



Botella orgánica

S. Gil, C. Herrero, L. Sáenz de Miera

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 14 Mayo 2021

Disponible online 13 Julio 2021

Keywords:

Biodegradable

Botella

Económico

Bioplástico

ABSTRACT

A día de hoy el plástico causa muchos problemas al medioambiente, por lo que hemos pensado una alternativa capaz de hacer frente a los daños medioambientales que producen las botellas convencionales de plástico.

Hemos utilizado un bioplástico junto a una calabaza *butternut* reseca, para dar estructura a lo que sería nuestra botella orgánica, siendo estas más económicas respecto al tiempo de uso. El fin de este material amorfo utilizado es dar resistencia a impactos, deformación elástica y proteger a la calabaza de ser comida por otros seres vivos. Hemos puesto a prueba este material haciendo distintos tipos de ensayos para comprobar sus propiedades y hemos comprobado que estamos ante un material 100 % biodegradable.

© 2021 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

1. Introducción

España es el cuarto país con mayor consumo de plásticos, principalmente el PE, el PET, el PP y el PVC, todos ellos conocidos. La mayoría de los productos son desechables, cada día se abandonan millones de botellas y envases en nuestro país y esto supone un grave problema medioambiental.

Debido a este problema hemos pensado en crear este sustituyente para reemplazar aquellos envases de plástico cotidianos, por ello, con este proyecto hemos innovado y hemos modificado sus propiedades.

Esta idea inicialmente fue de los egipcios en el siglo XV a.C y son las primeras de las que se tiene constancia. Hemos recreado estas botellas añadiéndole un nuevo polímero para aportarlas nuevas propiedades y hacerlas más duraderas sin dejar de ser un producto biodegradable y orgánico.

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales

2.1.1. Materiales para la fabricación de la calabaza reseca

- Calabaza Butternut
- Lejía alimentaria
- Arroz (1Kg)
- Gubia/cucharilla-helado/cuchara/ cuchillo/ jarra
- Agua y jabón neutro
- Canela y tomillo

2.1.2. Materiales para la fabricación de bioplástico casero

- Maicena (30gr)
- Agua mineral o destilada (198ml)
- Glicerina (20ml)
- Vinagre blanco (20 ml)

2.1.3. Instrumentos utilizados

- Gubia/cucharilla-helado/cuchara/ cuchillo/ jarra/ tapón dosificador

2.2. Métodos

2.2.1. Elaboración de la calabaza reseca

El proceso de elaboración de los envases ha sido el siguiente:

- Se abre la calabaza por su zona superior con un cuchillo.
- Se vacía la calabaza de semillas y de la propia carne de dicha con los instrumentos.
- Se limpia del todo con una disolución de jabón neutro y agua tibia, para quitarle las bacterias y otros residuos.
- Una vez lavada, se introduce en otra disolución de agua caliente y lejía (una cantidad equivalente a un tapón pequeño) durante aproximadamente 20 minutos, con el fin de deshidratarla y evitar que se pudra.
- Rellenar una jarra con arroz e introducirla para que la calabaza absorba la humedad restante y así se termine su secado.
- A la semana sacarla de la jarra con arroz y limpiarla ¡sin agua!... (los días siguientes es aconsejable dejarla secar en un sitio seco y sin humedades).
- Cuando se consiga una corteza dura y resistente, la botella ya estará lista para el segundo proceso.



Fig. 1. Elaboración de la calabaza seca

2.2.2. Elaboración del bioplástico casero

- Añadimos el agua, la maicena, el vinagre blanco y la glicerina en una cazuela y la dejamos a fuego medio a la vez que removeremos de manera continua con una espátula para mezclarlo todo bien y evitar que se formen grumos.
- Pasados unos minutos la mezcla empieza a espesarse, no obstante, seguiremos removiendo.
- Se formará un material bastante pastoso, eso significa que ya está listo para verterlo en la calabaza butternut.



Fig. 2. Elaboración del bioplástico casero

2.2.3. Mezcla de ambas elaboraciones

- Recubriremos la calabaza por fuera con el bioplástico casero antes de que se enfríe.
- La dejaremos secar la calabaza boca a bajo durante dos días procurando que seque y se acoplen bien ambos materiales.

3. Resultados

3.1. Ensayo de tracción

En este ensayo intentamos comprobar las propiedades mecánicas del material, para ello hemos usado una cuerda y una botella de 2L donde fuimos introduciendo cada vez más agua y experimentando cambios en la probeta para determinar la resistencia mecánica de dicho material hasta rotura. En total han sido 14 veces con cantidades diferentes de agua que hemos empleado hasta que la probeta se rompa, lo podemos demostrar en esta gráfica:

- L_0 (longitud inicial de la probeta) = 4,3 cm
- Masa del envase (botella vacía) = 50 g
- L_f (longitud final de la probeta) = 5,6 cm
- 100 ml = 100 g

Al no experimentar la rotura tras añadir 2 L de agua de la capacidad de la botella, decidimos añadir una piedra de 100 g como peso extra, la cual produjo la rotura a los 2100 g.

