

408074

28 OCT



FC-14-1-75

Inst. C. 01B//04B

-1-

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a.

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: MONTERO, S.A.

RESIDENCIA: RETUERTO-BARACALDO (Vizcaya)

ENUNCIADO: "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE
SILICATO CALCICO".-

Prioridad: Patente n.º del

INVENTOR: D. JOSE QUISLANT MONTERO, de naciona
lidad española.-

AMP.-

408074

28 OCT



1 La presente Memoria descriptiva tiene como finalidad
la declaración del objeto sobre el cual se solicita el Privi-
legio de explotación industrial y comercial exclusiva en el -
territorio nacional, de una Patente de Invención, de acuerdo
5 con las normas que sobre el particular contiene el vigente Es-
tatuto sobre Propiedad Industrial. Esta Patente de Invención
bajo título "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO",
viene a perfeccionar las técnicas conocidas, plasmándolo en -
soluciones que aventajan las convencionales, tal y como enume-
10 raremos a lo largo de esta Memoria.

El objeto primordial a desarrollar en esta Memoria -
es el de la consecución de un método de fabricación de Silica
to Cálculo, extraordinariamente simple y económico, y con el
cual se logren formas de dicho producto que sean termo-resis-
15 tentes y que a su vez cumplan las normas exigidas en la actua-
lidad para todo tipo de aislamientos térmicos.

Hasta el momento, se conocían en el mercado procedi-
mientos y sistemas de obtención de Silicato Cálculo, de for-
mas muy diversas pero que de uno u otro modo entrañaban cier-
tas complejidades en el proceso de fabricación. Estas comple-
20 jidades, provenían en un caso de utilización de Aguas a cier-
ta temperatura, otras del empleo de Cal Viva en el proceso de
fabricación, otras de la incorporación de diferentes tensoac-
tivos etc., etc. Todo ello como decimos no hacía más -
25 que complicar todo el proceso y de resultados de ello el posi-
ble encarecimiento del producto terminado.

Ahora, se intenta, y se consigue, ya que es el fruto
de una amplia labor investigadora, el huir de todos los incon-
venientes anteriores y llegar a un proceso, que como decíamos
30 anteriormente es extraordinariamente simple y por ende econó-

408074

28 OCT



1 mico.

5 Como ya se conoce las materias primas que forman parte de un Silicato Cálcico, son la Sílice (SiO_2) y la Cal (CaO), y opcionalmente y a fin de mejorar las propiedades físicas y para servir además de soporte o entramado a estos productos pulverulentos, la incorporación de fibras de Amianto que pueden ser de diferentes grados y calidades, pero de longitud de fibra variable, perteneciendo generalmente al grupo de las Amositas. A su vez las fibras de Amianto presentan la particularidad de prevenir la posterior sedimentación en las máquinas mezcladoras.

15 El proceso químico básico consiste en realidad en una síntesis de Silicato Cálcico hidratado a partir de materiales ricos en Sílice y en Cal, bajo condiciones hidrotérmicas. Todas estas reacciones dan lugar a una serie de compuestos que varían unos de otros por su constitución química, constitución que a su vez dependerá de las condiciones de trabajo y de las proporciones de los materiales que entran a formar parte en la reacción. Sin embargo, no es de extrañar esta diversificación máxime si tenemos en cuenta que una importante característica de los Ácidos Sílicos es su tendencia a formar Isopoliácidos diversos, de los cuales se derivan por ejemplo los Silicatos naturales con toda su variedad, por lo cual es lógico pensar que presenten fórmulas diversas y con estructuras complicadas.

25 De otro lado, el producto final está fuertemente influenciado por las variables que intervienen en el proceso, por lo que es muy interesante fijarlas adecuadamente para obtener la calidad deseada.

30 Las variables que directamente influyen en la cali--

408074



28 OCT

1 dad del producto terminado, son las siguientes:

- 1a.- Naturaleza de las materias primas.
- 2a.- Proporción en que entran dichas materias.
- 3a.- Proceso y tipo de mezcla.
- 5 4a.- Factor de Dilución (relación Agua/Sólidos).
- 5a.- Tiempo y condiciones de Autoclavado.

