



# Masilla biodegradable

A. de Ance, S. Boulafa, V. Fernández, A. López-Morato

E.T.S.I. de Caminos, Canales y puertos, Universidad Politécnica de Madrid, C/ Profesor Aranguren 3, E28040, Madrid, Spain

## INFORMACIÓN

### Información del Proyecto:

Entrega anteproyecto 15 marzo 2021

Entrega Proyecto 21 mayo 2021

Disponible online 1 junio 2021

### Keywords:

Biodegradable

Masilla

Propiedades térmicas

## ABSTRACT

En este proyecto tratamos de producir una masilla biodegradable con el objetivo de sustituir las masillas actuales basadas en materiales derivados no biodegradables. Fue elaborado a partir de componentes biodegradables usualmente utilizados en la elaboración de bioplásticos. Una vez fabricado fue sometido a diferentes ensayos para garantizar su viabilidad y poder caracterizarlo. Los resultados obtenidos fueron los esperados. No solo se busca la elaboración de una alternativa sostenible si no, de fácil fabricación, y de bajo coste económico.

© 2021 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

## 1. Introducción

En el presente experimento tratamos de realizar una masilla biodegradable mezclando dos métodos de creación de materiales; el de un bioplástico blando y el de una arcilla de arena. El fin buscado es darle tanto textura propia de una masilla como mejorar las propiedades físicas, químicas y térmicas.

Este material está hecho con el fin de rellenar objetos que requieran un relleno de textura gomosa y/o resistir altas temperaturas y a diferentes líquidos.

La filosofía del proyecto es que este material sustituya otras masillas convencionales que no son respetuosas con el medio ambiente. Con nuestro producto ofrecemos una alternativa biodegradable y por lo tanto totalmente sostenible y comprometida con el medio ambiente con propiedades bastante similares a las masillas actuales.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1. Materiales

Para la realización del bioplástico:

- 30g de maicena
- 1 taza de agua
- 1 cucharada de vinagre blanco
- Una cucharada de glicerina natural

Para la realización de la mezcla de arcilla y arena:

- Tipo de arena: vermiculita
- Tipo de arcilla: arcilla Biocop en polvo

### 2.2. Métodos

La realización del bioplástico se ha realizado conforme a los siguientes pasos:

Realización del bioplástico:

1. Para empezar, mezclamos la maicena, el agua, la glicerina y el vinagre blanco en una cacerola y removemos la mezcla.
2. Ponemos la mezcla a calentar en la vitrocerámica a fuego alto (7).
3. Continuamos removiendo la mezcla constantemente para evitar la aparición de grumos y burbujas hasta que se consigue una textura gelatinosa.
4. Cuando hayamos obtenido la mezcla, la retiramos del fuego.

Realización de la mezcla de arcilla y arena:

1. Mezclamos la arcilla con agua para obtener una masilla de arcilla y compactarla.
2. Incorporamos la arena con agua para obtener una masilla de arena y compactarla.
3. Mezclamos las masillas obtenidas en los pasos 1 y 2 para obtener una masilla biodegradable compuesta.

Mezcla de la masilla final con el bioplástico obtenido:

1. Combinamos la masilla compuesta con el bioplástico aún con textura gelatinosa.
2. Dejamos secar la mezcla al aire unas horas para darle consistencia y forma.

## 3. Resultados

Para caracterizar las propiedades finales de nuestro material, se llevaron a cabo cuatro ensayos: uno térmico, otro de permeabilidad, otro de adherencia a superficies, un ensayo de tracción y un ensayo para medir la resistencia al envejecimiento provocado por agentes externos.

### 3.1. Ensayo de permeabilidad

Nuestro ensayo consiste en sumergir en agua diversas muestras de nuestro material durante diferentes periodos de tiempo (15 minutos, 30 minutos y 1 hora) y en una ocasión dejarlo bajo la lluvia durante un largo periodo de tiempo para comprobar si el producto es apto para estar expuesto en exteriores bajo diferentes condiciones meteorológicas.

Para realizar este ensayo requerimos un temporizador y tres recipientes iguales en los que verter agua. Una vez hemos llenado los recipientes con el agua introducimos las muestras de la masilla e iniciamos el temporizador.

Tas sumergir la muestra durante 15 minutos, la masilla no se ha visto dañada y la gomosisidad tampoco. Hemos podido comprobar que se han desprendido fragmentos del recubrimiento de arcilla y arena.



Fig. 1. Imagen de la masilla tras el ensayo de permeabilidad a 15, 30 y 60 minutos (izquierda a derecha)

Al sumergir la muestra durante 30 minutos hemos podido observar que algún fragmento de la mezcla se ha desprendido al penetrar el agua en su interior. También se ha desprendido algún que otro fragmento del recubrimiento de arcilla y arena. En general tanto la textura y la gomosisidad de la muestra han aguantado bien.

Finalmente, en la muestra sumergida durante 60 minutos podemos comprobar que la mezcla ha quedado bastante deteriorada gracias a que el agua a penetrado completamente en su interior. Gracias a esto las paredes han quedado deshechas y el recubrimiento de arena y arcilla se ha desprendido. La textura es babosa y ha quedado descubierta la mezcla interior

### 3.2. Ensayo térmico

Para realizar el ensayo hemos introducido las muestras de masilla en el horno durante 30 minutos a 50 °C, 100 °C y 200 °C respectivamente. Al finalizar el tiempo hemos comparado las muestras con las muestras antes de empezar el ensayo para comprobar los cambios que ha sufrido el material.

