



204452

Memoria Descriptiva

para

una patente de Invencion, por 20 años,

a favor de

D. Jaime Nadal Aixala,

- nacionalidad española -

residente en

Madrid -

Serrano, 81,

por:

" PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE

UN NUEVO TIPO DE YESO ".



204452

R.M.

5

La presente patente de invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un nuevo tipo de yeso, mediante el cual se obtiene una nueva forma de yeso semihidratado que, por sus especiales propiedades, se presta a una mayor amplitud de empleo en la construcción.

10

El producto que se obtiene, por la aplicación del procedimiento que se reivindica, es una nueva forma cristalina de yeso, perteneciente a la clase de los yesos semihidratados forma-alfa, cuyas propiedades: dureza elevada, resistencia mecánica, homogeneidad, estabilidad, escasa susceptibilidad frente a la humedad, alta densidad y gran resistencia a la abrasión y al impacto, representan una notable mejora sobre las correspondientes a los materiales usuales derivados del yeso, conocidos hasta el presente.

15

De la importancia del procedimiento que se reivindica dan idea las siguientes consideraciones:

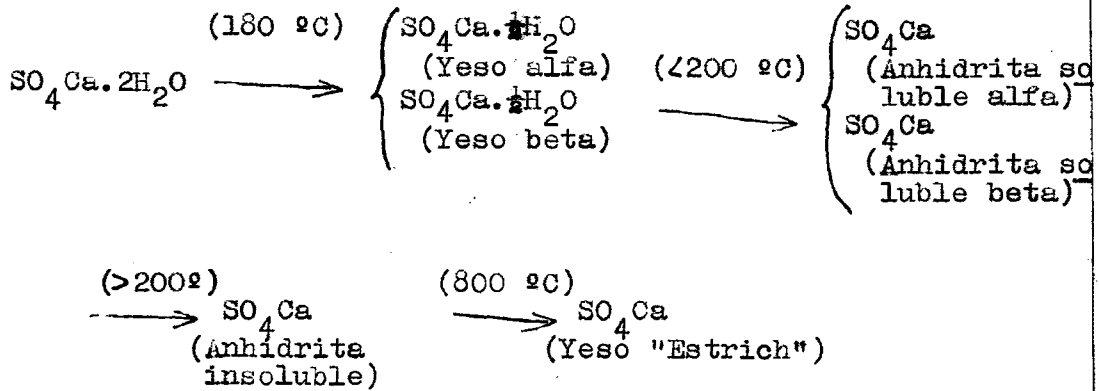
20

El yeso natural o piedra de yeso es una de las formas más abundantes de sulfato de calcio en la corteza terrestre. Su composición química es $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. En este estado no tiene aplicación alguna en la construcción, siendo necesario transformarlo, casi siempre por procesos térmicos, en otros productos que si poseen propiedades aglomerantes.

25

El calentamiento del yeso natural a temperaturas crecientes, da lugar a una serie de productos derivados, tal como se indica en el esquema siguiente, en el cual las temperaturas son solamente aproximadas.

204452



En la industria, los procesos de pérdida de agua del yeso natural ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) son muy complejos puesto que influyen en ellos, en muy alto grado, las impurezas, salinas o nó, que siempre contienen la piedra de yeso.

Para la aplicación del procedimiento que se reivindica sólomente se toman en consideración las formas de sulfato cálcico (SO_4Ca) que poseen en su molécula media molécula de agua. Los hemihidratos o semihidratos de sulfato cálcico, están formados por estructuras monoclinicas deformadas con 12 moléculas de $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ por célula elemental. La estructura de malla de estos compuestos posee una gran estabilidad, debido a que los átomos de Ca y los tetraedros de iones SO_4 están ordenados de modo que existen fuertes enlaces entre los iones de Ca de una capa y los iones SO_4 de las adyacentes. Las moléculas de agua están situadas en el interior de unos canales existentes en la malla. Las fuerzas moleculares que atan a los grupos H_2O son de menor importancia que las que unen los iones Ca y SO_4 , por lo que es posible separar del SO_4Ca media molécula de agua sin romper la red cristalina.

El sulfato de calcio alfa-hemihidrato se prepara por deshidratación del dihidrato en agua a temperatura superior a

204452

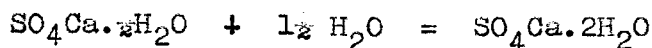


los 97 °C, o también por disociación en el seno de una disolución salina, e incluso por disociación en atmósfera de vapor de agua.