A continuación iremos particularizando sobre cada una de las variables, haciendo en este paso a paso una comparación entre el proceso recogido en esta Memoria y los procesos convencionales.

10 1a.- Naturaleza de las materias primas.

Como ya habíamos indicado anteriormente, las materias primas han de ser ricas en Sílice y Cal, por lo que referente a las primeras se utiliza normalmente unas tierras de alto contenido en Sílice y a su vez con un contenido en finos elevado. A veces incluso se procede a mezclar diferentes tipos de tierras, como por ejemplo tierras Silíceas con Cuarzos, o bien Cuarzos y tierras de Diatomeas etc. Todos estos materiales altamente reactivos y de gran pureza tienen un costo elevado comparados con la materia prima utilizada en este procedimiento la cual es una tierra de Diatomeas con un contenido en Sílice aceptable, pero no demasiado alto. Un análisis típico, sería el siguiente:

25	SiO ₂	70%
	CaO	6%
	R ₂ O ₃	6%
	MgO	1%
	Pérdida 800°C.	4%

30

408074

28 OCT



1 Con respecto a la Cal, la tendencia frecuente es la
 de utilización de Cal Viva debido a su mayor reactividad, y -
 con un contenido de CaO libre del 99% . Normalmente antes de
 la agregación a la mezcladora, se la somete a una dilución -
 5 con parte del Agua total, que en muchos casos es caliente, -
 con el fin de favorecer la pre-reacción con la Sílice.

 En este procedimiento se utiliza únicamente Cal Apa-
 gada, cuya composición es la siguiente:

10	CaO	74,0%
	CO2	0,2%
	SiO2	0,3%
	Al2O3	0,2%
	MgO	0,1%
15	Fe2O3	0,01%
	Residuo Insol.	0,2%
	Agua	23,0%

20 Esta Cal Apagada Ca(OH)2, no es sometida a ninguna -
 dilución previa, sino que es agregada a la mezcladora tal y -
 como se recibe del suministrador. Es claro destacar que la -
 ventaja primordial de trabajar con Cal Apagada radica en la -
 falta de precauciones a tomar en el momento de su vertido a -
 la mezcladora, en contra de lo arriesgado, en ciertos casos,
 25 de utilización de Cal Viva, ya que puede producir proyec--
 nes peligrosas para los operarios, en su manipulación.

 Con respecto a la fibra de Amianto, es potestativa -
 su elección teniendo en cuenta que presenta una influencia de
 decisiva sobre la viscosidad del lodo.

30 2ª.- Proporción de materias primas.

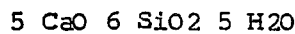
408074

-6-

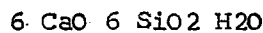
28 OCT 1972



1 Esta proporción es siempre importante, ya que a partir de -
ella se pueden obtener Silicatos con diferentes fórmulas quí-
micas. Es un hecho comprobado que según sea la relación --
Cal/Sílice, se pueden obtener Silicatos del grupo de las To--
5 bermoritas, o bien del grupo de las Xonotlitas. Así por ejem-
plo, si la relación Cal/Sílice está entre 0,6 - 0,8/1, se ob-
tendrán Tobermoritas cuya formulación química es:



10 Mientras que si dicha relación se aproxima a 1/1, se obten-
drán Xonotlitas, cuya fórmula química es:



15 En este proceso utilizaremos relaciones Cal/Sílice -
de 0,6 - 0,8/1.

En cuanto a la proporción de fibra de Amianto, puede
oscilar entre un 5 - 15% del total, dependiendo del tipo de -
20 fibra que se utilice y de la consistencia que se quiera dar a
los lodos.

3º.- Proceso y tiempo de mezcla.

Esta operación se puede realizar de varias formas diferentes.
Frecuentemente, se someten a una dilución previa, la Cal y la
25 Sílice, con parte del agua total caliente. Otra parte de di-
cha Agua se vierte en la mezcladora, alcalinizándola con Hi--
dróxido Sódico, para favorecer así la pre-reacción. Además,
es frecuente verter agentes tensoactivos, con el fin de conse-
guir un lodo homogéneo y de baja viscosidad, para lo cual se
30 agrega la fibra de Amianto y el Agua que quedaba para comple

1408074

-7-

28 OCT



1 tar el total, prosiguiendo la agitación a una velocidad inferior a la inicial.

