ácido tartárico, como modificador de la capacidad para ser trabajado, usando concreto que tiene una relación de agente ligante a agregados de 0.28, relación agua a agente ligante de 0.5, y una relación activador a agente ligante de 0.2.

Se midió el escurrimiento (en cm) con objeto de comparar diferentes dosificaciones de ácido tartárico. La figura 1 muestra la tabla comparativa para adiciones de 0 a 1.5 % de ácido tartárico, para ilustrar el efecto sobre la capacidad para ser trabajado de concreto a base de escoria, después de la mezcla.

Las pruebas de fortaleza a la compresión mostraron que aunque la fortaleza temprana es menor a la referencia, la fortaleza final, después de 28 días, es mejor. La figura 2 es un ejemplo de tal efecto sobre las propiedades mecánicas de concretos activados, cuando se usa ácido tartárico.

Como puede verse en la figura 1, el concreto que no tiene ácido tartárico tuvo un valor inferior de prueba de cono de escurrimiento (clase S4). El escurrimiento aumentó de 9 cm a 26 cm sin modificar el contenido de agua o la dosificación de activador. Como ya se mencionó, hubo también un efecto sobre el desarrollo de fortaleza, mientras a los 28 días tenía una fortaleza a la compresión de 31.15 MPa, otras mezclas se contenían ácido tartárico habían desarrollado más de 44.6 MPa y hasta 76.4 MPa.

Se han determinado propiedades reológicas de concretos de geopolímero que contienen 300 kg/m³ (figura 3) y 450 kg/m³ (figura 5) de agente ligante. En las figuras 3 y 5 se muestran los resultados. Se ha probado también un mayor contenido de agente ligante y es considerado en esta invención, típicamente hasta 600 kg/m³.

De acuerdo con estos resultados, es posible determinar cómo la tensión de fluencia (Pa), tensión mínima que debe ser superada para que un fluido estructurado fluya, desciende a medida que el escurrimiento aumenta. Esto significa que teniendo una mayor dosificación de ácido tartárico, el escurrimiento del concreto aumenta y la tensión por fluencia disminuye.

Las figuras 4 y 6 muestran en gráfica la tensión de fluencia referida previamente, en función de la viscosidad. Puede verse que a 0 % de ácido tartárico, el valor de tensión/viscosidad es el más alto mientras que 3 % de ácido tartárico, respecto al contenido de agente ligante, ha reducido este valor hacia menor viscosidad y menor tensión de fluencia en ambos casos, con diferente contenido de agente ligante.

Se ha observado que usando ácido tartárico en el diseño de mezcla de concreto de polímero, es posible mantener durante mayor tiempo la capacidad para ser trabajado en fresco. De algún modo, el curado rápido característico de concreto de geopolímero es alterado por el uso de ácido tartárico, dando como resultado la retención de la capacidad para ser trabajadas de mezclas listas de concreto, hasta 120 minutos, como puede verse en la tabla 7.

Tabla 7

	Ref.	Ref-1	MX01	MX01-1
Agregado grueso 1 kg/m ³	480	480	480	480
Agregado grueso 2 kg/m ³	360	360	360	360
Agregados finos kg/m ³	770	770	770	770
	Ref.	Ref-1	MX01	MX01-1
Escurecimiento kg/m ³	315	315	315	315
Cenizas volantes kg/m ³	135	135	135	135
Agua/agente ligante kg/m ³	0,45	0,45	0,45	0,45
Activador 1 kg/m ³	45	45	45	45
Activador 2 kg/m ³	22,5	22,5	22,5	22,5
PCE kg/m ³	0	3	0	0,5
Ácido tartárico kg/m ³	0	0	1	1
Escurecimiento (cm)	8	11	23	26
Tiempo de curado (min)	30	30	120	120

Se logra un mayor efecto plastificante cuando el ácido tartárico es combinado con PCE. Si no se añade ácido tartárico a la mezcla, se requiere una mayor cantidad de PCE, y se obtiene un menor desempeño.

A partir de las diferentes pruebas se observó que las dosificaciones de mezclas mayores que la descrita (3 % de ácido orgánico y 0.75 ASC % de PCE respecto al agente ligante) conducirán a un diseño de mezcla muy inestable (segregación, sangradura) y afectarán dramáticamente el tiempo de curado y desarrollo de fortaleza del material de construcción, como puede verse en la figura 7.

La fuerte segregación entre la pasta y los agregados ocurre cuando la relación agua a agente ligante y/o la dosificación de los ácidos aldáricos es demasiado alta (ver figura 7).

REIVINDICACIONES

1. Material de construcción moldeable con flujo o escurrimiento controlables, que incluye:
 - (a) un agente ligante que incluye
 - cenizas volantes que incluyen desde 1.5 % hasta 35 % en peso de CaO y un valor de Pérdida por Ignición (LOI) de 0.5 % a 5.5 % en peso, representando de 10 % a 60 % en peso de agente ligante y
 - escoria de alto horno granulada molida que incluye de 40 % a 70 % en peso de CaO y de 30 a 60 % en peso de SiO₂, representando de 40 % a 90 % en peso de agente ligante.
 - (b) un activador que incluye reactivos alcalinos seleccionados de entre el grupo compuesto por vidrio soluble, preferiblemente en solución con un contenido de sólidos de 30 a 50 % en peso, metasilicatos de sodio e hidróxido de sodio,
 - (c) arena, agregados gruesos y finos y
 - (d) ácidos orgánicos o sales conjugadas de ácidos orgánicos en una dosificación de 0.001 % a 3 % en peso respecto al agente ligante
2. Material de construcción moldeable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el agente ligante en (a) incluye puzolanas que incluyen contenido de álcali, humo de sílice, agentes de relleno, piedra caliza, fibras naturales, fibras metálicas o fibras poliméricas.
3. Material de construcción moldeable de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque dichos metasilicatos de sodio son pentahidratos de metasilicatos de sodio.
4. Material de construcción moldeable de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en (d), dicho ácido orgánico es seleccionado de entre el grupo compuesto por ácido tartárico, ácido aldárico, ácido cítrico, ácido maleico y ácido salicílico.
5. Material de construcción moldeable de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque en (d), dicho ácido orgánico es ácido tartárico.
6. Material de construcción moldeable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque (d) incluye Polímeros de Policarboxilato de Eter (PCE).
7. Material de construcción moldeable de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el rango de concentración de dichos Polímeros de Policarboxilato de Eter es de 0.12 % a 0.75 % en peso de agente ligante.



229
242

LIC. MARCO ANTONIO RUIZ AGUIRRE
Notario No. 229 del Distrito Federal
DR. ROBERTO GARZON JIMENEZ
Notario No. 242 del Distrito Federal



LIBRO NUMERO DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES. -----MZE/GVSS/TVM.

