

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 598**

21 Número de solicitud: 201930646

51 Int. Cl.:

E04C 2/04 (2006.01)

E04C 2/26 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

11.07.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.08.2019

Fecha de concesión:

12.12.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

19.12.2019

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (75.0%)

AVDA. RAMIRO DE MAEZTU Nº 7

28040 MADRID (Madrid) ES y

UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS (25.0%)

72 Inventor/es:

FERRÁNDEZ VEGA, Daniel;

MORÓN FERNÁNDEZ, Carlos;

ÁLVAREZ DORADO, Manuel y

SAIZ MARTÍNEZ, Pablo

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **MATERIAL DE ESCAYOLA ALIGERADA CON POLÍMEROS PARA USO EN PLACAS Y
PANELES PREFABRICADOS**

57 Resumen:

Material de escayola aligerada con polímeros para uso en placas y paneles prefabricados.

La presente invención consiste en una mezcla de escayola con una disolución de ácido bórico, acetato de polivinilo y bicarbonato que permite aligerar considerablemente el peso de los prefabricados de escayola tradicionales. El sector de aplicación de este invento es el de la edificación. La invención también se refiere a métodos de fabricación de estas escayolas y a su uso como materiales de construcción.

El resultado es la obtención de una nueva placa de escayola aligerada para falsos techos con un comportamiento mecánico similar a las existentes, pero con una disminución del 30% de su peso y un mejor aislamiento térmico.

ES 2 722 598 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

MATERIAL DE ESCAYOLA ALIGERADA CON POLÍMEROS PARA USO EN 5 PLACAS Y PANELES PREFABRICADOS

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria
descriptiva, es una mezcla de escayola con una disolución de ácido bórico, acetato de
10 polivinilo y bicarbonato que permite aligerar considerablemente el peso de los
prefabricados de escayola tradicionales. El sector de aplicación de este invento es el
de la Construcción, Ingeniería civil, Edificación, Tecnología de materiales, Tecnología
y producción industriales.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La escayola es un material de construcción ampliamente utilizado desde la
antigüedad. La materia prima fundamental para la obtención de esta es el aljez, que es
una roca sedimentaria de precipitación química constituida por sulfato de calcio
dihidratado.

20 Entre sus propiedades más destacadas se encuentran su rapidez de fraguado
tras una reacción exotérmica, buena adherencia a los materiales cerámicos, dureza
inversamente proporcional al contenido en agua de amasado, buen aislamiento
térmico y acústico, material incombustible, elevada capacidad de regulación
25 higrotérmica que hace de la escayola un material idóneo para el acondicionamiento de
espacios interiores y bajas resistencias mecánicas en general, aunque superiores en
media a las del yeso.

Entre las líneas de investigación actuales acerca de este tipo de materiales,
30 encontramos tres tipos: las destinadas a mejorar sus propiedades como ligantes
capaces de unir entre sí materiales de construcción, otras destinadas a la aplicación
más industrializada de la escayola sobre paramentos interiores, y, por último, las
destinadas a la elaboración de elementos prefabricados en la edificación.

35 Esta invención hace hincapié en la aplicación referente a la elaboración de
prefabricados. Estas piezas prefabricadas son de dimensiones variables,

generalmente rectangulares o cuadradas, salvo en el caso de elementos especiales de decoración, y constituidas por una mezcla de agua y escayola. Si bien es cierto, que pueden ir reforzadas con fibras y telas, e incorporar aditivos y agregados. Pudiendo a su vez incorporar dispositivos metálicos al dorso destinados a su fijación en obra, tratándose siempre de mostrar un aspecto de superficie continua una vez colocadas.

Existen múltiples estudios y documentaciones sobre las técnicas y adiciones para la elaboración de paneles prefabricados de yeso y escayola. Habiéndose extendido desde hace unas décadas el uso de adiciones y aditivos poliméricos para mejorar las propiedades mecánicas de los yesos y escayolas.