5 En este proceso, no se realiza dilución previa alguna de las materias primas, siendo el mismo como sigue: Vertido del Agua fría total, previamente controlada por un contador. Agregación de las materias pulverulentas indistintamente, tal como se reciben, sin someterlas a ninguna operación previa. Agitación hasta conseguir el lodo homogéneo y posteriormente la agregación de la fibra de Amianto hasta la obtención de la viscosidad deseada. Esta agitación se mantendrá, hasta que determinaciones de CaO, en diferentes puntos y muestras de lodo, indican una distribución homogénea.

10 Consecuentemente, en esta operación eludimos la utilización de Agua caliente, las diluciones de materias primas, la alcalinización del Agua y por último el empleo de agentes tensoactivos.

15 4º.- Factor de Dilución (Agua/Sólidos).

20 El factor de dilución es de extraordinaria importancia para la consecución de bloques de densidad y resistencias predeterminadas y además influye en el tiempo de autoclavado y en las restantes características físicas de los bloques. Dado, que por otro lado una de las características principales del Silicato Cálcico utilizado en aislamientos es su densidad, será esta la que nos fijará el factor de dilución a utilizar. Como consecuencia de los ensayos realizados y para las materias primas descritas, se ha encontrado una relación entre densidad y factor de dilución, de modo que conforman un gráfico, de forma que para una variación del factor de dilución de 4,0 - 5,0, se obtienen bloques cuya densidad quede comprendida entre 225 y 270 Kg./m³. Dentro de este gráfico, y por ci-

408074

-8-

28 OCT



1 tar dos ejemplos, señalaremos que a un factor de dilución de
4,5 le corresponde una densidad de 240 Kg./m^3 , mientras que a
un factor de dilución de 4,25 le corresponde una densidad de
252 Kg./m^3 .

5 Prefijado pues el factor de dilución, para así obtener la densidad deseada, se procede a fijar el tiempo de auto
clavado, el cual depende, no sólo de dicho factor de dilución
sino también del peso de lodo por molde, o lo que es lo mismo
del tamaño de los cuerpos a fabricar, así como de las condi--
10 ciones propias del vapor utilizado.

5a.- Tiempo y condiciones de autoclavado.

El vapor a utilizar es saturado y a una presión comprendida -
entre 8 - 10 Kg./cm^2 .

15 Dado que se ha comprobado la gran influencia que tie
ne en los bloques, la manera de realizar la subida y descenso
de la presión, conviene proceder a estas operaciones con un -
cuidado extremo. Sobre todo esta influencia es decisiva en -
el descenso de presión, ya que una velocidad de descenso exce
sivamente elevada causa un desequilibrio entre el exterior y
20 el interior de los bloques, provocando su "explosión" y consi
guiente inutilización.

25 Sin embargo, la subida de presión no tiene tanta in
fluencia, ya que al encontrarse el lodo en estado líquido, no
sufre alteraciones sustanciales en su forma, y además el dese
quilibrio es de sentido inverso al mencionado anteriormente y
tiende a comprimir el lodo hasta que la presión exterior se -
equilibra con la interior. Por tanto, la subida de presión,
puede realizarse de forma rápida, con lo que se obtiene un --
sustancial ahorro de tiempo. Este tiempo de subida, depende--
30 rá lógicamente del diseño de la instalación, aunque conviene

408074

-9-

28 OCT



1 reseñar que en este procedimiento se logra en un tiempo máxi-
mo de cuatro minutos.

En cuanto al descenso de presión, se ha comprobado -
prácticamente y después de los ensayos realizados que veloci-
5 dades superiores a 1 Kg./2 min. provocan agrietamientos en --
los cuerpos, por lo cual tenemos prefijada esta variable.

Por otro lado, y como ya se conoce, es una condición
importante la extracción de aire de la autoclave antes de pro-
ceder a la introducción de vapor ya que de esta manera la tem-
10 peratura en el interior de la autoclave será la del vapor sa-
turado a la presión de saturación.