INSTRUMENTO SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS. -----

En la Ciudad de México, Distrito Federal, a nueve de noviembre de dos mil quince. -----

MARCO ANTONIO RUIZ AGUIRRE, titular de la notaría número doscientos veintinueve del Distrito Federal, hago constar: -----

Que ante mí compareció la licenciada María de la Paz Fernández Uría, en representación de "CEMEX RESEARCH GROUP AG", y me exhibió tres tantos un documento de fecha dieciocho de octubre de dos mil trece, en unión de su respectiva apostilla cada uno, redactados, una parte, en idioma español, y otra en idioma distinto al español, y declara la compareciente de manera expresa y bajo protesta de decir verdad, en términos del artículo ciento treinta y cinco de la Ley del Notariado para el Distrito Federal en vigor, que conoce en todos sus términos, el contenido y en lo que consisten. -----

La compareciente reconoció como suyas las firmas que aparecen en dichos documentos, ratificándome su contenido. -----

Los tres tantos son iguales entre sí. -----
Con la letra "A" agrego al apéndice de esta acta un tanto de dichos documentos, firmado autográficamente, debidamente certificado; otro tanto, firmado autográficamente, debidamente certificado, lo agregaré al primer testimonio que de la presente acta se expida, y el otro tanto restante, firmado autográficamente, debidamente certificado, lo devuelvo a la compareciente. -----

YO EL NOTARIO CERTIFICO: -----

I.- Que a mi juicio la compareciente tiene capacidad legal para el otorgamiento de este acto y que me aseguré de su identidad conforme a la relación que agrego al apéndice de esta acta con la letra "B".

II.- Que advertí y expliqué a la compareciente en cumplimiento de lo dispuesto por la "Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares" que sus "Datos Personales" se utilizarán de la forma que estipula el "Aviso de Privacidad" que le fue puesto a su disposición con anterioridad a la firma del acta y el cual lo declara conocer en su totalidad. -----

III.- Que la representante de "CEMEX RESEARCH GROUP AG", manifiesta de manera expresa y bajo protesta de decir verdad que su



representada se encuentra capacitada legalmente para el otorgamiento de este acto, y acredita la personalidad que ostenta que no le ha sido revocada ni en forma alguna modificada y que se encuentra vigente, lo que justifica con la certificación que agrego al apéndice de esta acta con la letra "C".

IV.- Que la compareciente declara por sus generales ser: -----
Mexicana, originaria de México, Distrito Federal, lugar donde nació el día once de enero de mil novecientos sesenta y cuatro, casada, con domicilio en Presidente Mazaryk número ciento uno, piso dieciocho, colonia Polanco, delegación Miguel Hidalgo, código postal once mil quinientos setenta, en este Distrito Federal, abogada, con Clave Única de Registro de Población número: "FEUP64011MDFRRZ03" (FEUP seis cuatro cero uno uno uno MDFRRZ cero tres).

V.- Que hice saber a la compareciente el derecho que tiene a leer personalmente el presente instrumento.

VI.- Que tuve a la vista los documentos citados en esta acta.

VII.- Que leída y explicada esta acta a la compareciente y advertida de las penas en que incurrirán quienes declaran falsamente, habiéndome identificado plenamente como notario, manifestó su conformidad con ella, así como su plena comprensión y la firmó el día nueve de noviembre del año en curso, mismo momento en que la autorizo definitivamente. Doy Fe.

Firma de la licenciada María de la Paz Fernández Uría.

Marco Antonio Ruiz Aguirre.

Firma.

El sello de autorizar.

NOTAS AL APENDICE.

MARCO ANTONIO RUIZ AGUIRRE, TITULAR DE LA NOTARÍA NÚMERO DOSCIENTOS VEINTINUEVE DEL DISTRITO FEDERAL.

EXPIDO PRIMER TESTIMONIO PRIMERO EN SU ORDEN PARA CONSTANCIA DE "CEMEX RESEARCH GROUP AG", EN DOS PAGINAS.

MEXICO, DISTRITO FEDERAL, A NUEVE DE NOVIEMBRE DE DOS MIL QUINCE. -
DOY FE.

/gvss*



ASSIGNMENT

WHEREAS, Alexander Guerini and Carlos Escott Pérez, (hereinafter the "Assignor") are the inventors of an invention entitled "CONSTRUCTION CASTABLE MATERIAL WITH CONTROLLABLE FLOW OR SLUMP", PCT/EP2013/070662 (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 sells, assigns, transfers and sets 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, Alexander Guerini y Carlos Escott Pérez, somos (más adelante el "Cedente) los inventores de una invención titulada "CONSTRUCTION CASTABLE MATERIAL WITH CONTROLLABLE FLOW OR SLUMP", PCT/EP2013/070662 (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.



VENITE CENTIMOS



Handwritten signature in green ink.

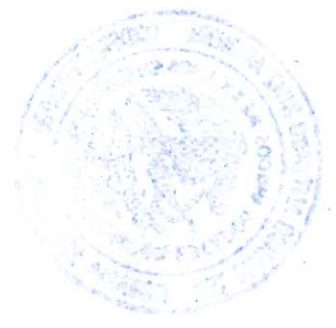
/gvss*



Handwritten signature in blue ink, crossed out by a diagonal line.



12180



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 18 of October, 2013 ("Effective Date").

Assignors


Alexander Guerini
Ratenets 14
2088 Cressier Switzerland


Carlos Escott Pérez
Mattenstrasse 71
2503 Biel/Bienne Switzerland

Cedentes


Alexander Guerini
Ratenets 14
2088 Cressier Switzerland


Carlos Escott Pérez
Mattenstrasse 71
2503 Biel/Bienne Switzerland

CEMEX RESEARCH GROUP AG., as
Assignee

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

CEMEX RESEARCH GROUP AG., como
Cesionario

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

VENITE CÉNTIMOS





Legalization

Marc Dörflinger, notary public of the Canton of Berne, Switzerland, registered in the register of notaries of the Canton of Berne, with office at Biel/Bienne (Switzerland), certifies, that the foregoing signature "A. Guerini" was written by Mr. Alexandre Gabriel Guerini, born on the 27th April 1978, citizen of France, with permanent address in 2088 Cressier, (Switzerland), chemin des Ratenets 14, married, with French passport no 09PF26754, who is competent to act and known to the notary personally.

Certified at the office of the notary public in Biel/Bienne on the eighth July two thousand fifteen.

