

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-022706- -00007-0000

Fecha: 2012-08-13 15:46:11 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 27

RE: Solicitud Patente de Modelo de Utilidad No. 10-022.706

Solicitante VICTOR VELASQUEZ ARISTIZABAL y ANDRÉS VELASQUEZ CRUZ

Oficio 13027

Yo, **ANDRES MARQUEZ ACOSTA**, identificado como aparece al pie de mi firma, con domicilio en la Calle 11B No. 41-53, Medellín, Antioquia, obrando como apoderado de **VICTOR VELASQUEZ ARISTIZABAL y ANDRÉS VELASQUEZ CRUZ** domiciliados en Medellín, Antioquia, solicitantes de la patente en cuestión, en respuesta al oficio No. 13027 notificado por fijación en lista el 27 de junio de 2012, me permito manifestar:

1. Modificaciones a la solicitud

En primer lugar, considerando las disposiciones del artículo 34 de la Decisión 486 para que el solicitante pueda modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, me permito adjuntar a este memorial nueva descripción y nuevo capítulo reivindicatorio en los cuales se realizaron las siguientes modificaciones:

- Como primera medida, se modificó el título de la invención por "LADRILLO AUTOAJUSTABLE CON UNIONES EN FORMA DE PIRÁMIDE", siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.



- Se modificó toda la descripción con el fin de expresar las medidas en el Sistema Internacional, específicamente las relacionadas con longitud (metros) y volumen (metros cúbicos).
- Del mismo modo, se modificó todo el capítulo reivindicatorio con el fin que las medidas allí enunciadas también se encuentren en el Sistema Internacional.
- De otra parte, se modificaron todas las reivindicaciones con el fin de eliminar la mención de características que puede no ser consideradas como técnicas, tal como las que definen efectos, ventajas o resultados a alcanzar.
- Finalmente, se modificó la reivindicación independiente 6 para no tener ningún tipo de dependencia con las reivindicaciones 1 o 3, definiendo de esta forma la pieza cerámica por medio de su forma y sus características principales que la difieren del estado del arte.

Con relación a las modificaciones anteriormente mencionadas, el solicitante manifiesta que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la solicitud en estudio y se realizaron con el fin de superar las objeciones de claridad, planteadas por el examinador en el oficio para el cual se está presentando respuesta.

2. Cumplimiento de los requisitos de patentabilidad

a. Claridad de las reivindicaciones

Con relación a la claridad de las reivindicaciones de la solicitud definida en el artículo 30 de la Decisión 486, me permito indicar que mediante las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones planteadas por el examinador en el oficio 13027,

tomando en consideración el hecho que las nuevas reivindicaciones 1 a 6 definen una pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal que tiene una serie de características que la diferencian del estado del arte y que corresponde a un aparato o dispositivo que es novedoso en el estado de la técnica y además, dichas reivindicaciones contienen una serie de medidas las cuales están expresadas en unidades que corresponden al Sistema Internacional de Unidades, tal como lo es el metro (longitud) y el metro cúbico (volumen).

En consecuencia, el solicitante establece que las nuevas reivindicaciones 1 a 6 cumplen con el requisito de claridad tal como se encuentra definido en el artículo 30 de la Decisión 486 y definen materia que es clara para una persona medianamente versada en la materia.

b. Claridad de la descripción

Con relación a la claridad de la descripción de la solicitud como se establece en el artículo 28 de la Decisión 486, el solicitante manifiesta que el capítulo descriptivo ha sido modificado para cumplir con las exigencias de esa Superintendencia y con lo establecido en el mencionado artículo, con lo cual la nueva descripción comprende medidas expresadas en su totalidad en el Sistema Internacional de Unidades, tal como se mencionó previamente para las reivindicaciones.

En consecuencia, la nueva descripción cumple a cabalidad con las disposiciones del artículo 28 de la Decisión 486, toda vez que una persona versada en la materia puede obtener la invención que se desea proteger a partir de una lectura a dicha descripción junto con las figuras que la acompañan.

En conclusión, me permito establecer que debido a las modificaciones



Contexto Intelectual

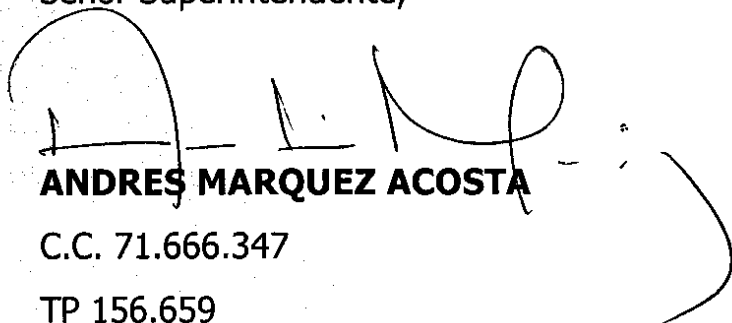
propiedad industrial, derechos de autor
& nuevas tecnologías

4

enunciadas en el punto 1 del presente memorial y los argumentos expuestos anteriormente, la presente solicitud cumple cabalmente con el requisito de claridad a la pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal, expuesta en las nuevas reivindicaciones 1 a 6.

Por lo tanto, solicito a ese despacho reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de modelo de utilidad a la solicitud de mi mandante.

Señor Superintendente,



ANDRES MARQUEZ ACOSTA
C.C. 71.666.347
TP 156.659

LADRILLO AUTOAJUSTABLE CON UNIONES EN FORMA DE PIRÁMIDE

CAMPO TÉCNICO

Esta invención está relacionada con el sector de la construcción de vivienda, en lo puntual, con el sector de la industria cerámica; fabricación de ladrillos. Se denomina *"PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL"*. Se trata de una pieza no convencional cuya composición, forma de fabricación, diseño y ensamblaje, generan beneficios destacables en muchos aspectos con respecto a los ladrillos tradicionales, facilitando el acceso a una vivienda de máximos estándares constructivos a estratos bajos de la población.