El sulfato de calcio beta-hemihidrato puede prepararse disociando el yeso a 100° en vacío.

Tanto la forma alfa como la beta tienen igual estructura cristalina, si bien la beta posee una mayor energía reticular y una solubilidad más elevada.

En la práctica industrial, la deshidratación del yeso natural se hace por simple calentamiento, casi siempre a fuego directo, de la piedra. El producto resultante es una mezcla más o menos heterogénea de yesos alfa y beta, con cantidades diversas de $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sin transformar y diferentes formas de SO_4Ca que constituyen la fracción sobrecocida. Tal producto, al que suele denominarse yeso de París, es el que corrientemente se emplea en construcción. Su heterogeneidad, unida a unas desventajosas características cristalográficas del producto deshidratado, hacen que este yeso, una vez fraguado, mediante amasado con agua, posea una estructura interna demasiado porosa, unas resistencias mecánicas relativamente bajas y una gran avidez por el agua. Todas estas características derivan de la necesidad de emplear una proporción de agua de amasado, para obtener una pasta trabajable, muy superior a la que teóricamente se necesita para la reacción:



que es de 18,6 milímetros para 100 gr. de yeso sólido.

Han sido realizados numerosos intentos para que la proporción de agua de amasado se aproxime lo más posible a la teó-



204452

rica, entre los que pueden citarse, la pulverización del yeso antes de la cocción con diversos productos, la adición de goma arábica y otros coloides a las pastas y otros.

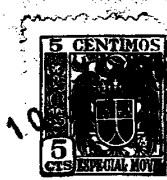
5 En el procedimiento que se reivindica, se llega a la solución racional del problema de obtener una forma óptima de yeso, siguiendo un camino distinto. En primer lugar, se busca la pureza de composición, tratando de llegar a un producto substancialmente monomineral, es decir, que solo contenga cristales de $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, del tamaño conveniente y de la mayor regularidad posible.

10 El nuevo yeso que se obtiene por el procedimiento a que nos referimos, puede definirse como una forma pura de yeso alfa, caracterizada por una estructura cristalina regular, formada por bastones o varillas cortas, cuya longitud viene a ser de tres veces su diámetro. Entre las nuevas características de tal yeso cabe destacar, las siguientes:

20 - químicamente se trata de un producto de pureza muy superior a la de los yesos hemihidratos ordinarios, carente en absoluto de $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ y SO_4Ca , productos ambos que tanto perjudican a las propiedades aglomerantes del yeso de París.

- posee una densidad real superior a la del yeso ordinario hemihidratado, como se prueba mediante ensayos de sedimentación.

25 - el agua de amasado, requerida para obtener pastas plásticas dóciles, no supera a 45 % (ensayo de consistencia normal) y es factible llegar a proporciones del orden de 30 %. Para los yesos ordinarios estas cifras alcanzan a valores casi dobles, debido a su estructura fibro-porosa, en tanto que el



204452

nuevo yeso posee una estructura compacta típicamente cristali-
na.

5 - las pastas fabricadas con tal yeso fraguan en perio-
dos de tiempo muy similares a los de los yesos ordinarios, en
lo cual se diferencian de las anhidritas de construcción y
otras formas de yeso obtenidas por cocción a temperaturas ele-
vadas.

- se presta muy bien al empleo de cualquier tipo de
retrasadores de fraguado y otras adiciones que es común emplear
con el yeso de París (colorantes, impermeabilizantes y otras.

10 - es compatible con arena y otros áridos, para dar lu-
gar a morteros altamente resistentes y muy superiores, en
cuanto a sus características, a los ordinarios.

15 - por adición de diversos agentes químicos o físicos
puede airearse, dando lugar a moldeados altamente porosos, de
densidad aparente inferior a la unidad y de una gran estabili-
dad y resistencia.

20 - las características mecánicas, una vez amasado con
agua y fraguado, son muy superiores, en todos los aspectos a
las de los moldeados fabricados con yeso ordinario. Las resis-
tencias a tracción y compresión son aproximadamente triples de
las de aquellos.

25 - El comportamiento frente al agua de las piezas molde-
das con tal yeso es también superior, en mucho, al de las mis-
mas piezas fabricadas con yeso ordinario. Absorbe mucho menos
agua que el yeso ordinario y lo hace más lentamente. La influen-
cia de la humedad en la pérdida de resistencias mecánicas es
también, comparativamente, menos acusada que en el yeso de Pa-
rís.