8th July 2015

The notary



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays: Confédération Suïze, Canton de Berne
El presente documento público

2. ha sido firmado por *Marc Dörflinger*

3. actuando en calidad de *notario*

4. se halla sellado / timbrado con *notaria de*

canton Ursula Liechti de Bems

Certificado

5. en Berne

Ursula Liechti

Funcionario / a de la Cancillería de Estado del cantón de Berne

Sello y número: *5835*

10. Firma

U Liechti



Tasa: CHF *25.-*



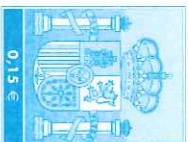
/ gvss *



CL1812147



05/2015



75786

LEGITIMACION.- YO, FRANCISCO AGUILAR GONZALEZ, Notario de esta Capital y Colegio, DOY FE: Que, considero legítima la firma y rúbrica que antecede de DON CARLOS ESCOTT PÉREZ, con Pasaporte mexicano número 07170041794 y N.I.E. Y3656533-F, quien interviene en su propio nombre y derecho, juzgándole con capacidad legal para otorgar el presente documento en base a la documentación acreditada y reseñada en el acta autorizada por mí, por haber sido reconocida en mi presencia, al pie del presente documento, redactado en español e inglés, idioma éste último conocido por mí el Notario, extendido en dos folios de papel común, escritos por una cara, a doble columna y estampada la firma en el folio número 2 que numero, reintegro y sello con el de la Notaria y que libre y voluntariamente quiere que produzca los efectos que le sean aplicables conforme a lo previsto por las Leyes extranjeras, y especialmente por la legislación de SUIZA. Todo ello según resulta del acta autorizada por mí, en virtud del Artículo 207 del Reglamento Notarial, con fecha veintisiete de julio de dos mil quince, número 2.281 de orden de mi protocolo. Extiendo la presente diligencia, en un folio de papel timbrado de uso exclusivo para documentos notariales, serie CL, número 1812147.

En Madrid, a veintisiete de julio de dos mil quince .-



5. cualquier de los apoderados podrá sustituir el presente poder en

MARCO ANTONIO RUIZ AGUIRRE, titular de la notaria número doscientos veintinueve del Distrito Federal, CERTIFICO: Que la licenciada MARIA DE LA PAZ FERNANDEZ URIA, en representación de "CEMEX RESEARCH GROUP AG", de cuya identidad me aseguré conforme a la relación que corre agregada al apéndice del acta que más adelante se relaciona, y a quien conceptúo capacitada legalmente, reconoció como suya la firma que aparece en este documento, redactado, una parte, en idioma español, y otra en idioma distinto al español ratificándome su contenido, habiéndome declarado de manera expresa y bajo protesta de decir verdad en términos del artículo ciento treinta y cinco de la Ley del Notariado en vigor para el Distrito Federal, que conoce en todos sus términos el contenido de éste y en lo que consiste, y me acreditó su representación con la escritura número treinta y siete mil setecientos veintisiete, de fecha diecisiete de enero de dos mil ocho, ante mí, en la que se hizo constar la protocolización de poder otorgado por "CEMEX RESEARCH GROUP AG", a favor de los señores Javier Torres Hernández y María de la Paz Fernández Uriá. Y de dicha escritura copio en su parte conducente lo que es del tenor literal siguiente:-----

"...protocolizo a solicitud de la licenciada María de la Paz Fernández Uriá, el poder otorgado por "CEMEX RESEARCH GROUP AG", en favor de los señores JAVIER TORRES HERNANDEZ y MARIA DE LA PAZ FERNANDEZ URIA, para que lo ejerce en los términos indicados en el mismo, el cual fue otorgado ante el señor Urs Hunziker, notario del Cantón de Berna, Suiza, el día once de diciembre de dos mil siete, documento que en unión de su respectiva apostilla en términos de la Convención por la que se Suprime el Requisito de Legalización de los Documentos Públicos Extranjeros, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día doce de diciembre de dos mil siete, agrego al apéndice de esta acta con la letra "A"...-----

...Documento al apéndice letra "A" PODER ESPECIAL-----

con facultades de sustitución-----

El suscrito-----

CEMEX RESEARCH GROUP AG (en adelante "la Sociedad") con domicilio social en Römerstrasse 13, 2255 Brüg, Suiza, representado por sus Directores Don Marc Grüninger y Don Bruno Hunziker, por este medio nombra a Lic. María de la Paz Uriá (así) y Lic. Javier Torres Hernández como sus apoderados para que puedan ejercer conjunta o separadamente en nombre y en representación de la poderdante las siguientes facultades:-----

1.- soliciten tramiten y obtengan el registro de nuestras marcas, avisos comerciales, diseños industriales, modelos de utilidad, patentes, así como el derecho a la publicación de nombres comerciales y cualquier otro derecho de propiedad industrial ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial o las correspondientes autoridades u organismos del país en que esos derechos deban ser registrados, así como facultades para tramitar el registro de obras artísticas o literarias y la obtención y comprobación de uso de reservas de publicaciones periódicas o de cualquier otra reserva contemplada en la Ley Federal del Derecho de Autor, ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor o las correspondientes autoridades u organismos del país en que esos derechos deban ser registrados, así como la de conservar y defender los derechos derivados de los mismos y todos aquellos derechos de nuestra propiedad que hayan sido registrados o publicados antes de la fecha del presente poder ante cualquier autoridad administrativa de la República Mexicana o de cualquier otro país;-----



75786



2. solicitar y obtener la inscripción de licencias, fusiones, cesiones y en general cualquier contrato o convenio que involucre cualesquiera de dichos derechos de propiedad industrial e intelectual, facultándoseles igualmente para tramitar la obtención de los certificados de licitud de título y contenido de publicaciones periódicas ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas dependiente de la Secretaría de Gobernación o las correspondientes autoridades u organismos de cualquier país, y recoger los certificados respectivos, así como notificar a dichas autoridades cualquier cambio relacionado con dichos certificados;-----

3. Presentar toda clase de solicitudes y demandas ante cualquier autoridad administrativa o judicial de cualquier país o dar contestación a las que en nuestra contra se presenten; autorizar con su firma toda clase de documentos; pagar derechos e impuestos así como cualquier otro gasto que sea necesario; presentar consentimientos en relación con solicitudes o registros de marcas o cualquier otro derecho de propiedad industrial o intelectual de terceros, así como cancelaciones voluntarias de nuestros registros o publicaciones; hacer limitaciones y aclaraciones en la medida de lo posible, oír, recibir y contestar las notificaciones y resoluciones que se les hagan saber; recurrirlas ante las autoridades competentes de cualquier país, sean judiciales o administrativas, así como presentar y tramitar juicios de amparo, sus incidentes y recursos y juicios de garantías como tercero perjudicado;-----

4. negociar y formalizar acuerdos de cesión de derechos de propiedad industrial e intelectual a favor de la Sociedad.-----

5. cualquier (así) de los apoderados podrá sustituir el presente poder en parte o en su totalidad y otorgar cualquiera de las facultades aquí contenidas a favor de la persona o personas que estimen conveniente-----

Brügg, December 11, 2007-----

CEMEX RESEARCH GROUP AG-----

Siguen firmas-----

Marc Grüninger - Bruno Hunziker-----

LEGALISATION-----

Urs Hunziker, notary public, registered in the notary's register of the canton of Berne (Switzerland), with offices at CH-3360 Herzogenbuchsee and CH-3006 Berne, certifies, that the foregoing signatures were written by the following persons:-----