En efecto, con la expedición del así llamado "Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes", cuya primera versión se expidió en 1984 a raíz del terremoto de Popayán y que se ha seguido ajustando periódicamente (con la Ley 400 de 1997 y el Decreto 74 de 2001 por ejemplo), los altos costos del desarrollo de esta tipología de vivienda han implicado una menor accesibilidad a la misma por parte de los estratos más pobres y vulnerables de la población colombiana. *"PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL"* permite resolver este problema.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Tradicionalmente, la industria produce ladrillos con arcillas. Estas son extraídas y son procesadas inmediatamente. Este proceso consiste en lo siguiente:

- Se pulverizan los troncos de arcilla con un desintegrador
- Se lamina la arcilla, haciéndola pasar por dos rodillos circulares.
- Se humecta la arcilla a través de una mezcladora de agua
- Se pasa al proceso de extrusora al vacío, en donde adquiere su forma. Es importante resaltar que no se consigue la pulverización de todos los troncos con los rodillos circulares, por lo que el vacío no llega nunca a ser uniforme.
- Posteriormente se procede al corte de la pieza. Este corte se realiza con un alambre en sentido horizontal, perpendicular al sentido de extrusión del ladrillo.
- Luego se procede con el quemado, que tradicionalmente se realiza a una temperatura de 800 grados centígrados. La contracción del ladrillo tradicional en esta fase es de un 7 a un 8% lo cual implica que no todas las piezas tienen un tamaño uniforme.

El resultado es un ladrillo tradicional de construcción de pega. La pega consiste en una mezcla de cemento, arena y agua y normalmente se usa en proporciones idénticas por cada componente. Se trata de piezas muy estandarizadas.

En el sistema tradicional, antes de construir un muro, se procede a saturar los ladrillos sumergiéndolos en agua, lo que implica que construir un muro haciendo uso de este sistema, conlleva a desarrollar diversas fases (mojado y aplicación de pega) las cuales deben ser supervisadas por una interventoría muy estricta, lo que implica un aumento de tiempos y costos.

Los ladrillos tradicionales tienen una absorción mayor al 15%, lo que se debe a los tipos de arcillas que se utilizan tradicionalmente en su fabricación y que tienen una granulometría mayor, dejando espacios internos, que permiten la acomodación de moléculas de agua, retardando el proceso de secado y presentando manchas hacia el exterior. La "*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*", utiliza en su fabricación arcillas especiales, las cuales al tener una granulometría

menor, tienen menos absorción de agua, inferiores al 10%, lo que elimina el problema descrito.

Otro inconveniente que presenta el sistema tradicional, es que después de ser construido un muro, para poder ser sometido a cualquier intervención posterior, necesita un tiempo de fraguado de al menos 48 horas. En el sistema que utiliza la "*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*", el muro puede ser intervenido de forma inmediata, pues no requiere de ningún tiempo de fraguado ya que no utiliza pega para su ensamble.

Para construir un muro con el sistema tradicional, se necesita mano de obra calificada por cada unidad pegada, para que no queden desniveles, lo cual evidentemente aumenta los costos. Con la "*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*", este inconveniente es superado, ya que no necesita de nivelación sino para la primera hilada, pues en adelante, por no requerir de pega, no es necesario nivelar las capas de pega, ni aplicar las cantidades exactas de pega. Simplemente se van ensamblando una hilada de ladrillos sobre otra, quedando niveladas por tener estos las mismas dimensiones y por no utilizar capas de pega entre las hiladas.

Adicionalmente, la construcción de muros bajo el sistema tradicional, requiere de unas condiciones atmosféricas propicias debido a las absorciones de agua antes citadas, lo que implica un aumento de costos ya que se prologan los tiempos de construcción. En el sistema que utiliza la "*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*" este inconveniente es superado, ya que al tener menos absorción de agua, no se afecta por las condiciones atmosféricas, pudiéndose utilizar bajo cualquier circunstancia de este tipo.

Otro factor que contribuye a aumentar los costos en el sistema que utiliza el ladrillo tradicional, es que las piezas o ladrillos son estándar, es decir, no vienen sino en una presentación típica, por lo que para introducir tuberías, cajas e instalaciones eléctricas, hidráulicas, de gas, etc., debe intervenir el muro una vez esté fraguado, teniendo que realizar perforaciones sobre éste para introducir los elementos descritos. En el sistema que utiliza la "*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*", este inconveniente es superado, ya que esta pieza viene en diferentes presentaciones, para cada necesidad, evitando

tener que intervenir el muro o perforarlo para realizar las instalaciones descritas que se necesitan en una construcción.

Por todos los límites relativos a la aplicación de la pega se ha tratado en el pasado de superar este sistema, desarrollando sistemas constructivos que no necesiten de la aplicación de pega. Estos sistemas se pueden clasificar genéricamente como SISTEMAS EN SECO y que podemos distinguir en (1) Sistemas constructivos sin pega que no son bloque y (2) Sistemas constructivos sin pega por bloques.