La patente ES 2 292 309 con título “Material de construcción de yeso o escayola aligerado y su uso en placas y paneles”, hace alusión a un material con el que se consigue aligerar un yeso o escayola para la elaboración de prefabricados. Para ello, el yeso o escayola como matriz principal son amasados con adiciones binarias de poliestireno expandido y fibras de polipropileno que permiten reducir el peso y conservar los valores medios de resistencias mecánicas, porosidad y tiempos de fraguado. En esta invención las adiciones son visibles tras la rotura y no modifican los tiempos de fraguado ni el componente matriz, sin que guarden relación con la invención presentada.

La patente ES 2 396 096 con título “Procedimiento de obtención de yeso aligerado con residuo de poliamida en polvo”, se basa en la obtención de un material aligerado obtenido a partir de reciclado de polvo poliamida. Esta invención sustituye a los compuestos expansivos tradicionalmente empleados en la fabricación de paneles prefabricados aligerados y aumentando su aislamiento térmico. La invención que se describe en el presente documento mejora igualmente las propiedades del material base empleado mediante una composición totalmente innovadora añadida durante el amasado y que no guarda relación alguna con la invención mencionada.

La patente ES 1 137 231 con título “Placa de yeso laminado aligerada con corcho granulado”, describe la elaboración de una placa de yeso laminada aligerada con adición de corcho natural o aglomerado en forma de granulado, en un tamaño y densidad de grano, así como proporción de ocupación en el núcleo de yeso que permiten mejorar la elasticidad, absorción acústica y resistividad térmica, sin reducir sus propiedades mecánicas. La presente invención reduce igualmente la densidad del

material base de escayola, pero no se asemeja a la composición descrita en el presente documento.

5 La patente ES 2 381 726 con título “Procedimiento de obtención de yeso aligerado con residuos de poliuretano espumado”, consiste en la incorporación de residuos industriales de espumas rígidas de poliuretano, mezclados tras su molienda en diferentes granulometrías durante el proceso de amasado, con el objetivo de aligerar las placas de prefabricado de ese mismo material. A pesar de emplear un material polimérico, este es empleado como adición sin que se combine con la matriz
10 de yeso o escayola.

La patente ES 2 176 105 con título “Producto polivalente, aislante, antivibratorio, adhesivo y resistente al fuego para diferentes sectores industriales, especialmente para la construcción”, describe un producto de construcción aplicable como aislante y
15 amortiguador de vibraciones entre otras funciones, y que contiene acetato de polivinilo en su composición. Esta invención, aunque aplicable al sector de la edificación en revestimientos de paramentos y particiones de interior, no guarda relación con la invención aquí presentada al no amasarse el producto directamente con el yeso o la escayola desde el inicio.

20

En consecuencia, no existe ningún material en la actualidad que cumpla las condiciones de la presente invención o se incluya entre sus atribuciones.

Por tanto, el objeto de la presente invención, a diferencia de los materiales y sus
25 métodos de obtención descritos en el estado de la técnica, una nueva escayola o yeso aligerado para la fabricación de placas y paneles prefabricado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

30 De este modo, un primer objeto de la invención es una escayola o yeso aligerado para la fabricación de placas y paneles prefabricados con aplicación inmediata de uso en el sector de la construcción. Este material está constituido por cualquier tipo de escayola o yeso, siendo preferible el uso de escayola tipo E-35 o similar, con una relación agua/ligante de 0,6 a 0,8.

35

En el presente documento se define una escayola objeto de la invención, que también se denomina escayola aligerada, la cual presenta una serie de características técnicas, las cuales se definen a continuación, y donde dicha escayola presenta una disminución de la densidad de aproximadamente el 35% con respecto a los valores
5 obtenidos para escayolas con dosificación 0,6 – 0,8 sin aditivos.