1 Mr. Marc Grüninger, born 23.8.1959, citizen of Luzern and Berneck, married, Attorney at law, Hofmeisterstrasse 22, CH-3006 Bern;-----

2. Mr. Bruno Hunziker, born 6.9.1960, citizen of Staffelbach, married, Attorney at law, Waldriedstrasse 53, CH-3074 Muri b. Bern.-----

Mr Marc Grüninger is president and Mr. Bruno Hunziker is member and secretary of the Board of Cemex Research Group AG, with registered office at Brügg (Switzerland), and they are authorized to sign jointly on behalf of Cemex Research Group AG.-----

Certified at the office of the notary public in CH-3006 Berne, Thunstrasse 73, on the eleventh of December two thousand and seven.-----

11 th December 2007-----

The notary public:-----

Sigue firma y sello..."-----

Para los efectos legales a que haya lugar, hago constar que la certificación anterior se refiere exclusivamente a la identidad y

capacidad de la compareciente y no prejuzga de manera alguna acerca de la legalidad, veracidad o validez del contenido del documento que se ratifica, en virtud de que el suscrito Notario no intervino en su formación y consecuentemente no asume responsabilidad al respecto.----- Todo lo anterior consta en el acta marcada con el número **setenta y cinco mil setecientos ochenta y seis**, de fecha nueve de noviembre de dos mil quince, ante mí.- Doy fe.-----

~~México~~, Distrito Federal, a nueve de noviembre de dos mil quince.-----

~~México~~



[Handwritten signature in green ink]



[Handwritten signature in green ink]

MARCO ANTONIO RUIZ AGUIRRE, titular de la notaría número doscientos veintinueve del Distrito Federal, CERTIFICO: Que la licenciada MARIA DE LA PAZ FERNANDEZ URÍA Y el señor JAVIER TORRES HERNANDEZ, me acreditaron su carácter de apoderados de "CEMEX RESEARCH GROUP AG", con la escritura número treinta y siete mil setecientos veintisiete, de fecha diecisiete de enero de dos mil ocho, ante mí, se hizo constar la protocolización de poder otorgado por "CEMEX RESEARCH GROUP AG", a favor de los señores Javier Torres Hernández y María de la Paz Fernández Uría.-----

Y de dicha escritura copio en su parte conducente lo que es del tenor literal siguiente:-----

"...protocolizo a solicitud de la licenciada María de la Paz Fernández Uría (así), el poder otorgado por "CEMEX RESEARCH GROUP AG", en favor de los señores JAVIER TORRES HERNANDEZ Y MARIA DE LA PAZ FERNANDEZ URÍA, para que lo ejercite en los términos indicados en el mismo, el cual fue otorgado ante el señor Urs Hunziker, notario del Cantón de Berna, Suiza, el día once de diciembre de dos mil siete, documento que en unión de su respectiva apostilla en términos de la Convención por la que se Suprime el Requisito de Legalización de los Documentos Públicos Extranjeros, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día doce de diciembre de dos mil siete, agrego al apéndice de esta acta con la letra "A"...-----

Documento al apéndice letra "A" PODER ESPECIAL-----

con facultades de sustitución-----

El suscrito-----

CEMEX RESEARCH GROUP AG (en adelante "la Sociedad) con domicilio social en Römerstrasse 13, 2255 Brugg, Suiza, representado por sus Directores Don Marc Grüniger y Don Bruno Hunziker, por este medio nombra a la Lic. María de la Paz Uría (así) y Lic. Javier Torres Hernández como sus apoderados para que puedan ejercer conjunta o separadamente en nombre y en representación de la poderdante las siguientes facultades:-----

1.- soliciten, tramiten y obtengan el registro de nuestras marcas, avisos comerciales, diseños industriales, modelos de utilidad, patentes, así como el derecho a la publicación de nombres comerciales y cualquier otro derecho de propiedad industrial ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial o las correspondientes autoridades u organismos de la país en que esos derechos deban ser registrados, así como facultades para tramitar el registro de obras artísticas o literarias y la obtención y comprobación de uso de reservas de publicaciones periódicas o de cualquier otra reserva contemplada en la Ley Federal del Derecho (así) de Autor, ante el Instituto Nacional del Derecho (así) de Autor o las correspondientes autoridades u organismos del país en que esos derechos deban ser registrados, así como la de conservar y defender los derechos derivados de los mismos y todos aquellos derechos de nuestra propiedad que hayan sido registrados o publicados antes de la fecha del presente poder ante cualquier autoridad administrativa de la República Mexicana o de cualquier otro país;-----

2. solicitar y obtener la inscripción de licencias, fusiones, cesiones y en general cualquier contrato o convenio que involucre cualesquiera de dichos derechos de propiedad industrial e intelectual, facultándoseles igualmente para tramitar la obtención de los certificados de licitud de título y contenido de publicaciones periódicas ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas dependiente de la Secretaría de Gobernación o las correspondientes autoridades u organismos de cualquier país, y recoger los certificados respectivos, u así como notificar a dichas autoridades cualquier cambio relacionado con dichos certificados;-----

3. presentar toda clase de solicitudes y demandas ante cualquier autoridad administrativa o judicial de cualquier país o dar contestación a las que en nuestra contra se presenten; autorizar con su firma toda clase de documentos; pagar derechos e impuestos así como cualquier otro gasto que sea necesario; presentar consentimientos en relación con solicitudes o registros de marcas o cualquier otro derecho de propiedad industrial o intelectual de terceros, así como cancelaciones voluntarias de nuestros registros o publicaciones; hacer limitaciones y aclaraciones en la medida de lo posible, oír, recibir y contestar las notificaciones y resoluciones que se les hagan saber; recurrirlas ante las autoridades competentes de cualquier país, sean judiciales o administrativas, así como presentar y tramitar juicios de amparo, sus incidentes y recursos y juicios de garantías como tercero perjudicado;-----

4. negociar y formalizar acuerdos de cesión de derechos de propiedad industrial e intelectual a favor de la Sociedad.-----

5. cualquier de los apoderados podrá sustituir el presente poder en

parte o en su totalidad y otorgar cualquiera de las facultades aquí
contenidas a favor de la persona o personas que estimen conveniente
Brugg, December 11, 2007
CEMEX RESEARCH GROUP AG

Siguen firmas

Marc Grüninger Bruno Hunziker

LEGALISATION

Urs Hunziker, notary public, registered in the notary's register of the
canton of Berne (Switzerland), with offices at CH-3360 Herzogenbuchsee
and CH-3006 Berne, certifies, that the foregoing signatures were written
by the following persons:

1 Mr. Marc Grüninger, born 23.8.1959, citizen of Luzern and Berneck,
married, Attorney at law, Hofmeiesterstrasse 22, CH-3006 Bern;
2. Mr. Bruno Hunziker, born 6.9.1960, citizen of Staffelbach, married,
Attorney at law, Waldriedstrasse 53, CH-3074 Muri b. Bern.
Mr Marc Grüninger is president and Mr. Bruno Hunziker is member and
secretary of the Board of Cemex Research Group AG, with registered
office at Brugg (Switzerland), and they are authorized to sign jointly
on behalf of Cemex Research Group AG.
Certified at the office of the notary public in CH-3006 Berne,
Thunstrasse 73, on the eleventh of December two thousand and seven.
11 th December 2007

The notary public:

Sigue firma y sello...