1. Sistemas constructivos sin pega que no son bloque:

1.1. **PANELERÍA EN MADERA:** Este es un sistema en módulos prefabricados en tronco, medio tronco y tablilla con facilidad de transporte y ensamble. Sin embargo, tienen una resistencia muy baja a la intemperie, por lo que necesita de procesos adicionales de inmunizado, elevando sus costos. Además, necesita de amarres especiales o platinas adicionales para cumplir con sismo resistencia. De aquí se evolucionaron las PLACAS PREFABRICADAS DE MADERA, que son paneles de madera geométricos y modulares utilizados tanto para interior como para exterior, previa inmunización, el problema es que para cumplir con sismo resistencia necesitara de una estructura adicional, para soportarla además. Finalmente la madera tiene altos costos de mantenimiento en el tiempo y por ser un elemento altamente combustible se corren los riesgos conexos.

1.2. MUROS LIVIANOS EN SECO:

- **Asbesto cemento,** se trata de placas ligeras, livianas y económicas resistentes a la intemperie. Se disponen en modulaciones similares a las de "muros secos" o placas de yeso y en estructuras similares. Presenta la ventaja de ser más económico que la placa de fibrocemento. Sin embargo, no es estructural. Adicionalmente, la principal desventaja del asbesto cemento es que se realiza con un material, el asbesto, reconocido en el mundo como altamente tóxico y cancerígeno.

- Los "muros secos" o de placas de yeso consisten en un sistema mixto de estructura en madera o en metal y placa de yeso. Este sistema presenta la ventaja de la agilidad en la construcción y de la obra limpia, sin embargo, presenta costos muy altos y por ser placas de yeso no resisten a la intemperie.
- La placa de "fibrocemento" se sirve del mismo sistema liviano de "muro seco" o placas de yeso, pero cambia el panel de yeso por panel de fibrocemento. El sistema de placas de fibrocemento es igual de ágil, de ligero y de limpio, y además se puede usar para exteriores. Sin embargo, las placas de fibrocemento requieren la utilización de herramientas técnicas y costosas como tornillería especial y requieren de energía para su instalación y los costos en recubrimientos por metro cuadrado son muy altos.
- Existe otro sistema que consiste en paneles de "porón" de diferentes dimensiones que necesariamente deben venir conjugados con sistemas adicionales para su resistencia, como lo son mallas electrosoldadas y revestidas en concreto. Esta es su principal desventaja. Por más liviano que sea el porón, por si solo no es un elemento confiable. Intrínseco al sistema constructivo deben ir las mallas y el mortero; se trata de un proceso muy dispendioso y por ende costoso.
- Placas prefabricadas de concreto, este sistema consiste en módulos geométricos de diferentes dimensiones y mínimos espesores vaciados en concreto. La ventaja de este sistema es que las placas son livianas, ligeras y modulares, sin embargo, presenta desventajas porque estas tienen demasiada conducción de calor y de frío; no tienen aislamiento ni térmico ni acústico. Además, necesita de amarres adicionales para cumplir con sismo resistencia.

2. Sistemas constructivos sin pega por bloques

Estos sistemas se caracterizan por diferentes formas geométricas y volúmenes que se entrelazan y conjugan entre sí para formar diferentes paneles o muros o cerramientos. Las desventajas de estos sistemas son

varias. Primero, cada una de las unidades tiene un alto peso, lo que dificulta su transporte, manejo y disposición en una obra. Segundo, el bloque de concreto como tal tiene bajas resistencias mecánicas. Además, los bloques tienen restricción en la modulación debido a la imposibilidad de perforarse en sentido horizontal lo que incide en que las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias implican la intervención de los bloques demoliéndolos, conllevando a deterioro en su calidad final de ensamble y resistencia. Adicionalmente, el bloque no es aislante por si solo y necesita de un recubrimiento exterior para ser impermeabilizado por lo cual puede llegar a picos de humedad muy altos, afectando el confort de la vivienda.

La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* supera todos estos pasados intentos por desarrollar sistemas constructivos en limpio por las siguientes razones:

- La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* presenta la ventaja de la madera en el sentido que se trata de una pieza inclusive más ligera, pero resiste a la intemperie, superando los paneles de madera, que para tal fin necesitan de un proceso de inmunizado. Además no tiene el inconveniente de ser altamente combustible, lo que mejora su resistencia frente al fuego.
- La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* está comprometida con el ambiente, ya que al reciclar los residuos procedentes de la quema del carbón y de los desperdicios de las industrias ladrilleras se reutiliza un 10% de material. Evidentemente este aspecto supera todas las piezas vistas, ya que en ninguna se usa material reciclado. Está claro además que, a diferencia del asbesto cemento, la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* no atenta contra la salud.
- La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* conserva las virtudes del sistema de "muro seco" o placas de yeso y del sistema de placas de fibrocemento en el sentido que se trata de una pieza ágil, ligera y limpia. Sin embargo, los supera porque ni el sistema de "muro seco" o placas de yeso ni el sistema de placas de fibrocemento son elementos que garantizan un aislamiento termo-acústico completo. Necesitan de elementos

estructurales adicionales para el aislamiento, que la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* no necesita.

- La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* conserva las virtudes térmicas, acústicas y la liviandad de los "paneles de porón", sin embargo, los "paneles de porón" necesitan de mano de obra calificada para su disposición, cosa que la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* no requiere. Adicionalmente a esto, necesita de elementos especiales para su corte, tanto del porón como de la malla electrosoldada, y de recubrimiento de morteros y de impermeabilizaciones. En cambio, la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*, una vez instalada, no necesita de ninguna intervención sucesiva.
- La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* conserva las virtudes de las placas prefabricadas de concreto por ser liviana, ligera y modular. Sin embargo, la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* las supera ya que es sismo resistente, cosa que las placas prefabricadas de concreto no son. Además, las placas prefabricadas de concreto no tienen ningún aislamiento térmico y acústico, en cambio la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* sí lo tiene.
- La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* conserva algunas proporciones geométricas similares a los bloques sin pega para su manipulación. Sin embargo, por su diseño diferente a los demás sistemas de bloques, la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* se diferencia en su masa y peso, siendo mucho más liviana y por ende facilitando su transporte, su manipulación y su disposición.
- La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* por ser un producto cerámico y por ser quemado a temperaturas superiores a las utilizadas convencionalmente para este tipo de bloques, mejora ostensiblemente su permeabilidad, presentando un mejor desempeño frente a la humedad.