204452

5 - otra característica mecánica notable de este nuevo yeso, cuyo procedimiento de fabricación se reivindica, es su gran dureza frente a la abrasión y al impacto, como puede demostrarse sometiendo las probetas a la acción del chorro de agua a 40 °C y haciendo un examen microscópico de la superficie expuesta a la incidencia del chorro; este ensayo da una buena idea de la durabilidad frente al desgaste, de este nuevo producto.

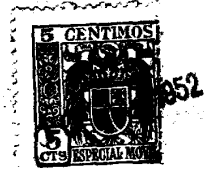
10 Todas las características anteriores pueden mejorarse en alto grado mediante aplicación de presión a las pastas durante el fraguado. Este proceso hace disminuir la proporción de agua de amasado, acercándola a la teórica, incrementa las resistencias mecánicas y la densidad y dureza del sólido resultante. El orden de magnitud de mejora de éstas y otras características, puede cifrarse en un 300 % respecto a las propiedades del nuevo yeso cuando no se emplea la presión durante el fraguado.

15 Fundamentalmente el procedimiento de fabricación que se reivindica estriba en una cuidadosa y bien controlada deshidratación de la piedra de yeso natural, que da lugar a la obtención del nuevo yeso, cuyas propiedades acaban de exponerse.

20 Las fases esenciales del procedimiento son las siguientes:

25 - la piedra de yeso natural se quebranta hasta trozos de los cuales la mayor dimensión no sobrepase a los 6 ó 7 cms. no existiendo limitación para los tamaños inferiores.

- tal material se somete, durante unas 6 ó 7 horas, a una presión de unas 2 ó 3 atmósferas y temperatura de 120 a 150°.



2 0 4 4 5 2

- transcurrido tal tiempo, se hace cesar la presión y se somete al producto a un proceso de secado, con lo que queda apto para ser molido y utilizado.

5 La segunda de las fases indicadas, que es la más importante del proceso de la fabricación, consiste en la deshidratación a presión, en el seno de vapor de agua, realizada en autoclave o recipiente análogo. Usualmente la temperatura de tratamiento es de alrededor de 120-130 °C, si bien pueden utilizarse márgenes más amplias (de hasta 150 °C). La anterior
10 temperatura corresponde a una presión de vapor de aproximadamente 2 atmósferas. En estas condiciones de presión y temperatura se ha demostrado, por consideraciones termodinámicas, que la única forma estable del sistema: Sulfato de calcio-agua es la del hemihidrato $SO_4Ca \cdot \frac{1}{2}H_2O$. Durante el periodo aproximado
15 de 6 horas, se verifica totalmente la deshidratación del dihidrato natural a semihidrato.

Dentro del procedimiento, cabe también realizar la adición a la piedra quebrantada de sustancias modificadoras del proceso de deshidratación, que se puede añadir, bien en forma
20 sólida o por pulverización de disoluciones sobre la materia prima (piedra de yeso). Estos adicionantes pueden ser: citratos, derivados alginicos, malatos, succinatos y otras sales. Fundamentalmente, estas adiciones influyen sobre la estructura cristalina del hemihidrato resultante, lo cual se refleja en
25 su consistencia normal y otras propiedades.

Terminado el periodo de deshidratación a presión, se quita ésta, con lo cual tiene lugar la condensación del vapor de agua sobre la capa superior del recipiente que contiene la



204452

N O T A
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Procedimiento para la fabricación de un nuevo tipo de yeso caracterizado porque se parte de piedra de yeso natural que, en una primera fase, se quebranta hasta obtener trozos cuya dimensión máxima sea inferior a 6 ó 7 cms.; los cuales, en una segunda fase, se cuecen o calcinan en recipiente cerrado o autoclave, en contacto con vapor de agua saturado a temperatura de 120 á 150º y presión de 2 a 3 atmósferas, durante
10 6 a 7 horas.

15 2.- Procedimiento para la fabricación de un nuevo tipo de yeso según lo reivindicado en el punto anterior, caracterizado porque al realizar la indicada deshidratación controlada del yeso natural dihidratado, se incorporan en forma de sólido o de disolución substancias tales como malatos, alginatos, citratos, subcinatos y otras sales aptas para modificar tal proceso de deshidratación.

20 3.- Procedimiento para la fabricación de un nuevo tipo de yeso según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque se da fin al proceso de deshidratación cuando el yeso resultante tiene una consistencia normal inferior al 45 % y se procede al secado del producto dentro o fuera del recipiente empleado para el tratamiento térmico.

25 4.- Procedimiento para la fabricación de un nuevo tipo de yeso.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva

Consta esta memoria de nueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 10 JUL 1952