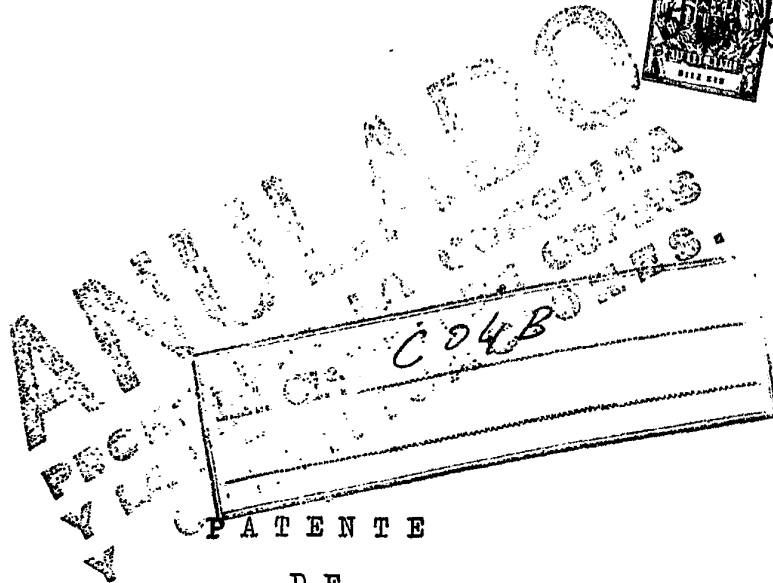


CAS R-2011



P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA ACELERAR EL FRAGUADO Y EL ENDURECI-
MIENTO DEL CEMENTO ALUMINOSO", a favor de la Sociedad Anóni-
ma francesa RHONE-PROGIL residente en 6, rue Piccini 75016
PARIS (Francia).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a una nueva composición para acelerar el fraguado y el endurecimiento del cemento aluminoso y a la aplicación de esta composición en los morteros y hormigones a los que se incorpora este ligante.

5. El cemento aluminoso tiene por componente principal el aluminato monocálcico, elemento de fraguado lento. Si bien la fluidez y las características mecánicas después del endurecimiento de los morteros y los hormigones fabricados a partir de este cemento son notables, el tiempo de fraguado es en cambio demasiado prolongado en ciertas utiliza-
- 10.



ciones.

Resulta pues frecuentemente necesario favorecer el fraguado rápido por adición de un coadyuvante que sea al mismo tiempo acelerador del endurecimiento.

5. Como aceleradores del fraguado se conocen numerosos cuerpos. Entre ellos, la litina o las sales de litio solubles en agua, citadas en la patente alemana 648.851, de 1937, o en la patente francesa 1.574.213, del 18 de junio de 1968, son particularmente interesantes, pero presenta el inconveniente de dar rigidez inmediata a los morteros y a los hormigones que se incorporan en el curso de la amasadura; la fluidez decae muy rápidamente y las posibilidades prácticas de utilizar tales composiciones se vuelven nulas. Además, se han observado fisuraciones en breve plazo.
10. Se ha descubierto ahora que la composición objeto de este invento, resultante de la asociación de la litina o de sales de litio solubles en agua con un ácido orgánico hidroxilado o las sales o ésteres de éste, en proporciones ponderales, respecto al cemento, de 0,005 a 1% para la litina o las sales de litio y de 0,001 a 1% para el ácido orgánico, y preferentemente de 0,01 a 0,05% para cada uno de los dos componentes, constituye un acelerador de fraguado conveniente para el cemento aluminoso y los morteros y hormigones a que se incorpora.
15. Las sales de litio que se utilizan son todas las sales minerales u orgánicas solubles en agua, como el cloruro, el bromuro y el yoduro de litio, el bicromato, el perclorato, el sulfato y el nitrato de litio, el formiato, el acetato, el benzoato y el oxalato de litio, etc.
- 20.
- 25.