La escayola aligerada objeto de la invención se caracteriza porque comprende una relación agua/escayola de 0,6 a 0,8; y adicionalmente comprende los siguientes componentes referidos al peso de escayola:

- 10
- 7,5 – 10% de acetato de polivinilo o cola blanca;
 - 3,75 – 5% de disolución de ácido bórico;
 - 0,56 – 0,75% de bicarbonato;

donde la suma de todos los componentes es inferior o igual al 100%.

15 La escayola aligerada objeto de la invención puede comprender una cantidad mínima de 1 kg de escayola para la ejecución de las mezclas y aplicación de los porcentajes anteriormente indicados, a fin de poder realizar la amasa con suficiente holgura y facilitar la mezcla de los componentes.

20 En el contexto de la presente invención, la escayola aligerada está constituida por cualquier tipo de escayola o yeso, siendo preferible el uso de escayola tipo E-35 o similar. La escayola E-35 está constituida por sulfato cálcico semihidratado ($SO_4Ca \cdot \frac{1}{2}H_2O$), que puede incluir a su vez aditivos reguladores de fraguado y que posee una resistencia mínima a la flexotracción de 3,5 N/mm². Se emplea con
25 asiduidad en la fabricación de tabiques prefabricados y falsos techos, así como, en la puesta en obra de estos. En la presente invención, la escayola tipo E-35 o similar presenta una relación agua/escayola en polvo o ligante de 0,6 a 0,8. Además, cabe destacar que en la presente invención, se denomina agua de amasado a la cantidad de agua que se añade en la mezcla para obtener la escayola objeto de la invención, la
30 cual se calcula en función de la relación agua /escayola.

Asimismo, el acetato de polivinilo, y los derivados de ácido acrílico que forman parte de la presente invención son polímeros que presentan radicales (-COO-CH₃) y que producen fenómenos de adhesión por reacción química. Se trata de un compuesto
35 que endurece por medios físicos, produciendo conexiones entre los núcleos de

dihidrato. Un aspecto de interés de este material es su bajo coste y su baja toxicidad ya que el vehículo en que se presenta es acuoso.

5 Además, la escayola objeto de la invención también tiene como ingrediente una disolución de ácido bórico isotónica estéril, que contiene edetato disódico, poloxamina 1% borato sódico y cloruro sódico. Al ser un material limpio y fácil de almacenar, se trata de una disolución poco tóxica y su función es la de disociar el polímero el acetato de polivinilo.

10 Adicionalmente, la escayola aligerada objeto de la invención también comprende bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$) que es compuesto cristalino de color blanquecino, de bajo coste y poco nocivo para la salud, encargado de neutralizar la disolución ácida anterior y ligar los componentes que comprende la escayola descrita en el presente documento.

15 La escayola aligerada objeto de la invención presenta una serie de características técnicas que la diferencian con respecto a otras escayolas que se encuentran ahora en el mercado. Cabe destacar que la escayola aligerada que se describe en el presente documento tiene una densidad aparente máxima en estado endurecido es de 890 kg/m^3 y su densidad aparente mínima es de 750 kg/m^3 , medida a una temperatura ambiente de 23°C . Por otro lado, la presente escayola aligerada presenta una dureza Shore C de entre 48-71 unidades Shore C. Asimismo, dicha escayola tiene una resistencia mecánica a la flexotracción que se encuentra entre $1,94\text{-}3,15 \text{ MPa}$, y su resistencia mecánica a compresión se encuentra entre $2,83\text{-}5,78$
20 MPa , y su aislamiento térmico está entre $0,21\text{-}0,29 \text{ W/mK}$. Cabe destacar que los parámetros de la presente escayola aligerada objeto de la invención que se describen en el presente documento se miden en conformidad con la norma UNE-EN 13279-2:2014.