En el pasado se ha buscado superar los inconvenientes del sistema constructivo tradicional a través de las siguientes invenciones:

1. La invención registrada bajo el expediente 92 345991, del inventor Diego Bernal Ceballos titulada "BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS DE CONTENCIÓN Y TERRAZAS, EN- CAJABLES SIN MORTERO DE PEGA NI REFUERZO". La invención de Bernal Ceballos consiste en bloques de concreto huecos o macizos para construir muros de contención y terrazas sin mortero de pega ni refuerzo. Sin embargo este sistema se refiere a la construcción de muros de contención, lo cual nada tiene que ver con la construcción de vivienda. Además este sistema presenta el inconveniente de ser de muy alto costo, no ser térmico, no ser acústico y ser de mucho peso, lo que lo hace no viable para autoconstrucción.
2. La invención registrada bajo el expediente 01 100380, del inventor Fernando Castro Guerrero. La invención de Castro Guerrero consiste en un sistema de bloques ensamblables para construcción de muros, basado en un bloque estándar, inscrito en un prisma rectangular de altura variable, que en el centro de una de sus caras mayores tiene una ranura longitudinal (hembra), que forma en sus extremos dos espigos simétricos. Caracterizado porque las dimensiones de la ranura del bloque estándar corresponden a la unión de sus espigos invertidos y a la entrada de la ranura es más estrecha que su interior. Este sistema presenta un costo muy alto por ser fabricado en cemento; además de ser muy pesados, no térmicos y no acústicos. Por otro, si se pretendiera fabricarlos en cerámica, las dificultades serían altísimas puesto que en este caso por norma las contracciones son de un 2% promedio, lo que hace imposible coincidir el macho y la hembra.
3. La invención registrada bajo el expediente 06 083678, del inventor Ricardo Enrique Arbella. Dicha invención provee un sistema de ladrillo y varilla para la construcción de paredes inclinadas, con gran rigidez y resistencia lateral, y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas y uniformes. Este sistema presenta el inconveniente de no ser aplicable para la construcción de vivienda de interés social por el alto costo de fabricación.

4. La invención registrada bajo el expediente 06 049234, del inventor Ricardo Enrique Arbella. La invención consiste en un sistema de ladrillo y varilla, en donde el sistema se caracteriza por un ladrillo rectangular tridimensional para construir paredes definido. Este sistema presenta el inconveniente de no ser comercial por su alta complejidad, ende por su alto costo, ya que no se puede hacer en serie y necesita de herramientas especiales para el montaje. Requiere de alta tecnología, tanto por parte el personal que lo ensambla como en las herramientas requeridas.

5. La invención registrada bajo el expediente 07 123219, del inventor Mixza Yap Ching. Se trata de un sistema de modulaciones caracterizado por el principio que consiste en mantener en los centros el doble de los extremos del bloque con el fin de obtener huecos verticales de los bloques. Este sistema presenta el inconveniente de requerir uniones plásticas, lo que implica que la resistencia no es óptima y por ende no cumple con las normas de sismo resistencia.

6. Igualmente las invenciones registradas bajo los expedientes 05 062684 y, 03 091538 de los inventores Rovinson Sierra Sierra y Jesús María Prieto, respectivamente, aunque se trata de sistemas de construcción por bloques que no requieren pega, presentan profundas diferencias con la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* por sus altos costos y su complejidad en el ensamble.

La PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL "genérica" tiene modelos variables con maquinados especiales para alojar toalleros, jaboneras, anclar lavamanos, anclar muebles superiores de cocinas, instalaciones de duchas y en general cualquier elemento singular que se requiera para que en la obra los obreros solo requieran realizar trabajos de ensamble de PIEZAS CERÁMICAS AUTOAJUSTABLES DE ENSAMBLE PIRAMIDAL. Estas piezas han sido desarrolladas y pensadas para que puedan ser modificadas y cumplan diferentes funciones en la construcción de las viviendas con el sistema de construcción con dichas piezas. Esto conlleva a grandes ventajas puesto que sólo se requiere mano de obra sencilla no calificada bajo una simple supervisión o dirección.

Igualmente no se requiere la utilización de herramientas especializadas o complejas en el montaje de una obra, evitándose así el manejo de herramientas o procesos tales como cortes con pulidoras, perforaciones con taladros, martillar con tachuelas, cortes con seguetas y otras más que se hacen sin las normas mínimas de seguridad y sin el conocimiento necesario.

El beneficio final serán construcciones rápidas, ágiles y seguras construidas a bajos costos con acabados superiores en cualquier topografía de la República de Colombia.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Figura 1: Isométrico de la *"PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL" "genérica"*.

Figura 2: Isométrico de la *"PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL" "zócalo"*.

Figura 3: Isométrico de la *"PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL" "viga de amarre"*.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La “*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*” de la presente invención es un ladrillo fabricado con arcillas de alta calidad, las cuales presentan las características de alta resistencia, baja porosidad y excelente comportamiento a los procesos de secado y quema. La fracción arcillosa es además muy superior a las usadas en la fabricación de productos convencionales de cerámica roja, llegando a tener hasta un 40% de su composición por debajo de 0,002 m (2 mm) y un grano máximo de menos de 0,0008 m (0,8 mm) de diámetro, lo que permite obtener un producto de una altísima resistencia mecánica (superior a 300 kg por centímetro cuadrado), una baja absorción de agua (inferior al 10%) y un acabado imposible de obtener por los sistemas convencionales de fabricación.