- Los ácidos orgánicos hidroxilados son de preferen-
cia el ácido tartárico, el ácido cítrico, el ácido glucóni-
co, el ácido málico, el ácido láctico y el ácido salicílico;
las sales de estos ácidos (de preferencia, las sales alcali-
nas y los ésteres de estos ácidos) o las funciones de áci -
dos o alcoholes están esterificados totalmente o en parte.
- 5.

- En la práctica, la asociación de litina o sales
de litio y ácido orgánico hidroxilado o derivados de éste
puede incorporarse directamente al cemento aluminoso o a
los morteros y hormigones en curso de elaboración; también
se la puede solubilizar en el agua de amasadura.
- 10.

- Los ejemplos que siguen se exponen a título no li-
mitativo, para ilustrar el invento. Atañen primeramente a
morteros de fraguado y endurecimiento acelerados y le si -
guen un ejemplo particular que muestra la aceleración del fra-
guado y del endurecimiento de lechada fluida que presenta
buena facilidad de inyección.
- 15.

Por lo que atañe a los morteros, los ensayos se
realizaron partiendo de la composición siguiente:

20. - arena normal según la norma NF-P-15403 : 1350 gramos
- cemento aluminoso : 450 gramos

- La preparación del mortero se realizó según el mé-
todo descrito en la norma NF-P-15403. La relación ponderal
E/C (agua/cemento) igual a 0,5 según esta norma, confiera al
mortero una fluidez demasiado alta. En este caso hay que re-
ducir la cantidad de agua en 10 %, o sea trabajar con una re-
lación E/C de 0,45, para recuperar una fluidez de mortero
normal.
- 25.

En la tabla que sigue, la dispersión expresa la



fluidez del mortero. Esta dispersión se mide respecto a un volumen troncocónico, al que se hace experimentar un apisonamiento someténdolo a 15 sacudidas sucesivas (método Flow test). Está expresada por la diferencia en centímetros entre el diámetro del mortero disperso y el de la base de tronco de cono, que es de 8 cm. Un mortero testigo sin aditivo presenta generalmente una dispersión comprendida entre 5,5 y 6,5 centímetros.

Las mediciones del fraguado del mortero se efectuaron con la aguja de Vicat, según la norma NF-P-15.431.

La resistencia a la compresión se midió sobre probetas prismáticas (4 x 4 x 16 cm), de acuerdo con la norma NF-P 15.401.

Las proporciones están expresadas en porcentaje ponderal respecto al cemento aluminoso.

TABLA I

Mortero hecho con relación E/C constante de 0,45

Compuestos de litio (% en peso respecto al cemento)	Acidos orgánicos hidroxilados o derivados (% en peso respecto al cemento)	Dispersión	Principio del fraguado	Final del fraguado
Ensayo testigo	Sin aditivo	6	3 h. 50'	4 h 10'
Litina: 0,01 0,03		2,4 no hay dispersión	1 h 25' 30'	1 h 30' 35'
Cloruro de litio 0,005	Tartrato de Na y K 0,005	6	3 h 10'	3 h 20'



Cont. Tabla I

	Compuestos de litio (% en peso respecto al cemento)	Acidos orgánicos hidroxilados o derivados (% en peso respecto al cemento)	Dispersión	Princi - pio del fraguado	Final del fraguado
5.	Cloruro de litio	Lactato de etilo			
	0,02	0,02	6	1 h 05'	1 h 25'
	0,1	0,1	6,5	30'	45'
10.	0,3	0,3	7,2	40'	55'
	1 %	1 %	8,2	55'	1 h 05'
	Litina	Gluconato sódico			
15.	0,005	0,001	6,2	3 h 30'	3 h 50'
	0,02	0,2	6,4	40'	1 h 30'
	0,1	0,1	6,7	1 h 50'	2 h
	0,5	0,5	6,1	2 h	2 h 10'
	1 %	1 %	7,3	5'	45'
20.	Litina	Acido glu - cónico			
	0,2	0,02	5,7	1 h 20'	1 h 30'
25.	Litina	Tartrato de Na y K			
	0,02	0,02	6,2	20'	30'
	Litina	Acido tartárico			
	0,02	0,02	6,9	40'	55'