Si quedaran restos de aire, mezclados con el vapor,
existiría una diferencia de temperatura y para las presiones
con que trabajamos, podría suponer hasta un defecto de 10°C,
15 con el tiempo de retraso consiguiente en la reacción.

El tiempo de autoclavado se fijará después de cono-
cer el factor de dilución con el que se va a trabajar y el pe-
so máximo de lodo por molde a introducir en la autoclave. --
Los estudios realizados nos han llevado a la consecución de -
20 una relación empírica, que nos facilite el conocimiento del -
tiempo de autoclavado, una vez sabido el factor de dilución y
la densidad. Esta fórmula empírica es la siguiente:

$$T = \frac{f \cdot p}{K}$$

25 Siendo (T) el tiempo de autoclavado establecido en horas, (f)
el factor de dilución y (p) el peso del lodo por molde. La -
unidad de dimensión es para el tiempo, la hora; para el fac-
tor de dilución, ninguna pues es adimensional, y para el peso
30 del lodo por molde el Kg. La constante K depende del tipo de

408074

-10-

28 00



1 tierras que se utilicen y también de las condiciones del auto
clavado y sus unidades o dimensiones son Kg./hora.

En el presente procedimiento, la constante K es ---
aproximadamente 5, por lo tanto si, por ejemplo, tuviéramos ---
5 que fabricar un bloque de 80 Kg. de lodo y con un factor de ---
dilución de 4,5, el tiempo de autoclavado sería:

$$T = \frac{4,5 \cdot 80}{5} = 7,2 \text{ horas.}$$

10 Consecuentemente, el bloque, de acuerdo con el gráfico señala
do con anterioridad tendría una densidad de 240 Kg./m³.

Lógicamente se puede representar gráficamente la ex-
presión o fórmula anterior en una gráfica de alineación con -
lo cual se puede deducir rápidamente una de las variables co-
15 nocidas las otras dos.

Es fácil, a la vista de lo referido hasta el momento
el llegar al entendimiento perfecto de todas y cada una de -
las operaciones del proceso, el cual hemos comentado indepen-
dientemente, pasando a continuación a relacionar con mayor -
20 claridad y orden la sucesión y carácter de todas las operacio
nes.

En primer lugar se comienza por el mezclado de la -
Cal apagada con tierras de Diatomeas, en Agua fría previamen-
te controlada, de forma que la relación Agua/Sólidos sea de -
25 4,0 - 5,0 y la relación CaO/SiO₂, sea de 0,6 - 0,8.

Toda esta mezcla se agita convenientemente hasta lo-
grar una perfecta homogeneización, en cuyo momento se agrega
la fibra de Amianto de calidad determinada y en cantidad con-
trolada de 5 - 15% del total, hasta la obtención de la visco-
30 sidad deseada. La agitación, se mantendrá hasta que determi-

408074

-11-

28 00



1 naciones de CaO, en diferentes puntos y muestras del lodo, indican una distribución homogénea.

5 La operación siguiente consiste en el vertido de este lodo homogéneo en moldes estancos, con el fin de evitar la pérdida de Agua.

10 A continuación se introducen los moldes en Autoclave para someterlos a un endurecimiento con vapor saturado a 8 - 10 Kg./cm², previa extracción del aire de la autoclave. Subida de presión en cuatro minutos como máximo, y descenso, después de permanecer un tiempo calculado, a una velocidad máxima de 1.Kg./2 min. El tiempo de autoclavado se calculará a base de la fórmula empírica ya citada.

15 La operación final incluye el desmoldeo y posterior secado, realizándose el desmoldeo en caliente.

20 Es interesante a todas luces el destacar ordenadamente las ventajas que este procedimiento proporciona, y que son las que nos sirven de base para la solicitud de esta explotación en exclusiva, ventajas además necesarias para cumplir lo reglamentado al respecto por el vigente Estatuto sobre la Propiedad Industrial.

De entre ellas destacaremos las más sobresalientes, a saber:

Una gran simplicidad, economía y total ausencia de complejidades técnicas en el proceso.