Estas ventajas se obtienen de un sistema de beneficio de la arcilla que parte desde la extracción en la mina, donde se monitorean con periodicidad las variaciones en propiedades mecánicas y contracciones totales, en donde se tienen en cuenta elementos como la fisuración, la determinación de curvas de bigot, el índice de Nosova, la porosidad y la composición química entre otras.

Para obtener estas características, las arcillas utilizadas han sido sometidas a diferentes ensayos, obteniendo una arcilla “tipo” utilizada en la construcción de la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*, la cual tiene las siguientes características:

3.1 – CARACTERISTICAS DE LA ARCILLA “TIPO” CON LA QUE SE FABRICA LA *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*.

a) Análisis químico por fluorescencia de rayos X:

Óxidos	Porcentaje
SiO2	57.
Al2O3	19.2
F2O3	6.8
TiO2	.87
CaO	.7
MgO	1.56

Na2O	.18
K2O	1.26
BaO	.05
SO3	.17
P2O5	0.05
PPI de 110° C. A 1000° C	11.6

- b) Plasticidad: Es un elemento que favorece la cohesión. Es proporcional al contenido de sílice y alúmina, por lo cual estos son monitoreados, conforme a la tabla arriba reportada.
- c) Bajo contenido de materia orgánica, como los desechos de árboles, raíces, capa vegetal, etc., evitando pérdidas por calcinación, que se dan si la pieza contiene mucho material orgánico, por lo que tiende a contraerse en el quemado. La *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* controla las pérdidas por calcinación, evitando que las piezas se contraigan o se deformen.
- d) Baja granulometría. La granulometría se obtiene por dos sistemas: el tradicional, que consiste en procesar la arcilla por medio de laminación, lo que da una granulometría muy alta, y el adoptado para obtener la arcilla utilizada para la fabricación de la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL* se obtiene pulverizando la arcilla, lo cual se realiza con máquinas de molinos de martillo obteniendo una granulometría mucho más baja, de manera que los granos son todos muy homogéneos. Es un proceso más complejo, que le da un envejecimiento a la arcilla, pero es muy beneficioso. En efecto, esto permite que la pieza sea más plástica e impermeable y que se puedan realizar piezas que con el sistema tradicional no se pueden realizar (ver tabla).

Análisis granulométrico por mallas	Húmedo	Distribución de tamaño de partícula
>20 µm	- 20µm + 2 µm	<2.0 µm
23.55	34.86	41.6

3.2 - PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*.

Una vez extraída la arcilla con las características especiales antes descritas, es sometida a un proceso de secado en invernaderos de plástico (silos). En esta fase de secado se le mezcla a las arcillas un 10% de material reciclado formado por roturas que se generan en el proceso y por cenizas de la combustión del carbón. Como estos productos son materiales inertes, que ya fueron quemados, se ayuda a reducir la contracción de la pieza cuando pase al proceso de quemado. En efecto, las contracciones se regulan con la adición de residuos calcinados de la combustión del carbón en los hornos y de roturas de las piezas cerámicas defectuosas debidamente mezcladas y molidas en las proporciones adecuadas para hacer que las contracciones totales de secado y quema alcancen un 7%, con una variación de más o menos el 1%, lo que se traduce en una tolerancia dimensional en la longitud de cualquier ***PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*** de más o menos 0,00003 m (0.03 mm).

Esta reutilización de materiales inertes tiene virtudes ecológicas, puesto que reduce el tiempo de quema, con consiguiente menor utilización de combustible y menor suministro de gas carbónico al ambiente. Adicionalmente, no sólo se reutilizan desechos industriales (que en otras plantas se botan, contaminando el medio ambiente), sino que finalmente también se evita la proliferación de residuos sólidos en un tipo de industria caracterizado por este efecto en las factorías y con los sistemas de fabricación convencionales. La reutilización de estos desechos no va en detrimento de la calidad, por lo contrario, la mejora porque disminuye las contracciones durante el quemado, logrando dimensiones más exactas con tolerancias muchos menores.

Una vez completado el proceso de secado, se pasa a la molienda en seco con molinos de martillos y posterior tamizado, obteniendo granos de 0,0008 m (0,8 mm). La homogeneidad se garantiza porque los granos de tamaño mayor son devueltos a los molinos, contrariamente al proceso tradicional donde el promedio de medida de los granos es de 0,001 m (1 mm) y no se garantiza una uniformidad de los granos. Este sistema de molienda permite obtener mejores propiedades

mecánicas de las piezas así elaboradas y la adición de los materiales inertes mencionados anteriormente.

Posteriormente se pasa al proceso de mezclado de doble eje en agua. El control del agua en este caso es estricto, puesto que la humedad es un factor que afecta también las contracciones. En efecto, a través de un durómetro se controla que el porcentaje de humedad siempre sea del 20% al 25%.

Una vez superado el proceso de mezclado en agua, la arcilla entra a la máquina extrusora donde se hace la extracción de vacío. Debido a que las partículas son pequeñas y homogéneas es más fácil extraerles el aire.

Después de la extrusión el material se vacía a los moldes. De ahí se pasa a la cortadora vertical y posteriormente a una tercera máquina cortadora de hilos, que hace el corte en sentido perpendicular a la salida de la extrusión. Esto permite conseguir una corrección exacta de la medida, que con el ladrillo convencional no se logra, ya que el sistema tradicional se sirve sólo de la cortadora vertical, que es menos precisa. Con la máquina cortadora de hilos se hacen cortes que permiten darle diferentes formas al ladrillo, lo que no es posible hacer con la máquina cortadora vertical.