30 En el contexto de la presente invención, la escayola aligerada puede comprender además fibras tanto de origen artificial, como las fibras de vidrio, así como fibras de origen natural entre las que destacan las fibras de origen vegetal. La adición de estos materiales en la mezcla de la escayola aligerada evita la rotura frágil de la que posee la matriz de escayola bajo esfuerzos de flexotracción. Estas fibras, homogéneamente
35 repartidas en toda la mezcla evitan la separación inicial del material mediante una interconexión entre las caras de rotura.

Es también objeto de la invención, el método de obtención de la escayola o yeso aligerado que se describe en el presente documento y se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:

- 5 a) mezclar acetato de polivinilo con el agua de amasado hasta obtener un líquido homogéneo;
- b) añadir a la mezcla anterior la disolución de ácido bórico y bicarbonato, evitando que el líquido se aglutine; y
- 10 c) añadir a la mezcla anterior la escayola en polvo y comenzar el proceso de amasado.

Cabe destacar que el método objeto de la invención se lleva a cabo en conformidad con la norma UNE-EN 13279-2:2014.

En una realización preferida del método objeto de la invención, el proceso de amasado comprende a su vez las siguientes etapas:

- 15 c.1) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido de ente 15 a 45 segundos describiendo movimientos en forma de ocho;
- c.2) se deja reposar la mezcla obtenida durante al menos 30 segundos, y no más de un minuto;
- 20 c.3) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido de ente 15 a 45 segundos describiendo movimientos en forma de ocho.

El método objeto de la invención, también puede comprender una etapa adicional, que es previa al paso c), en la que se añade al líquido de amasado, que es la mezcla de agua de amasado con ácido bórico, acetato de polivinilo y bicarbonato, las fibras que pueden ser artificiales o naturales.

El resultado del amasado de los componentes descritos otorga las propiedades mecánicas finales al material compuesto, como resultado de la pérdida de hasta el 30 % del peso final y permitiendo el trabajo conjunto de todos los constituyentes en la matriz. Así pues, al mezclar conjuntamente todos los materiales aparecen efectos combinados que mejoran los individuales. Estos efectos sinérgicos son los encargados de producir una disminución del peso propio del material de la invención frente a las matrices de escayola tradicionales, sin disminuir su comportamiento mecánico, dureza superficial o tiempo de fraguado. Este último se ve aumentado ligeramente frente a las escayolas tradicionales sin aditivos.

Así pues, las principales ventajas que se derivan de la composición del nuevo material objeto de la invención son unas importantes disminuciones en los valores de densidad de la escayola, y en consecuencia del peso propio de los elementos constructivos elaborados.

- La disminución de la densidad es de aproximadamente el 35% con respecto a los valores obtenidos para escayolas con dosificación 0,6 – 0,8 sin aditivos.
- La resistencia a flexión y compresión es similar respecto a las escayolas de referencia, obteniendo en todas las probetas ensayadas una resistencia superior a los 2 MPa a flexión y 4 MPa a compresión.
- La conductividad térmica del material es mejorada respecto a las probetas de referencia debido a la mayor porosidad y ligereza del material.

Finalmente, es también objeto de la invención el uso de la escayola aquí reivindicada para la fabricación de placas y paneles prefabricados con aplicación inmediata en el sector de la construcción.

Es por tanto objeto de la invención el uso de la escayola aligerada descrita para la ejecución de paneles prefabricados para construcción modular. Estas placas y paneles pueden ser empleados en la ejecución de divisiones interiores, trasdosados de fachada, cielorrasos y falsos techos.

Por lo tanto, la escayola aligerada objeto de la invención es especialmente útil para la ejecución de falsos techos. Estos falsos techos pueden ser continuos no desmontables, donde se aconsejan dimensiones prácticas de 1000x600 mm² a 600x600 mm², o continuos desmontables, cuyas dimensiones prácticas serían de 1200x600 mm² a 600x600 mm². Aunque el material presentado consiga aligerar bastante el peso propio del panel, no se aconseja superar esas dimensiones para facilitar el trabajo al operario.

