

409230



409230

P.- 52.799

04183-2914 Kb/Mcs

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: C04B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA y ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI  
INTÉZET

entidades húngaras

establecidas en 9, Roosevelt tér y 6, Dávid utca, respec-  
tivamente ambas en Budapest, Hungría.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE HORMIGON  
NES"

(Clase Internacional C04b)

409230

200



El mecanismo del fraguado del cemento no ha sido aclarado todavía en todos sus detalles. Por tanto, además de aditivos como agua, grava y arena, generalmente usados para mantener o mejorar diferentes propiedades en el curso de la producción de hormigón y mortero a partir de cemento, también se usan mucho otros aditivos, cuya calidad y cantidad se determinan empíricamente.

Por ejemplo, es sabido que pequeñas cantidades (unos pocos por ciento, si se refiere a la cantidad del cemento) de sales solubles en agua de metales multivalentes, como cloruro cálcico, o cloruro de aluminio, pueden ser usadas como aceleradores del procedimiento de fraguado. Si se busca una estabilidad aumentada, los fosfatos, especialmente el  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , entran en consideración en primer lugar, pero en la práctica este aditivo se usa solo en cantidades muy bajas, no mayores del 0,2 por ciento.

Uno de los requisitos más importantes, respecto a los hormigones y morteros de cemento, es su impermeabilidad al agua. Entre otros, se han recomendado silicatos alcalinos solubles, las soluciones acuosas del llamado "vidrio soluble", para mejorar la impermeabilidad de hormigones y morteros de estructura porosa, que son esencialmente más o menos permeables al agua. Se sa-

409230



be de estos ingredientes que, aunque mejoran la impermeabilidad al agua, reducen al mismo tiempo la resistencia, y su uso está relacionado con varias desventajas en el curso de la producción de hormigón o mortero, y además queda excluida la posibilidad de adición de agregados de sal de metal bivalente o multivalente, de los que se sabe que aceleran el fraguado, ya que la formación de compuestos de silicato insolubles disminuye tanto la impermeabilidad al agua como la resistencia de hormigones y morteros.

Se ha hallado que se pueden eliminar algunas de las desventajas adicionales que se presentan en la aplicación de diversos aditivos, y se podría conseguir un perfeccionamiento simultáneo de diversas propiedades, especialmente las de impermeabilidad al agua y resistencia, cuando se emplean sistemas de vidrio a base de silicatos, de dos o preferiblemente más componentes, o en su caso una molienda de los mismos, como aditivos para mejorar las propiedades antes mencionadas.

Todos los componentes pueden ser incorporados en el vidrio, que puede ser llevado a estado vítreo durante el procedimiento de fusión. Manteniendo esta circunstancia a la vista, todos los componentes que son ventajosos respecto al perfeccionamiento de una propiedad definida han de ser tomados en consideración. Se ha

409230

200



hallado que los óxidos alcalinos, como  $\text{Na}_2\text{O}$  o  $\text{K}_2\text{O}$ , y además el  $\text{P}_2\text{O}_5$ , halogenuros alcalinos, como compuestos de flúor en primer lugar, y naturalmente el  $\text{SiO}_2$ , son los compuestos que son más importantes en este sentido. Sorprendentemente, se halló un efecto complejo de un aditivo de vidrio que contenía los componentes antes relacionados, efecto que no se manifestaba en absoluto, o solo en muy pequeño grado, si los componentes individuales eran usados por separado o en una mezcla simple.

10 Otra ventaja que podía ser puesta en evidencia, según la experiencia de los autores de la presente invención, consistía en el hecho de que los aditivos de vidrio molido podían ser añadidos junto con los aceleradores consistentes en iones metálicos multivalentes, haciéndose de esta forma el efecto más complejo.

15 Como conclusión, el principal objeto de la presente invención es un nuevo procedimiento para producir hormigón y mortero que contiene cemento, caracterizado por el hecho de que se añaden al propio cemento, 20 o durante el procedimiento de mezclado, dos agregados de vidrio a base de silicato, preferiblemente de multi componentes, y apropiadamente productos de molienda de vidrio, preferiblemente con adición simultánea de aceleradores. Los materiales usados en la producción de 25 vidrio son, además de  $\text{SiO}_2$ , carbonatos, fosfatos, halu-

ros, especialmente fluoruros, alcalinos que son trans  
formables a los componentes del vidrio.