Y PARA DOCUMENTAR LA PERSONALIDAD DE LA LICENCIADA MARIA DE LA PAZ
FERNANDEZ URUA Y DEL SEÑOR JAVIER TORRES HERNANDEZ, EXPIDO LA PRESENTE
CERTIFICACION.

COTEJADA

-DOY FE.

Leonor



CL1827885



FRANCISCO AGUILAR GONZÁLEZ
Notario
C/ Monte Esquinza, 6
28010 MADRID
Tel.: 91 418 32 80 Fax.: 91 319 90 46

ACTA DE EXHIBICIÓN DE DOCUMENTO PARA

LEGITIMACIÓN DE FIRMA AUTORIZADA A INSTANCIA DE DON

CARLOS ESCOTT PÉREZ.

NÚMERO DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UNO

En Madrid, a veintisiete de julio de dos mil
quince._____

Ante mí, FRANCISCO AGUILAR GONZÁLEZ,_____

Notario de Madrid y de su Ilustre Colegio, _____

_____COMPARECE:_____

DON CARLOS ESCOTT PÉREZ, mayor de edad, de
nacionalidad mexicana, con domicilio a estos
efectos en la calle Hernández de Tejada, número 1,
28027 Madrid; con Pasaporte de su nacionalidad
número 07170041794 y N.I.E. Y3656533-F._____

INTERVIENE en su propio nombre y derecho._____

Tiene, a mí juicio, según interviene, la
capacidad legal necesaria para formalizar la
presente **ACTA DE EXHIBICIÓN DE DOCUMENTO PARA**
LEGITIMACIÓN DE FIRMA, y a tal efecto

_____EXPONE:_____

I.- Que me exhibe tres ejemplares idénticos de un documento mecanografiado a doble columna en inglés y español, cuyos idiomas yo, el Notario, conozco, que ha de surtir efectos en **SUIZA** el cual, es conocido por el señor compareciente, quién libre y voluntariamente quiere que produzca los efectos que le sean aplicables conforme a lo previsto por las leyes extranjeras._____

II.- Que ME REQUIERE, a mí, el Notario, para la legitimación de su firma estampadas en el expresado documento._____

III.- Por lo expuesto, _____

_____ **HAGO CONSTAR:** _____

a) Que la firma y rúbrica estampada en el documento de referencia, pertenece a **DON CARLOS ESCOTT PÉREZ** Y, que de dicho documento mecanografiado en español e inglés, cuyo idiomas yo, el Notario, conozco, dejo unida a esta matriz fotocopia que cotejada por mí con su original, resulta ser de texto idéntico._____

b).- Que ha cumplido los requisitos del artículo 207 del Reglamento Notarial._____

TRATAMIENTO DE DATOS.- La parte compareciente acepta la incorporación de sus datos y la copia del

CL1827884

2015



documento de identidad a los ficheros de la Notaría con la finalidad de realizar las funciones propias de la actividad notarial y efectuar las comunicaciones de datos previstas en la Ley de las Administraciones Públicas y, en su caso, al Notario que suceda al actual en la plaza. Puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en la Notaría autorizante._____

Leído que le ha sido por mí, el Notario, previa advertencia de su derecho a hacerlo por sí tiene, la encuentra conforme, se ratifica en su contenido y firma conmigo._____

Yo, el Notario, doy fe de la identidad del compareciente, de haberle identificado a través de la documentación anteriormente reseñada, de que a mi juicio tiene capacidad y legitimación, de que el consentimiento ha sido libremente prestado y de que el requerimiento se adecua a la legalidad y a la voluntad debidamente informada del interviniente.—

Del íntegro contenido de esta acta, extendida en

dos folios de papel notarial, serie CK números:
6362676 Y el del presente, yo, el Notario, doy fe.-
Sigue la firma del compareciente. Signado.
FRANCISCO AGUILAR GONZÁLEZ. Rubricado. Sello de la
Notaría.-

SIGUEN DOCUMENTOS UNIDOS

CL1827883

2015

ASSIGNMENT

WHEREAS, Alexander Guerini and Carlos Escott Pérez, (hereinafter the "Assignor") are the inventors of an invention entitled "CONSTRUCTION OF AN INVENTION ENTITLED CASTABLE MATERIAL WITH CONTROLLABLE FLOW OR SLUMP", PCT/EP2013/070662 (the "Invention").

CESSION

CONSIDERANDO QUE, Alexander Guerini y Carlos Escott Pérez, somos (más adelante el "Cedente) los inventores de una invención titulada "CONSTRUCTION OF AN INVENTION ENTITLED CASTABLE MATERIAL WITH CONTROLLABLE FLOW OR SLUMP", PCT/EP2013/070662, (la "Inventión").

WHEREAS, CEMEX RESEARCH GROUP AG., having offices located at Romerstrasse 13, 2555 Brugg bei Biel, Switzerland (hereinafter the "Assignee"), is desirous of acquiring the "Assignee", 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.

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.

NOW THEREFORE, Assignor agrees to have sold, assigned, transferred and set over and does hereby sells, assigns, transfers and sets 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.

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.





1/2015

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.

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.

This Assignment is being executed on this day 18 of October, 2013 ("Effective Date").

Esta cesión se celebra el 18 de Octubre de 2013. ("Fecha Efectiva")

Assignors

Alexander Guerini
Ratenels 14
2088 Cressier Switzerland

Carlos Escott Pérez
Mattenstrasse 71
2503 Biel/Bienne Switzerland

Cedentes

Alexander Guerini
Ratenels 14
2088 Cressier Switzerland

Carlos Escott Pérez
Mattenstrasse 71
2503 Biel/Bienne Switzerland

CEMEX RESEARCH GROUP AG., as
Assignee

CEMEX RESEARCH GROUP AG., como
Cesionaria

By: MARIA DE LA PAZ FERNANDEZ URÍA
Title: Attorney-in-Fact

Por: MARIA DE LA PAZ FERNANDEZ URÍA
Título: Representante Legal

Form with fields for date, location, and signatures. Includes a large circular notary seal on the left and a smaller rectangular stamp in the center.

Marc Dörfinger, notary put
the register of notaries of the
land), certifies, that the fore-
andre Gabriel Guerini, born
nent address in 2088 Cress-
with French passport no 09
notary personally.

Certified at the office of the
thousand fifteen.