Además, puede ser útil el empleo de contramoldes empleados en el dorso de la placa durante el proceso de fraguado de la masa reduciendo así el espesor en la zona central de la placa, dejando esta con nervios y celdas. En el caso de piezas rectangulares, es aconsejable reforzarlas mediante el empleo de fibras de vidrio o vegetales para aumentar la cohesión y rigidez de estas, especialmente mejorando su resistencia a flexotracción.

Es posible a su vez la incorporación de dispositivos metálicos al dorso de la placa para falso techo, que permiten su colocación en los elementos de anclaje. Estos elementos pueden incorporarse durante el proceso de fraguado del material de escayola descrito en el presente documento para su fabricación.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción y ayudar a una mejor comprensión de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de 10 figuras en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado de forma esquemática la aplicación de este material para la fabricación de placas de escayola para techos desmontables con perfilaría metálica:

Figura 1.- Vista en corte transversal de una placa de escayola de entramado visto.

15

Figura 2.- Vista en corte transversal para una placa de escayola de entramado semivisto.

Figura 3.- Vista en corte transversal para una placa de escayola de entramado oculto.

20

En las Figuras, la referencia (1) representa la matriz de escayola y la referencia (2) el acabado superficial de la placa.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Con objeto de contribuir a una mejor comprensión de la invención, y de acuerdo con una realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción una realización preferida de la presente invención. 25

El material de la invención está especialmente pensado para la prefabricación de falsos techos de escayola y trasdosados de muros. Las características de las 30 placas o paneles dependerán del fabricante en cuestión, sin embargo, existe un proceso de realización preferido en cuanto a su forma de fabricación. Para ello, en primer lugar, se fijan las cantidades para dos posibles dosificaciones con dos relaciones agua/escayola, que han sido ensayadas para la realización de esta invención:

Ejemplo	Escayola (g)	Agua (g)	Acetato de polivinilo (%)	Disolución ácido bórico (%)	Bicarbonato (%)
1	1000	600	7,5	3,75	0,56
2	1000	800	7,5	3,75	0,56
3	1000	600	10	5	0,75
4	1000	800	10	5	0,75

Tabla 1. Cantidades empleadas referidas al peso de Escayola.

5 Durante su amasado se deben seguir las recomendaciones de la norma UNE-EN 13279-2:2014 con alguna peculiaridad. El acetato de polivinilo debe mezclarse hasta obtener un líquido homogéneo con el agua de amasado. Posteriormente, se debe añadir la disolución de ácido bórico y bicarbonato, mezclando sin que el líquido llegue a aglutinarse. Preparado el fluido, se espolvorea la escayola durante 30 segundos y se comienza el proceso de amasado siguiendo las recomendaciones de la citada norma. Se recomienda amasado mecánico realizado con maquinaria, ya que en general se consiguen mejores resultados.

15 En caso de añadir fibras a la mezcla con el objetivo de mejorar su resistencia a flexotracción, éstas deben estar repartidas en el líquido de amasado antes de espolvorear la escayola. Este proceso de deshilar las fibras puede hacerse de forma manual o mecanizada, según la cantidad de material que se desee obtener. El vertido en el molde se debe realizar de manera constante. Cabe destacar, que es de utilidad untar con aceite las paredes interiores para facilitar el posterior desencofrado. Se debe ser cuidadoso enrasando la superficie, que permitirá alcanzar un espesor constante en toda la placa.

25 Una vez amasado el material y endurecido a los siete días conforme marca la norma UNE-EN 13279-2:2014, se han llevado a cabo varios ensayos con el objetivo de caracterizar el material de la invención (Tabla 2). En términos generales, se puede observar una disminución del peso, que se ve reflejada en una disminución de la densidad del material, sin que esta afecte bruscamente a las resistencias mecánicas a flexotracción y compresión. El material presenta a su vez la misma textura y dureza que una placa de escayola tradicional y buen comportamiento térmico.