Sin que se pretenda explicar teóricamente el  
efecto inesperado que se halla en el procedimiento rei  
vindicado, y que forma la base de la presente inven-  
5 ción, se desea expresar la opinión de que, debido a la  
existencia del estado vítreo, los componentes que par-  
ticipan en el mismo y que toman parte en el procedimien-  
to de fraguado están presentes en una fase homogénea,  
10 por lo que su efecto es más uniforme que el de una mez-  
cla salina heterogénea. Además, es sabido que la compo-  
sición de los vidrios puede ser variada dentro de lími-  
tes muy amplios, es decir, se pueden conseguir las pro-  
porciones más favorables de componentes. El hinchamien-  
15 to y la solubilidad del producto según la presente in-  
vención se pueden fijar óptimamente variando la propor-  
ción de  $\text{SiO}_2$  y de los otros componentes.

El agua entra durante el procedimiento de fra  
guado en el producto final, en parte, como agua de "hi  
20 dratación", y en parte permanece en forma de inclusio-  
nes en los poros y capilares del hormigón, formando ge-  
les de cemento en el curso de una solidificación conti-  
nuada, en magnitud considerable, y finalmente forma  
otras partículas cristalinas que están bloqueando más  
25 o menos, pero no completamente, los poros y los capila-

409230



res.

Por ser así, se puede suponer que el hinchamiento y la lenta disolución regulada del agregado de vidrio, al entrar en las inclusiones y capilares, evoca procedimientos que conducen a una gelificación aumentada e impermeabilidad aumentada al agua, y simultánea estabilidad. La posibilidad de aplicación simultánea de aceleradores usuales, por ejemplo cloruro cálcico, en el procedimiento de fraguado también puede ser explicada probablemente por el hinchamiento y la disolución lentos del agregado de vidrio, ya que bajo estas condiciones es prácticamente imposible la formación de compuestos de silicato cálcico insolubles.

Pequeñas cantidades, comprendidas entre algunas décimas y hasta quince por ciento del aditivo de vidrio molido, referido a la cantidad de cemento, han resultado ser suficientes para conseguir el efecto deseado. Como se ha mencionado antes, el aditivo puede ser usado en cualquier fase del procedimiento. Así, puede ser mezclado con el cemento, pero puede ser empleado mientras se mezcla el hormigón o el mortero, con agua, o incluso en el curso de la producción del cemento, en el método de molienda del clinker. Aunque lo más ventajoso es incorporar en el vidrio todos los componentes que tienen un efecto mejorador, esta condición

16.12.72

409230

20



no es indispensable.

El procedimiento puede ser usado en amplios límites. Además de la producción de hormigón y mortero, proporciona una posibilidad para la prevención rápida de intrusiones de agua, y para introducir tecnología de albañilería rápida en capas húmedas. Los efectos que se pueden conseguir usando el presente método se demuestran en los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1

10

A) Se mezclaron juntos 9 kg de cemento Portland (P.C.-500) y una mezcla de arena compuesta por 2,1 kg (diámetro de partícula:  $< 0,1$  mm), 2,3 kg (diámetro de partícula: 0,1-0,2 mm), y 4,6 kg (diámetro de partícula: 0,2-0,5 mm), con 4,5 kg de agua, para formar un mortero (proporción agua:cemento = 0,5). Se prepararon con el mortero unos cubos de 7,07 cm de arista, y se almacenaron. La resistencia a la compresión de las probetas que no contenían agregado perfeccionador alguno se muestra en la primera línea de la Tabla I.

20

25

16.12.72

409230



Tabla I

Resistencia a la compresión,  $\text{kp/cm}^2$

Días	1	2	3	4	7	14	28	90
5 Muestra A	63	117	149	184	254	318	350	369
Muestra B	160	210	237	259	303	330	350	375
Muestra C	82	152	194	239	330	413	460	494
Muestra D	231	291	327	351	398	432	460	487

10 Unas capas de espesores diferentes, pero no mayor que 3 mm, fueron depositadas sobre discos de hormigón armado, permeable al agua, de 80 cm de diámetro. Las probetas fueron sometidas a una presión de agua de 4 atm, ejercida desde la superficie opuesta (sin revestir). Como consecuencia de la presión usada, el revestimiento de yeso resultó agrietado, apareció agua en la

15 superficie, y el enyesado se descascarilló en puntos diversos. Cuando se efectuaron los mismos ensayos con otras probetas, tras 14, 28 y 90 días, los resultados fueron iguales. Los controles de gelificación, por ob-

20 servación al microscopio, han revelado una pauta de la que se sabe que es característica para tales morteros.