Tasa: CHF 2.5.-



CL1827882

2015



Legalization

Marc Dörflinger, notary public of the Canton of Berne, Switzerland, registered in the register of notaries of the Canton of Berne, with office at Biel/Bienne (Switzerland), certifies, that the foregoing signature "A. Guerini" was written by Mr. Alexandre Gabriel Guerini, born on the 27th April 1978, citizen of France, with permanent address in 2088 Cressier, (Switzerland), chemin des Ratenets 14, married, with French passport no 09PF26754, who is competent to act and known to the notary personally.

Certified at the office of the notary public in Biel/Bienne on the eighth July two thousand fifteen.

8th July 2015

The notary




APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays: Confédération Suisse, Canton de Berne
El presente documento público

2. ha sido firmado por Marc Dörflinger

3. actuando en calidad de Notario

4. se halla sellado / timbrado con Notaría de

canton Ursula Liechti de Berna

5. en Berna Certificado 6. el 10 de julio 2015

Ursula Liechti

7. Remisión / a de la Cancillería de Estado del cantón de Berna

8. Según el número: 5835

9. Sello Timbre

10. Firma U Liechti



Tasa: CHF 2.5.-



05/2015



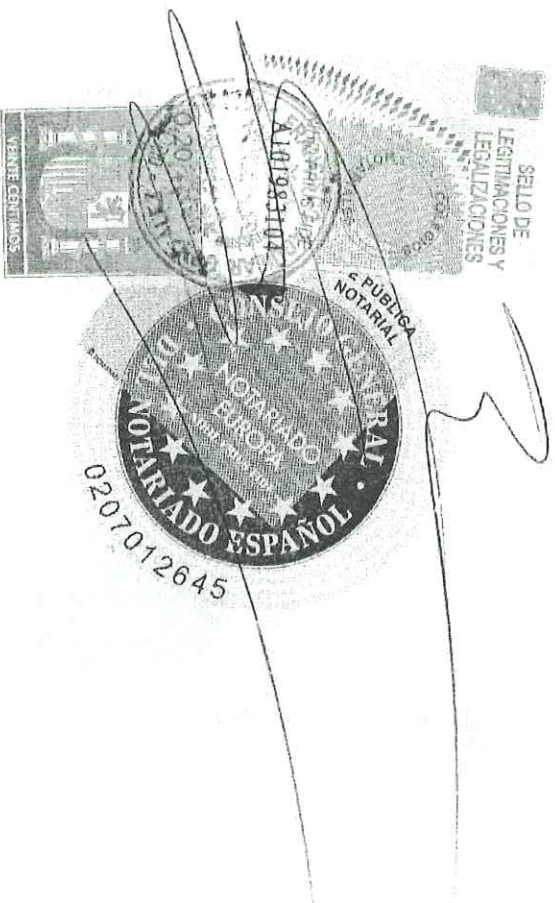
CL1812146

2015



ES COPIA EXACTA DE S
la sociedad requiriente, l
de papel exclusivo para
números 1827885, Y los
correlativo decreciente,
en MADRID, a veintiocho

LEGITIMACION.- YO, FRANCISCO AGUILAR GONZALEZ, Notario de esta Capital y Colegio, DOY FE: Que, considero legítima la firma y rúbrica que antecede de DON CARLOS ESCOTT PÉREZ, con Pasaporte mexicano número 07170041794 y N.I.E. Y3656533-F, quien interviene en su propio nombre y derecho, juzgándole con capacidad legal para otorgar el presente documento en base a la documentación acreditada y reseñada en el acta autorizada por mí, por haber sido reconocida en mi presencia, al pie del presente documento, redactado en español e inglés, idioma éste último conocido por mí el Notario, extendido en dos folios de papel común, escritos por una cara, a doble columna y estampada la firma en el folio número 2 que numero, reintegro y sello con el de la Notaría y que libre y voluntariamente quiere que produzca los efectos que le sean aplicables conforme a lo previsto por las leyes extranjeras, y especialmente por la legislación de SUIZA. Todo ello según resulta del acta autorizada por mí, en virtud del Artículo 207 del Reglamento Notarial, con fecha veintisiete de julio de dos mil quince, número 2.281 de orden de mí protocolo. Extiendo la presente diligencia, en un folio de papel timbrado de uso exclusivo para documentos notariales, serie CL, número 1812146. En Madrid, a veintisiete de julio de dos mil quince .-



CL1827881

2015



ES COPIA EXACTA DE SU MATRIZ donde queda anotada. Para la sociedad requirente, la expido en cinco folios timbrados de papel exclusivo para documentos notariales, serie CL, números 1827885, Y los cuatro siguientes en orden correlativo decreciente, que signo, firmo, rubrico y sello, en MADRID, a veintiocho de julio de dos mil quince. DOY FE.



APÓSTILA
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. País: España
Country/ País

El presente documento público
This public document / Le présent acte public

2. Ha sido firmado por D. FRANCISCO
has been signed by
a été signé par

AFUJAR GONZÁLEZ

3. Quien actúa en calidad de NOTARIO
acting in the capacity of
a été en qualité de

4. Está revestido del sello/timbre de su Notaría
is provided with the seal / stamp of
a été revêtu du sceau / timbre de

CERTIFICADO
Certified / Attesté

5. Madrid 6. el día 29 III 2015
the / le

by / par
por el Decano del Colegio Notarial de Madrid

8. bajo el número 052036
No / sous n°

9. Sello/timbre:
Seal / stamp:
Sceau / timbre:

10. Firma:
Signature: Signature:

Doña M. Nieves González de Echávarri Díaz
Firma del Decano del Colegio





(51) International Patent Classification:

C04B 28/00 (2006.01) *C04B 7/153* (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01) *C04B 7/24* (2006.01)
C04B 28/08 (2006.01) *C04B 111/00* (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/EP2013/070662

(22) International Filing Date:

4 October 2013 (04.10.2013)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(71) Applicant: **CEMEX RESEARCH GROUP AG**
 [CH/CH]; Römerstrasse, 13, CH-2555 Brugg, b. Biel (CH).

(72) Inventors: **GUERINI, Alexander**; Ratenets 14, CH-2088
 Cressier (CH). **ESCOTT PEREZ, Carlos**; Mattenstrasse
 71, CH-2503 Biel/Bienne (CH).

(74) Agents: **CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel** et al.; C/Goya
 no. 11, E-28001 Madrid (ES).

(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).