Propiedad	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Relación agua/escayola	0,6	0,8	0,6	0,8
Principio de fraguado (min)	48	55	51	59
Dureza (Unidades Shore C)	71	66	52	48
Resistencia Flexotracción (MPa)	3,15	2,21	2,71	1,94
Resistencia Compresión (MPa)	5,78	3,75	4,23	2,83
Adherencia (Kg/cm ²)	0,60	0,43	0,57	0,41
Conductividad Térmica (W/mK)	0,29	0,24	0,25	0,21

Tabla 2. Propiedades de los materiales ensayados referentes a las dosificaciones empleadas en la Tabla 1.

5 Para su empleo como placas o paneles prefabricados hay que destacar que estos admiten cualquier tipo de soporte, siendo lo más sencillo emplear sistema de fijación mecánica, ya que las placas o paneles se pueden mecanizar y admiten preparación superficial y pintura. Los sistemas de fijación se encuentran industrializados y son fáciles de encontrar.

10 Se trata pues de un sistema de montaje limpio y rápido, que debe adquirir un carácter de superficie continua una vez implantado en obra. Así, para garantizar un comportamiento homogéneo del conjunto, se recomienda emplear como material base para la realización de sellados y juntas, el mismo material y dosificación empleadas para la ejecución de las placas y paneles.

15 Para aquellos casos en que el material se realice "in situ" es conveniente controlar la temperatura de secado, evitando en la medida de lo posible las zonas calurosas.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Escayola aligerada para la construcción se caracteriza porque comprende una relación agua/escayola de 0,6 a 0,8; y adicionalmente comprende los siguientes componentes referidos al peso de escayola:
- 7,5 – 10% de acetato de polivinilo o cola blanca;
 - 3,75 – 5% de disolución de ácido bórico;
 - 0,56 – 0,75% de bicarbonato;
- donde la suma de todos los componentes es inferior o igual al 100%.
- 10
2. Escayola aligerada para la construcción de acuerdo con la reivindicación 1, donde la cantidad mínima de escayola en peso es 1 kg.
- 15
3. Escayola aligerada para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la densidad aparente máxima en estado endurecido es de 890 kg/m³ y su densidad aparente mínima es de 750 kg/m³.
- 20
4. Escayola aligerada para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su dureza Shore C se encuentra entre 48-71 unidades Shore C.
- 25
5. Escayola aligerada para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su resistencia mecánica a la flexotracción se encuentra entre 1,94-3,15 MPa, y su resistencia mecánica a compresión se encuentra entre 2,83-5,78 MPa.
- 30
6. Escayola aligerada para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su aislamiento térmico es entre 0,21-0,29 W/mK.
7. Escayola aligerada para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende fibras artificiales o fibras naturales.

8. Método para la obtención de una escayola aligerada para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho método se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:
- 5 a) mezclar acetato de polivinilo con el agua de amasado hasta obtener un líquido homogéneo;
- b) añadir a la mezcla anterior la disolución de ácido bórico y bicarbonato, evitando que el líquido se aglutine; y
- c) añadir a la mezcla anterior la escayola en polvo y comenzar el proceso de amasado, que comprende las siguientes etapas:
- 10 c.1) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido de ente 15 a 45 segundos describiendo movimientos en forma de ocho;
- c.2) se deja reposar la mezcla obtenida durante al menos 30 segundos, y no más de un minuto;
- c.3) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido de ente 15 a
- 15 45 segundos describiendo movimientos en forma de ocho.
9. Método para la obtención de una escayola aligerada para la construcción de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque comprende una etapa
- 20 adicional previa a la etapa c) donde las fibras artificiales o naturales se añaden al líquido de amasado.
10. Uso del material de construcción descrito, según las reivindicaciones anteriores, para su uso en placas y paneles en divisiones interiores, cielorrasos
- 25 y falsos techos, todos ellos de cualquier superficie y espesor.