Cont. Tabla I

	Compuestos de litio (% en peso respecto al cemento)	Acidos orgánicos hidroxilados o derivados (% en peso respecto al cemento)	Dispersión	Princi - pio del fraguado	Final del fraguado
5.	Litina 0,02	Acido láctico 0,02	6,5	15'	25'
	Litina 0,02	Acido cítrico 0,02	4,7	50'	1 h
10.	Litina 0,02	Acido salicílico 0,02	5,4	15'	20'
15.	Nitrato de litio 0,05	Gluconato sódico 0,1	6,8	50'	1 h 05'
	Sulfato de litio 0,08	Tartrato de etilo 0,15	5,5	1 h 10'	1 h 30'
20.	Benzoato de litio 0,08	Acido glucónico 0,08	6,4	5'	1 h 10'
25.	Acetato de litio 0,2	Acido salicílico 0,002	5,7	50'	1 h 15'

Los diversos ensayos efectuados demuestran que, en relación al mortero testigo, la adición de compuestos de litio solos acelera el fraguado, pero acarrea rigidez in-



mediata; no existe ya dispersión en cuanto al contenido de litina es de 0,03 %.

5. En cambio, la utilización conjunta de compuestos de litio y ácidos orgánicos hidroxilados, o derivados de éstos, produce un principio del fraguado generalmente menos rápido, pero permite una dispersión aceptable, necesaria para la utilización práctica de tales morteros.

10. El interés de la combinación según este invento se pone también de manifiesto por la evolución de los rendimientos mecánicos en el tiempo.

La resistencia a la compresión del mortero testigo pasa de 25 bares al cabo de 5 horas a 833 bares al cabo de 24 horas; 938 bares al cabo de 7 días y 965 bares al cabo de 28 días.

15. Para un mortero con 0,02 % de litina y 0,02 % de gluconato sódico, la resistencia a la compresión pasa de 84 bares al cabo de 3 horas a 288 bares al cabo de 5 horas, 625 bares al cabo de 24 horas, 669 bares al cabo de 7 días y 730 bares al cabo de 28 días.

20. Para un mortero con 0,005% de cloruro de litio y 0,005% de tartrato sódico y potásico, la resistencia a la compresión pasa de 92 bares al cabo de 5 horas a 646 bares al cabo de 24 horas, 824 bares al cabo de 7 días y 950 bares al cabo de 28 días.

25. Estas cifras por sí solas muestran que la combinación conforme al invento aumenta los rendimientos mecánicos del mortero en breve plazo; a plazo más largo, estos rendimientos quedan ligeramente disminuidos respecto a los del mortero testigo, pero no obstante se mantienen muy



aceptables y son siempre del mismo orden de magnitud.

- La asociación según este invento puede utilizarse con buen resultado en los morteros de fraguado rápido, los hormigones tradicionales para grandes rendimientos, como el
5. hormigón armado, los hormigones viarios y los hormigones de prefabricación.

Para ilustrar la utilización particular de lechadas flúidas fáciles de inyectar, se realizaron ensayos partiendo de la composición siguiente :

10. - arena de Fontainebleau : 400 gramos
 - cemento aluminoso : 1600 gramos

- Para el ensayo testigo y los ensayos según el invento se utilizó una relación E/C de 0,28, para obtener una viscosidad de la lechada que permitiera la inyección fá-
15. cil. Para el ensayo comparativo utilizando únicamente la li-
tina se tuvo que remontar la relación E/C hasta 0,35 para obtener la misma viscosidad y facilidad de inyección. No obstante, esta viscosidad de la lechada obtenida aumenta muy rápidamente. Una forma tixotrópica del mortero se mani-
20. fiesta cinco minutos después de la amasadura. El tiempo de inyección es muy reducido.

- Utilizando la composición según este invento, el fenómeno de tixotropía es mucho más lento y no aparece, en el peor de los casos, antes de media hora. Esto permite un
25. tiempo de inyección más adaptado a las posibilidades prácticas.