De ahí la pieza sigue al secado artificial; el secado también puede ser natural, pero estaría sujeto a las condiciones atmosféricas y otras variables no controlables. Con el secado artificial, se aíslan la humedad relativa externa, las condiciones atmosféricas y la temperatura. En este ambiente aislado, por medio de ventiladores externos e internos se mantiene el aire en un porcentaje medido, con una relación de 1 a 10 entre aire externo e interno, obteniendo el control de la temperatura en el secado artificial. Sin este control las paredes pueden llegar a fisurarse, rajarse y torcerse.

De aquí se pasa al quemado, el cual se realiza a temperaturas que se adaptan al tipo de arcillas extraídas de manera que el resultado final sea una pieza cerámica. El control de temperaturas es muy estricto porque es muy importante que la pieza final sea CERÁMICA. La cerámica presenta la ventaja de mejorar el confort de los ambientes interiores, ya que es un material inerte totalmente, por ende, recibe

temperatura pero no la retiene y el aislamiento acústico es superior al que se logra con los sistemas tradicionales.

3.3 – DESCRIPCION DE LA *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*.

El diseño o la forma de la *PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*, le permiten encarrarse o alinearse en sentido horizontal y vertical generando paneles de cierre (muros) para ser usados en interiores y exteriores.

Como ya mencionado anteriormente, para cumplir con el propósito constructivo, existe una pieza "genérica" y una variedad de piezas con pequeñas variaciones que no afectan la esencia del sistema, las cuales cumplen el propósito de resolver problemas puntuales en la construcción. Son adaptaciones de la pieza "genérica" para necesidades específicas.

3.3.1 - La "*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*" "genérica" (Figura 1) tiene forma de paralelepípedo y tiene un largo que va desde los 0,14 m (14 cm) hasta los 0,32 m (32 cm); un ancho que va desde los 0,09 m (9 cm) hasta los 0,16 m (16 cm) y con una altura que va desde los 0,18 m (18 cm) hasta los 0,22 m (22 cm), en donde en su parte superior, sobresale una pirámide longitudinal truncada y centrada (1A), dejando a cada lado de la parte superior, dos áreas iguales (1B) y en su parte inferior, tiene un vacío que copia la pirámide superior pero no truncada (1C), permitiendo un acoplamiento ajustado con otras piezas idénticas. En las caras laterales realza un volumen de $0,000000003 \text{ m}^3$ (3 mm^3) a $0,000000005 \text{ m}^3$ (5 mm^3) que copia la forma rectangular de la cara lateral (1D) dejando un margen perimetral de un 0.005 m (5 mm) a 0,008 (8 mm) (1E). En la parte interior de la pieza y de forma longitudinal, posee un número plural de cavidades (1F) cuya función será alivianar la pieza, servir de aislante térmico y aislante acústico.

3.3.2 - La "*PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL*" "zócalo" (Figura 2) tiene forma de paralelepípedo y tiene un largo que va desde los 0,14 m (14 cm) hasta los 0,32 m (32 cm); un ancho que va desde los 0,09 m (9 cm) hasta los 0,16 m (16 cm) y con una altura que va desde los 0,18 m (18 cm) hasta los 0,22 m (22 cm), en donde en su parte superior, sobresalen dos prismas

(2A) centrados, separados por una cavidad de forma rectangular (2B), dejando a cada lado de la parte superior, dos áreas iguales (2C) y en su parte inferior, tiene un vacío que copia una pirámide (2D), con otras dos ranuras en forma rectangular longitudinal (2E), ubicadas a ambos lados de forma simétrica permitiendo la introducción de varillas de hierro para formar una viga prefabricada que sirva de base para el muro y evite el uso de pega. En las caras laterales se presentan dos escalas. La escala inferior (2F) forma el zócalo y la escala superior (2G) forma la base del futuro muro. En la parte interior de la pieza y de forma longitudinal, posee un número plural de cavidades (2H) cuya función será alivianar la pieza, servir de aislante térmico y aislante acústico.

La realización de esta pieza se hace en una planta de producción en condiciones óptimas, bajo supervisión técnica especializada, que finalmente garantiza el alineado del muro sea perfecto, ya que la pieza sirve de base para iniciar el levantamiento de los muros y tiene un alineado previo, evitando fallas en los codales y en los niveles.

3.3.3 - La *"PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL"* "viga de amarre" (Figura 3) tiene la misma forma de la *"PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL"* "genérica", pero se reemplaza la pirámide superior truncada por una superficie plana, con dos paredes laterales que forman una caja (3A), sobresaliendo formando una saliente en los laterales (3B). En la parte superior de estos laterales, la pieza posee una figura ornamental en los remates (3C). Esta cavidad se utiliza para depositar el hierro figurado y el mortero, para fabricar la viga de amarre perimetral. Esto permite evitar el uso de formaletas con el fin de confinar el concreto.

REIVINDICACIONES

1. Una pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal genérica caracterizada porque tiene forma de paralelepípedo, con un largo que va desde 0,14 m (14 cm) hasta 0,32 m (32 cm); un ancho que va desde 0,09 hasta 0,16 m (9 hasta 16 cm) y con una altura que va desde 0,18 hasta 0,22 m (18 hasta 22 cm), en donde en su parte superior, sobresale una pirámide longitudinal truncada (1A), centrada, dejando a cada lado de la parte superior, dos áreas iguales (1B) y en su parte inferior, tiene un vacío que copia la pirámide superior pero no truncada, permitiendo un acoplamiento ajustado con otras piezas idénticas (1C), donde en las caras laterales realiza un volumen de $0,000000003 \text{ m}^3$ (3 mm^3) a $0,000000005 \text{ m}^3$ (5 mm^3) (1D) que copia la forma rectangular de la cara lateral dejando un margen perimetral de 0.005 m (5 mm) a 0,008 m (8 mm) (1E), donde en la parte interior de la pieza y de forma longitudinal, posee una pluralidad de cavidades (1F).