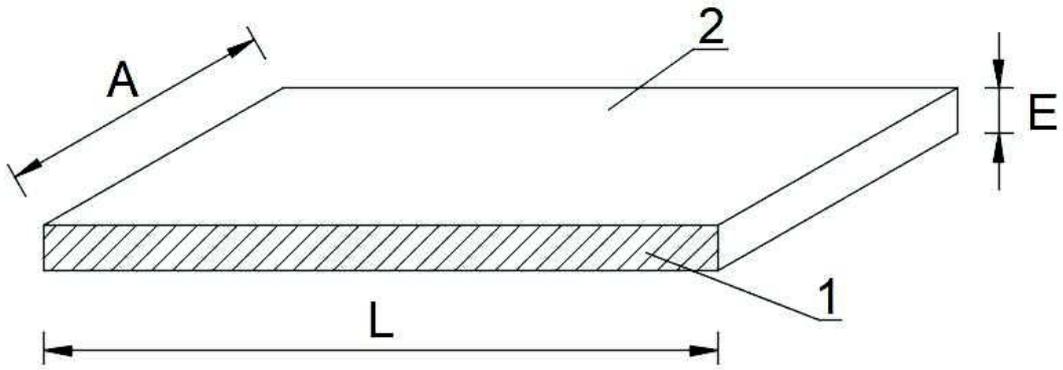


Figura 1

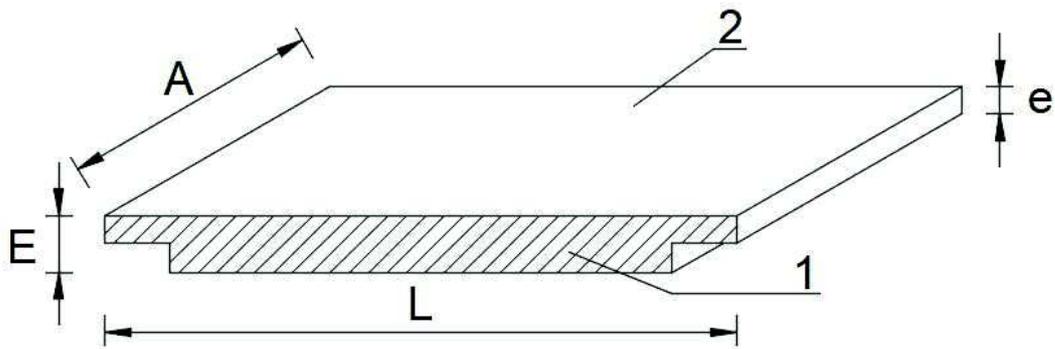


Figura 2

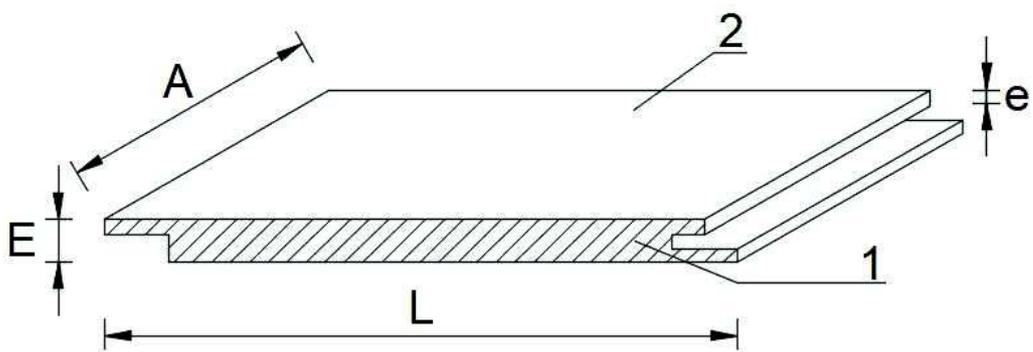


Figura 3