Declarations under Rule 4.17:

— of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

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

(54) Title: CONSTRUCTION CASTABLE MATERIAL WITH CONTROLLABLE FLOW OR SLUMP

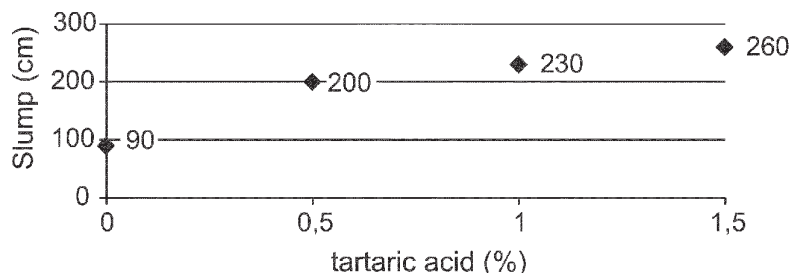


Fig. 1

(57) Abstract: Construction castable material with controllable flow or slump comprising (a) a binder comprising fly ashes comprising from 1.5% to 35% by weight of CaO and a Lost on Ignition (LOI) value from 0.5% to 5.5% by weight, representing from 10% to 60% of the binder weight and ground granulated blast furnace slag comprising from 40% to 70% by weight of CaO and from 30 to 60% by weight of SiO₂, representing from 40% to 90% of the binder weight, (b) an activator comprising alkaline reagents selected from the group composed by water glass, preferably in solution with 30 to 50% by weight solid content, sodium metasilicates and sodium hydroxide, (c) sand, fine and coarse aggregates and (d) organic acids or conjugated salts of organic acids in a dosage from 0.001 % to 3% by weight with respect to the binder.

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 enseñanzas 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.

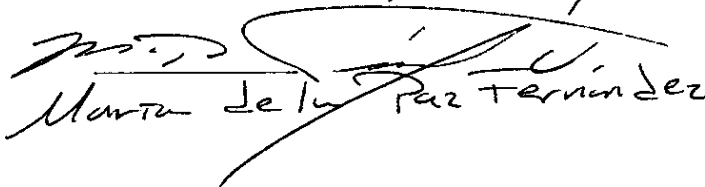
- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, 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 object 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 Fernandez

RESUMEN

- Material de construcción moldeable con flujo o escurrimiento controlables, que incluye (a) un agente ligante que incluye cenizas volantes que incluyen desde 1.5 % hasta 35 % en peso de CaO y un valor de Pérdida por Ignición (LOI) de 0.5 % a 5.5 % en peso, representando de 10 % a 60 % del peso de agente ligante y escoria de alto horno granulada molida que incluye de 40 % a 70 % en peso de CaO y de 30 a 60 % en peso de SiO₂, representando de 40 % a 90 % en peso de agente ligante. (b) un activador que incluye reactivos alcalinos seleccionados de entre el grupo compuesto por vidrio soluble, preferiblemente en solución con un contenido de sólidos de 30 a 50 % en peso, metasilicatos de sodio e hidróxido de sodio, (c) arena, agregados gruesos y finos y (d) ácidos orgánicos o sales conjugadas de ácidos orgánicos en una dosificación de 0.001 % a 3 % en peso respecto al agente ligante