La muestra sometida al ensayo térmico a 50 °C no presenta ningún cambio significativo. Lo único que se puede observar es que el recubrimiento de arena y arcilla está un poco más endurecido.



Fig. 2. Imagen de la masilla tras el ensayo térmico a 50, 100 y 120 °C (izquierda a derecha)

La muestra sometida al ensayo térmico a 100 °C no presenta ninguna transformación significativa, está más esponjosa y blanda. El recubrimiento de arcilla y arena se ha endurecido.

Por último, la muestra sometida al ensayo térmico a 200°C se ha compactado bastante, y se puede observar que el recubrimiento de arcilla y arena está bastante más endurecido que en las muestras anteriores.

Cabe mencionar que ninguna de las muestras presenta cambios de color bajo la acción de la temperatura.

### 3.3. Ensayo de adherencia

Ya que nuestro material es una masilla, también podría utilizarse para reparar grietas o cubrir orificios por lo que hemos convenido necesario comprobar la adherencia de nuestra masilla a diferentes superficies (lisa y rugosa) estando dichas superficies perpendiculares y paralelas al suelo.

Para realizar este ensayo moldeamos la masilla y acto seguido la presionamos ligeramente sobre la superficie escogida para que se adhiera. Una vez hecho esto iniciamos un temporizador que solamente detendremos cuando la masilla se despegue de la superficie y se caiga.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Superficie rugosa perpendicular al suelo: la masilla se ha mantenido pegada durante 24 horas y en ningún momento se ha despegado.
- Superficie rugosa paralela al suelo: hemos observado que, tras 24 horas pegada en esta superficie, el comportamiento de la masilla ha sido igual al anterior ensayo.
- Superficie lisa perpendicular al suelo: la masilla, tras 24 horas pegada, se ha comportado igual a los anteriores ensayos.
- Superficie lisa paralela al suelo: en este ensayo tras 24 horas pegado en esta superficie, la masilla ha tenido el mismo comportamiento que en las anteriores.



Figura 3. Masilla en el ensayo de adherencia superficie rugosa, perpendicular y paralela al suelo (izquierda y derecha) tras 24h

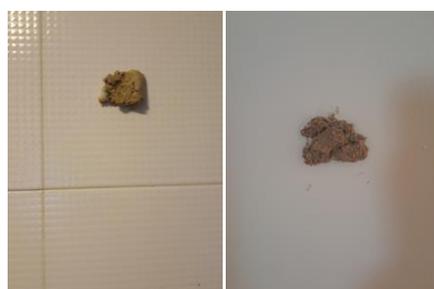


Figura 4. Masilla en el ensayo de adherencia superficie lisa, perpendicular y paralela al suelo (izquierda y derecha) tras 24h

### 3.4. Ensayo de compresión

En el presente ensayo hemos tratado de comprobar hasta qué punto era capaz de comprimirse una muestra de nuestra masilla hasta ser

aplastada totalmente o romperse. Para ello hemos medido el espesor, el largo y el ancho de la probeta y le hemos aplicado diferentes cargas.

Los resultados están especificados en las tablas mostradas a continuación tras ser sometidos a una carga de 3733 g, es decir una fuerza de 36,62073 N

Tabla 7. Dimensiones iniciales y finales de la probeta

	Espesor inicial (mm)	Ancho de la probeta (mm)	Largo de la probeta (mm)
Valores iniciales	15	20	50
Valores finales	5	55	65

Según los datos de la tabla podemos apreciar que la sección final es 275 mm<sup>2</sup>.

Podemos apreciar que se ha reducido ya que el material es fácil deformable a compresión, debido a sus propiedades plásticas.

#### 4. Conclusiones

Como hemos dicho en la introducción, el objetivo de nuestro proyecto era realizar una masilla biodegradable con buenas propiedades térmicas, físicas y químicas para que esta pueda cumplir una función de relleno y de aislante térmico además de poder cubrir grietas o aperturas en estructuras con defectos.

Tras haber realizado los ensayos previamente mencionados hemos obtenido los resultados predichos, podemos concluir que nuestra masilla es totalmente biodegradable.

A esto último le podemos sumar que es resistente a variadas condiciones meteorológicas, además de soportar bastante bien el calor y ser lo suficientemente adherente como para permanecer pegada a superficies durante indefinidos períodos de tiempo.

No obstante, la masilla resultante no es resistente al agua cuando está completamente sumergida ya que el agua penetra completamente en su interior, cosa que provoca que la mezcla interior y el recubrimiento se deshagan.

La textura de la masilla es la deseada ya que queríamos obtener una textura gomosa y fácil de moldear.

#### 5. Bibliografía

- [1] [http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/20022015/60/es-an\\_2015022013\\_9135102/propiedades.html](http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/20022015/60/es-an_2015022013_9135102/propiedades.html)
- [2] <http://natureplast.eu/es/investigacion-y-desarrollo-de-los-biopolimeros/optimizacion-de-propiedades-de-los-bioplasticos/>
- [3] <https://es.wikipedia.org/wiki/Arena>
- [4] <https://terracotadoalgarve.com/es/beneficios-y-ventajas-de-terracota/#:~:text=De%20hecho%2C%20la%20terracota%20es,y%20otros%20de%20origen%20sintético.>
- [5] <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/residuos/fabricar-bioplasticos-en-casa/>