B) Se preparó una mezcla de la primera composición, con la única diferencia de que también se añadió al agua cloruro cálcico en cantidad de 3 por ciento

25 en peso, referido al peso del cemento. Los resultados



del ensayo de resistencia se muestran en la segunda línea de la Tabla I. El resultado de los exámenes de impermeabilidad al agua se corresponde con los hallados en la Muestra A.

5 C) La mezcla descrita en A) fue modificada, y contenía solo 1,2 kg de la arena caracterizada por < 0,1 mm de diámetro, y el resto fue sustituido por 0,9 kg de producto de molienda de vidrio (composición de la pesada: NaF 1 mol, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2 moles, y SiO<sub>2</sub> 4 moles). Los datos de resistencia de la probeta preparada  
10 de esta manera se ven en la tercera línea de la Tabla I. Los resultados de los ensayos de impermeabilidad al agua muestran que no podía observarse la aparición de agua en la superficie opuesta, ni el descascarillado  
15 del revestimiento.

D) La mezcla fue la misma que en C), siendo la única diferencia que también se dieron a la mezcla 0,27 kg de cloruro cálcico. Los datos de resistencia se muestran en la cuarta línea de la Tabla I. Los ensayos  
20 de impermeabilidad al agua dieron los mismos resultados que los de C). La investigación del procedimiento de gelificación reveló que en este caso es similar al de C) el considerable aumento del material gelificado.

Según los datos experimentales, la resistencia a la compresión aumentó en grado considerable res-  
25

409230



pecto a la resistencia de muestras que no fueron trata-  
das con aditivo mejorador; no se podía poner en eviden-  
cia en absoluto penetración de agua con los métodos  
que eran según las reivindicaciones prácticas. Los ace-  
5 leradores del procedimiento de fraguado han mostrado  
los efectos específicos conocidos, pero en el caso de  
añadirlos simultáneamente con el aditivo de vidrio no  
se pudo observar disminución de la resistencia o de la  
impermeabilidad al agua.

10 Se ha de señalar que el aditivo de vidrio tie-  
ne un notable efecto de aceleración sobre el propio pro-  
cedimiento de fraguado, también.

#### Ejemplo 2

15 El procedimiento fue el mismo que el del Ejem-  
plo 1, con la excepción de que el vidrio usado como  
aditivo tenía diferente composición en pesada ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
3 moles,  $\text{CaCO}_3$  1 mol y  $\text{SiO}_2$  2 moles). Los resultados ob-  
tenidos de esta manera fueron similares a los del Ejem-  
20 plo 1.

El aditivo que se describe en la invención  
ha ascendido al 10 por ciento de la cantidad de cemen-  
to en estos ejemplos, pero según la experiencia de los  
autores de la invención, también 0,3 por ciento de adi-  
25 tivo es considerablemente eficaz.



5

## - REIVINDICACIONES -

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Procedimiento para la producción de hormigones, yesos impermeables al agua, mortero de albañilería, y materiales relacionados producidos a partir de cementos, con una resistencia e impermeabilidad al agua mejorada, usando un aditivo mejorador, caracterizado porque el aditivo mejorador se añade en forma de vidrio, o bien como producto de molienda del mismo, ya sea al propio cemento o al hormigón y mortero en cualquier etapa de la mezcla de estos últimos materiales.

20

2ª.- Procedimiento según la reivindicación

25  
*ke*  
16.12.72

409230



1ª, caracterizado porque se usa como aditivo mejorador  
un producto de molienda de vidrio de multicomponentes,  
que contiene, además de silicato sódico y/o potásico,  
metales alcalinotérreos, preferiblemente calcio, y/o  
5 fósforo y/o flúor.

3ª.- Procedimiento según las reivindicacio-  
nes 1ª ó 2ª, caracterizado porque se usa el aditivo en  
cantidad de 0,3-15 por ciento, referido a la cantidad  
del cemento.

10 4ª.- Procedimiento según cualquiera de las  
reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, caracterizado porque, jun-  
to con el aditivo mejorador, se añade un acelerador  
consistente en una sal soluble de un catión bi- o mul-  
tivalente, preferiblemente cloruro cálcico.

15 5ª.- Un procedimiento para la producción de  
hormigones.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de doce hojas escritas  
a máquina por una sola de sus caras.

20 DIC. 1972

Madrid,

P.A.

Alberto de Alburquerque  
Por Poder

kg  
16.12.72/RTA.-