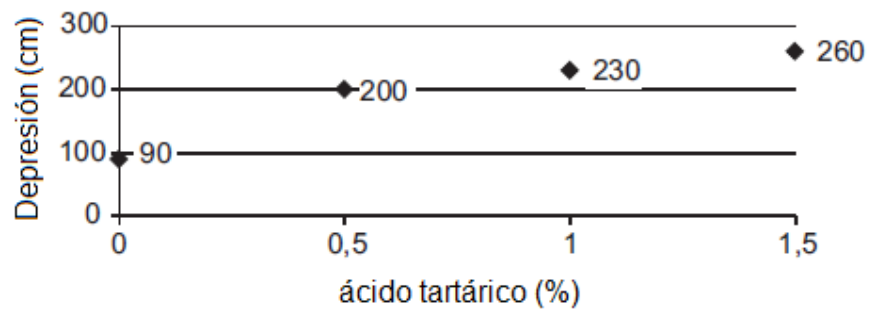


Fig. 1

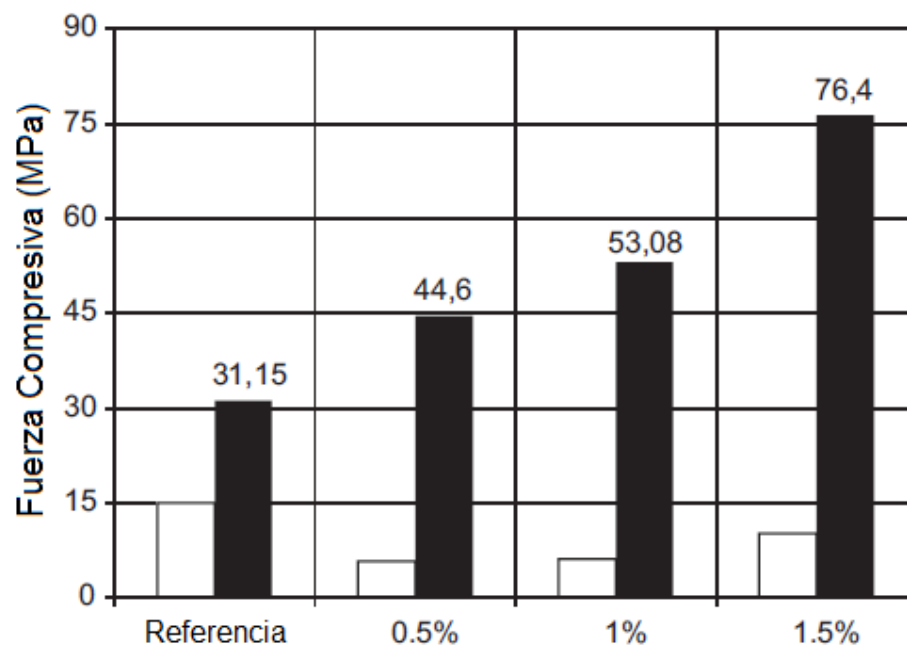


Fig. 2

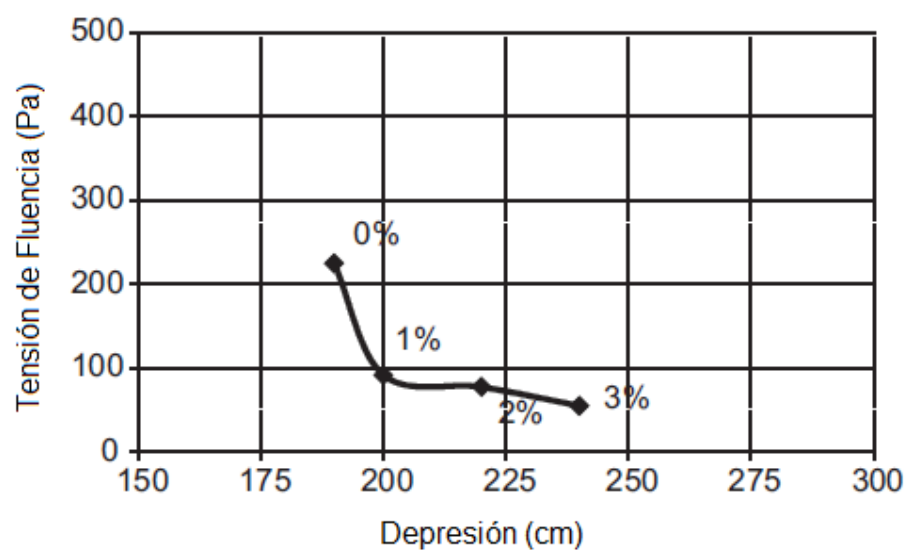


Fig. 3

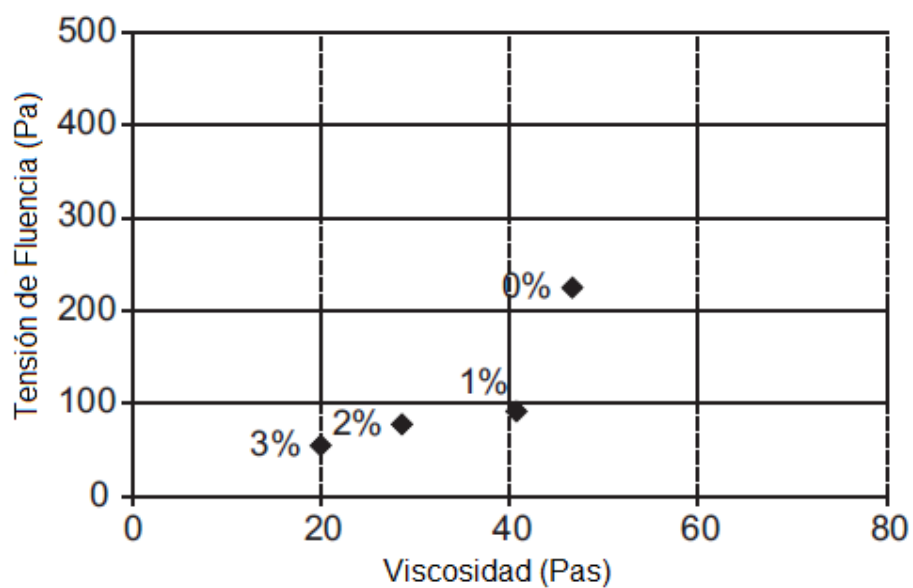
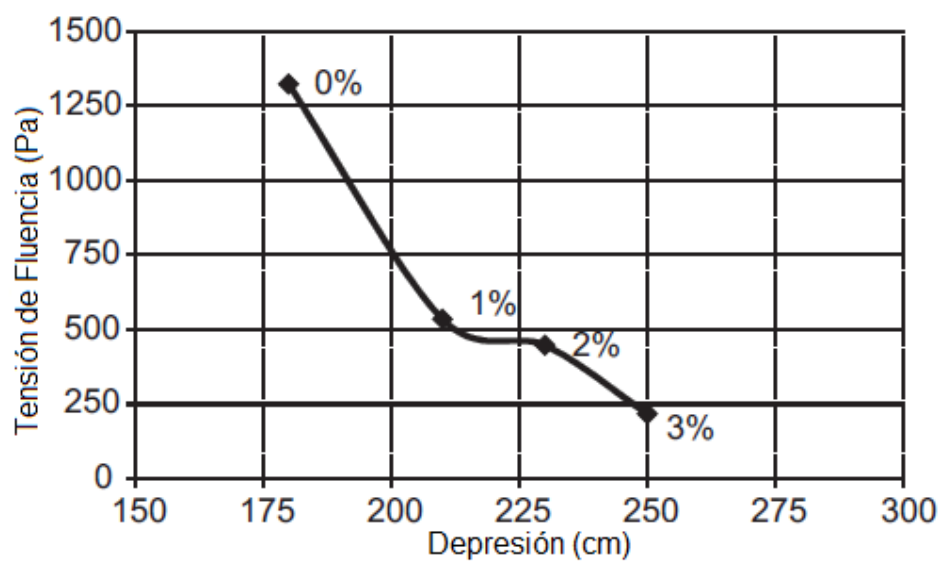
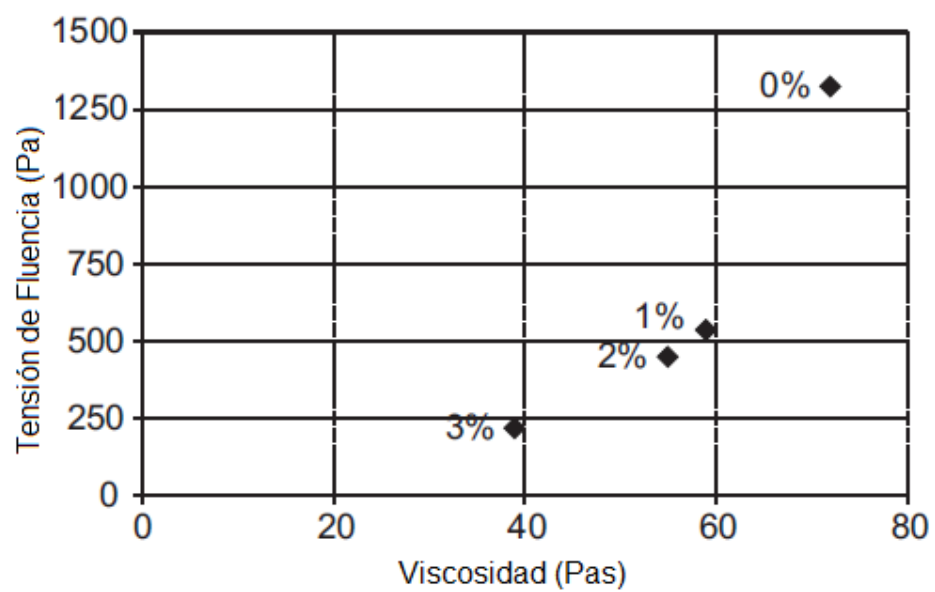


Fig. 4

Fig. 5Fig. 6

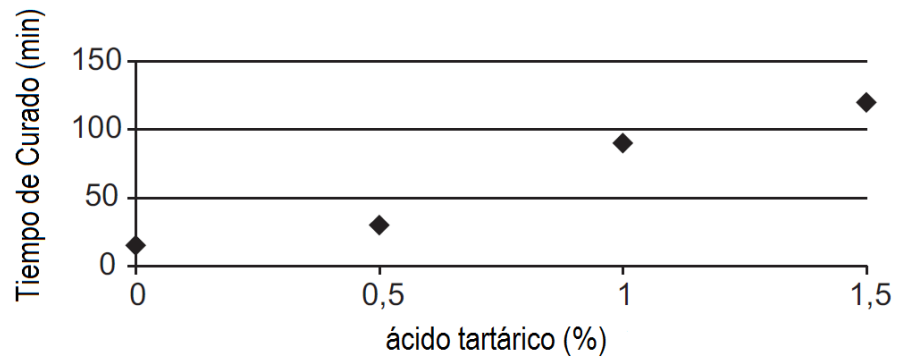


Fig. 7



Fig. 8