2. La pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal genérica según la reivindicación 1, caracterizada porque en su parte superior sobresale una pirámide longitudinal truncada (1A), con una altura que va desde 0,015 m (1,5 cm) hasta 0,04 m (4 cm), y una medida en su base mayor que va desde 0,04 m (4 cm) hasta 0,06 m (6 cm) y una medida en su base menor que va desde 0,01 m (1 cm) a 0,02 m (2 cm), centrada, dejando así a cada lado de la base mayor dos áreas iguales (1B).

3. La pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal genérica según la reivindicación 1, caracterizada porque en su parte inferior tiene un vacío que copia la pirámide longitudinal superior, no truncada, centrada (1C), dejando así a cada lado dos áreas planas en la base de la pieza.

4. La pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal genérica según la reivindicación 1, caracterizada porque en las caras laterales realiza un volumen de $0,000000003 \text{ m}^3$ (3 mm^3) a $0,000000005 \text{ m}^3$ (5 mm^3) que copia la forma rectangular de la cara lateral (1D) dejando así un margen perimetral de 0,005 m (5 mm) a 0,008 m (8 mm) (1E).

5. Una pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal zócalo caracterizada porque tiene forma de paralelepípedo y un largo que va desde 0,14 m (14 cm) hasta 0,32 m (32 cm); un ancho que va desde 0,09 m (9 cm) hasta 0,16 m (16 cm) y con una altura que va desde 0,18 m (18 cm) hasta 0,22 m (22 cm), en donde en su parte superior, sobresalen dos prismas (2A) centrados, separados por una cavidad de forma rectangular (2B), dejando a cada lado de la parte superior, dos áreas iguales (2C) y en su parte inferior, tiene un vacío que copia una pirámide (2D), con otras dos ranuras en forma rectangular longitudinal (2E), ubicadas a ambos lados de forma simétrica, en donde en las caras laterales se presentan dos escalas, donde la escala inferior (2F) forma el zócalo y la escala superior (2G), en donde en la parte interior de la pieza y de forma longitudinal, posee una pluralidad de cavidades (2H).

6. Una pieza cerámica autoajustable de ensamble piramidal viga de amarre caracterizada porque tiene una forma que en su parte inferior tiene un vacío que copia la pirámide longitudinal superior, teniendo en su parte superior una superficie plana, con dos paredes laterales que forman una caja (3A), que sobresale formando una saliente en los laterales (3B), donde en la parte superior de estos laterales, la pieza posee una figura que sobresale en los remates (3C).

RESUMEN

La PIEZA CERÁMICA AUTOAJUSTABLE DE ENSAMBLE PIRAMIDAL de la presente invención consiste en un ladrillo para construir vivienda sin necesidad de utilizar pega, sin necesidad de utilizar mano de obra calificada, agilizando el proceso de construcción reduciendo el tiempo de construcción, ahorrando costos de forma importante. La pega es reemplazada por un sistema geométrico especial que por su forma es autoajutable; además se utilizan unas materias primas consistentes en arcillas micro pulverizadas en seco y un sistema de fabricación quemado a temperaturas superiores a las convencionales, lo que le da mayor resistencia, menor absorción de agua y menores contracciones, mejorando las características de los ladrillos convencionales, permitiendo a este ladrillo ser ensamblado por medio de autoajuste sin necesidad de pega.