25 Utilización de materias primas nacionales y de hecho baratas.

Una gran seguridad para los operarios, por el hecho de la utilización de la Cal Apagada.

30 Un extraordinario ahorro de operaciones en la fase de mezclado.

408074

-12-

28 OCT



1 No se precisa alcalinizar el agua, por lo que se evi-
tan corrosiones, y tampoco es necesaria la agregación de ten-
soactivos.

5 Ausencia total de contracciones al endurecerse los -
bloques.

Fácil desmoldeo, realizado en caliente.

Menor empleo de mano de obra al no precisar mecaniza-
ción posterior.

Creación de ambientes menos pulvígenos.

10 Diferentes tiempos de autoclavado que dependerán de
las cargas a fabricar.

15 Conviene resaltar, una vez descritas la naturaleza y
ventajas de este invento, el carácter no limitativo del mismo
por cuanto los cambios en la forma, materia o dimensiones de
sus partes constitutivas no alterarán en modo alguno su esen-
cialidad, en tanto no supongan una sustancial variación en el
conjunto.

20 Asimismo, el solicitante adhiriéndose a los Conve-
nios Internacionales sobre Propiedad Industrial, hace constar
su derecho a la extensión de esta solicitud a los países ex--
tranjeros, reivindicando la prioridad de la misma.

25 Igualmente el solicitante se reserva el derecho de
introducir en la presente invención cuantos perfeccionamien--
tos se deriven del mismo mediante la solicitud de los corres-
pondientes Certificados de Adición, en la forma señalada por
la Ley.

NOTA

30 Los puntos de invención propia y nueva que se pre--
sentan para que sean objeto de Patente de Invención en España,
deberán recaer sobre "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO

408074

-13-

28 OCT



1 CALCICO", de acuerdo con las siguientes:

REIVINDICACIONES

5 1a.- "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO" caracterizado, porque en una primera operación se procede al
mezclado de Cal Apagada con tierras de Diatomeas, en Agua --
fría controlada previamente de forma que la proporción de --
Agua/Sólidos sea de 4,0 - 5,0, y la relación CaO/SiO2 sea de
0,6 - 0,8, pasando seguidamente a su agitación hasta lograr -
una total homogeneización.

10 2a.- "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO" caracterizado porque a la mezcla así obtenida se le agrega fi
bra de Amianto en cantidad controlada entre 5 - 15% del total,
agitando hasta conseguir la viscosidad deseada, de modo que -
determinaciones de CaO en diferentes puntos y muestras del lo
15 do no señalen una homogénea disposición.

3a.- "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO" caracterizado por el vertido de este lodo homogéneo en moldes
estancos con el fin de evitar la pérdida de Agua.

20 4a.- "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO" caracterizado por la introducción en Autoclave de los moldes,
para su endurecimiento a base de la utilización de vapor satu
rado de 8 - 10 Kg./cm².

25 5a.- "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO" según la anterior reivindicación caracterizado por una subida
de presión rápida, en un tiempo de 4 minutos como máximo, y -
un descenso de la misma a una velocidad máxima de 1 Kg./2 min.
de modo que el tiempo de autoclavado quedará fijado a base de
la utilización de la fórmula empírica $T = \frac{f \cdot P}{K}$, en la que
T es el tiempo de autoclavado, f el factor de dilución, p el
30 peso de lodo por molde y K una constante que dependerá del ti

408074

-14-

28 OCT 1972



1 po de tierras que se utilicen y de las condiciones de autocla
vado, estableciéndose para el tiempo, la hora, para el factor
de dilución ninguna dimensión, pues es adimensional, para el
5 peso del lodo por molde el Kg. y para la constante K, los
Kg./hora.

6a.- "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO"
caracterizado porque la operación final incluye el desmoldeo
en caliente, y su posterior secado.

7a.- "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE SILICATO CALCICO"
10 Todo tal y como queda descrito en la presente Memo--
ria, que consta de catorce hojas mecanografiadas por una sola
cara.

Madrid, 28 OCT 1972

JOSE RAMON TRIGO PEREZ

J.R.

15

20

25