La tabla que sigue muestra el interés de la combinación según este invento para las lechadas flúidas.

Las proporciones están expresadas en porcentaje



ponderal respecto al cemento aluminoso.

TABLA 2

Lechada fluida para inyección

5.	Compuesto de litio %	Acido orgánico hidroxilado, o derivado, %	Posibilidad de inyección	Principio de fraguado	Final de fraguado	Resistencia a la compresión	
						tiempo	bares
10.	Lechada testigo sin aditivo	Lechada testigo, sin aditivo	4 h	4 h 50'	5 h	2 h	nul
						5 h	nul
						8 h	375
						24 h	622
						7 dias	781
						28 dias	945
15.	Litina 0,02		5'	25'	1 h 30'	2h 30'	50
						5 h	306
						8 h	390
						24 h	500
						7 dias	710
20.						28 dias	713
25.	Litina 0,02	Gluconato sódico 0,02	25'	40'	1 h	2 h	18
						5 h	403
						8 h	545
						24 h	646
						7 dias	824
						28 dias	955



Tabla 2 (cont.)

	Compuesto de litio %	Acido orgánico hidroxilado, o derivado, %	Posibilidad de inyección	Principio de fraguado	Final de fraguado	Resistencia a la compresión	
						tiempo	bares
5.	Formiato de litio 0,03	Tartrato de Na y K 0,02	20'	30'	45'	2 h	35
						8 h	580
						24 h	620
10.						7 dias	805
						28 dias	910
15.	Cloruro de litio 0,01	Acido cítrico 0,005	45'	1 h 30'	2 h	3 h	25
						8 h	560
						24 h	670
						7 dias	830
						28 dias	950

20. Estos ensayos demuestran el interés de una lechada de está índole, que aporta rendimientos mecánicos elevados en breve plazo; estos rendimientos notables evolucionan favorablemente en el tiempo en comparación con los que se obtienen con una lechada sin coadyuvante.

25. Tales lechadas pueden utilizarse con buen resultado, por ejemplo, en todas las operaciones de empotraniento, que requieren rendimientos muy altos en un mínimo de tiempo. Estas lechadas pueden servir también en los trabajos de consolidación e impermeabilización de terrenos por inyección,



cuando se desea evitar un desplazamiento demasiado lejano de la lechada o una deslavadura por las circulaciones subterráneas de agua.

REIVINDICACIONES

5. Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente francesa número 72 08 902 del 9 de marzo de 1972.
10. 1.- Procedimiento para acelerar el fraguado y el endurecimiento del cemento aluminoso y de los morteros y mortajones a que se incorpora, caracterizado por combinarse con una composición constituida por la asociación en proporciones ponderales respecto al cemento, de 0,005 a 1% de litina o sales de litio solubles en agua y 0,001 a 1% de
15. ácido orgánico hidroxilado o sales o ésteres de este ácido.
20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en que las sales de litio son el cloruro, el bromuro y el yoduro de litio, el bicromato, el perclorato, el sulfato y el nitrato de litio, el formiato, el acetato, el benzoato y el oxalato de litio y las sales minerales y orgánicas solubles en agua.
25. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado en que el ácido orgánico hidroxilado es el ácido tartárico, el ácido cítrico, el ácido glucónico, el ácido málico, el ácido láctico o el ácido salicílico; las sales son las sales de metales alcalinos de estos ácidos; y los ésteres son los ésteres de estos ácidos, esterificados totalmente o en parte.
- 4.- Procedimiento según una cualquiera de las

Pg



MAR. 1973.

reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se combinan, preferentemente proporciones ponderales respecto al cemento aluminoso, 0,01 a 0,05 % de litina o sales de litio solubles en agua y 0,01 a 0,05% de ácido orgánico-hidroxilado, sales de éste o ésteres de éste.

5.

5.- Procedimiento para acelerar el fraguado y el endurecimiento del cemento aluminoso.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 12 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

10.

Madrid, a 5 JUN 1973

JAIME ISERN

p.a.

p.p.

Firmado: JOSÉ F. NIETO

MLA.