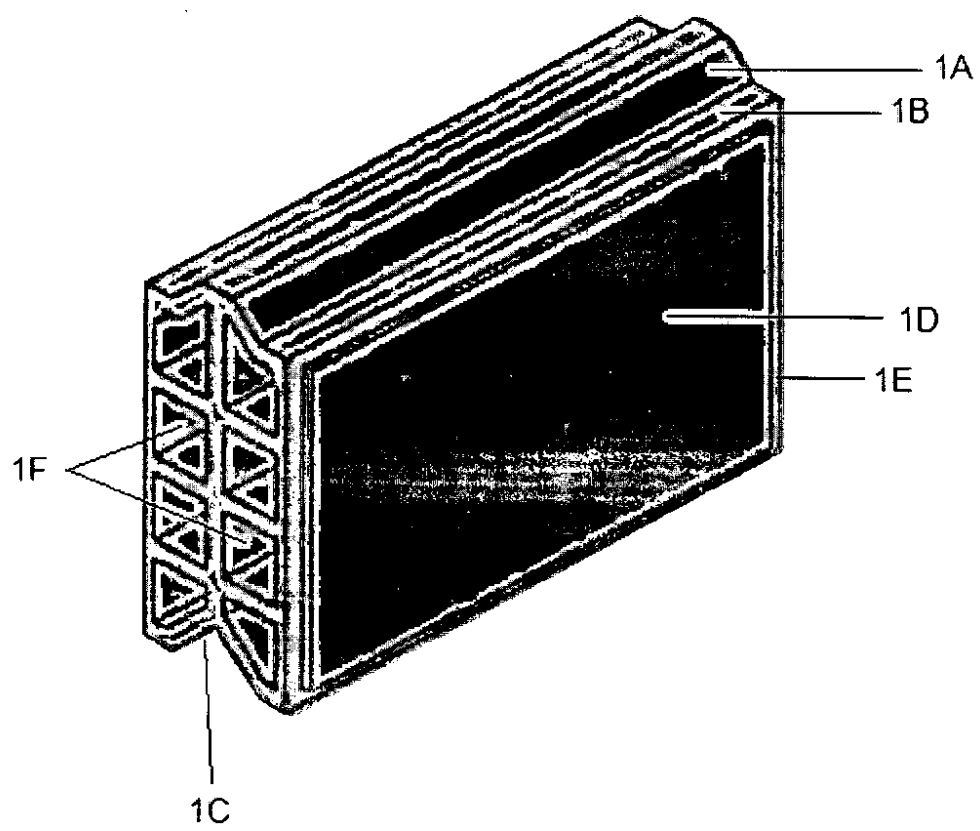


FIG. 1

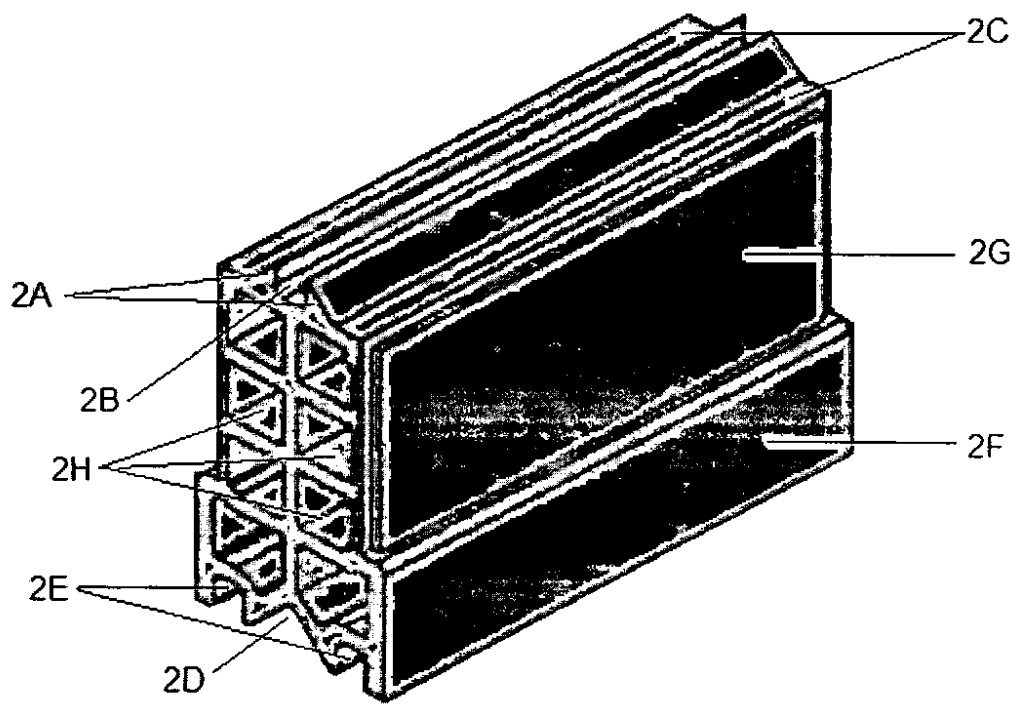


FIG. 2

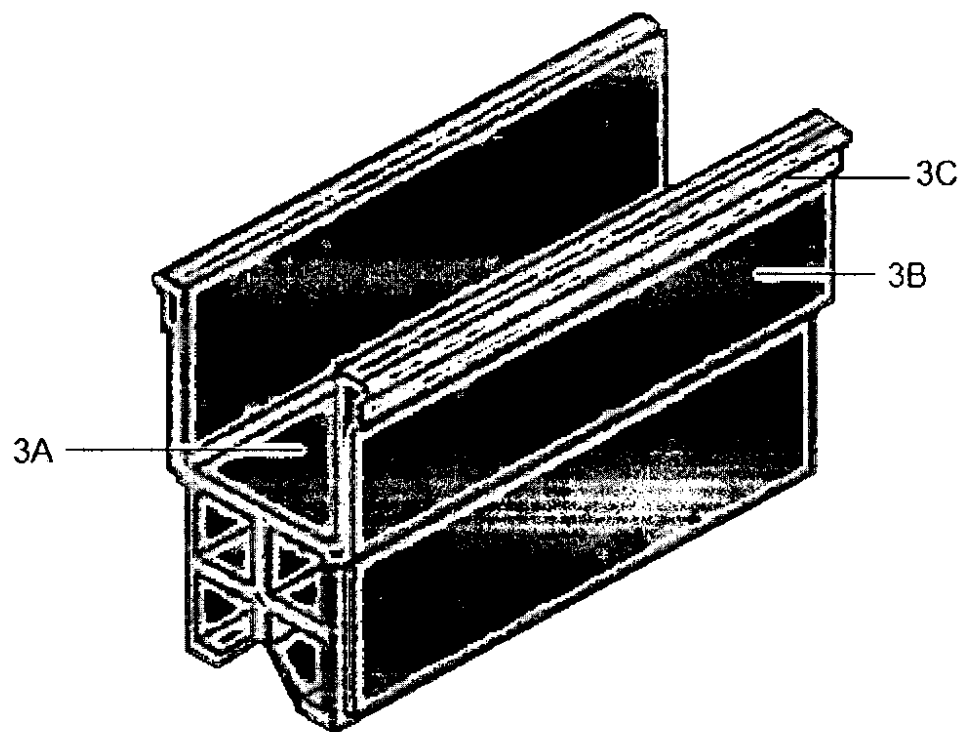


FIG. 3