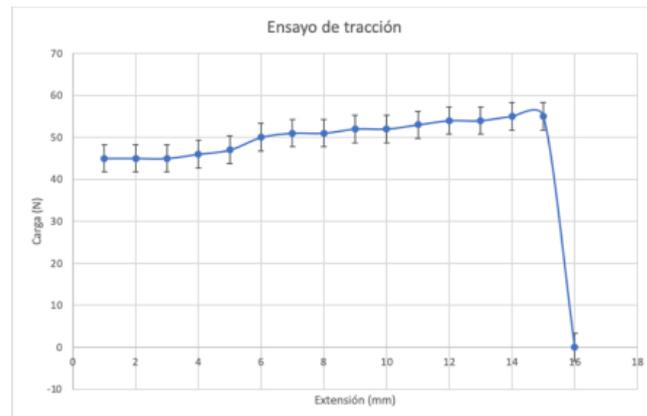


Fig. 3. Gráfica ensayo de tracción



Fig. 4. Proceso del ensayo de tracción

3.2. Ensayo de solubilidad

Otro proceso que hemos empleado, ha sido la prueba de solubilidad, en la cual hemos puesto el bioplástico en un envase de agua, lo hemos estado removiendo constantemente a la vez que lo íbamos cronometrando. Empezamos a ver cambios más notables a los 12 minutos. A los 15 minutos, el material se degradó prácticamente todo.



Fig. 7. Ensayo de solubilidad

3.3. Ensayo de humedad

El último proceso, ha sido el proceso de humedad, en el cual pesamos la calabaza, la metimos en el microondas 1 minuto en el que fuimos parando cada 15 segundos y pesando la muestra. De esta forma se deshidrató perdiendo volumen, determinando así el porcentaje de humedad del material y resultando en un peso de la muestra seca de 12 g.

Para ello, llevamos a cabo una regla de tres, donde el 100% de humedad lo representaban los 12 g y el peso final de la muestra fueron 7 g cuyo porcentaje de humedad fue 58,3%.

Para calcular la humedad, restamos el porcentaje inicial menos el porcentaje final y obtuvimos un 41,7% de humedad.

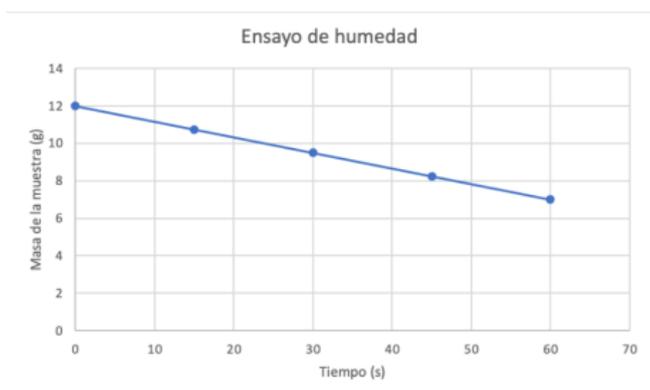


Fig. 8. Gráfica de ensayo de humedad



Fig. 9. Ensayo de humedad

3.4. Cálculo de la densidad (bioplástico + calabaza)

Para el cálculo de la densidad, sumergimos el material en 300 ml de agua y calculamos el volumen restando el volumen final a la inicial.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Donde m es la masa de la muestra, 8 g, y v el volumen de ésta, 10 ml.

3.5. Observación durante el proceso (dato curioso)

Durante la realización de este proyecto, a la hora de separar un trozo de bioplástico de una de las calabazas de prueba, observamos unas huellas dactilares perfectamente detalladas. Esto nos llevó a pensar en otra de las utilizaciones y propiedades que nos puede aportar este material.



Fig. 10. Toma de huellas

3.6. Proliferación de organismos

Hemos experimentado varios errores a la hora de producir este material, en este caso ha sido en el secado de la calabaza. Con los periodos de eliminación de humedades y con la absorción del arroz ha proliferado una colonia de microorganismos en el interior de la calabaza. Como resultado final, hemos añadido biocidas naturales como la canela o el tomillo a parte del vinagre blanco para evitar esta invasión de microorganismos.



Fig. 11. Proliferación de moho

4. Conclusiones

Finalmente, como hemos podido comprobar el bioplástico aporta a la botella propiedades, las cuales sirven para que su uso sea más duradero, haciéndola rentable, ya que puede llegar a tener un gran número de usos, pues adquiere una gran resistencia. Además de esto, es un producto orgánico, lo que puede ayudar a solucionar el gran problema medioambiental del plástico. Cabe recalcar que si no se realiza correctamente el proceso de vaciado y/o el de conservación es muy probable que esta llegue a pudrirse, como nos ha pasado unas cuantas veces.

Tras hacer el ensayo de humedad, hemos descubierto que tras una gran exposición al calor, el agua del material se evapora. lo que nos indica que el material no se puede dejar mucho tiempo al sol.

5. Agradecimientos

En este apartado, nos gustaría agradecer a nuestros familiares, por habernos dejado hacer la tarea en nuestros domicilios, y suministrarnos, ciertas herramientas para poder realizar el trabajo y habernos hecho una botella de madera, como base para poder haber realizado nuestro material. Por otra parte, habría que agradecer a la vocación de nuestros compañeros de haber puesto sus casas para poder realizar el trabajo. Finalmente, habría que agradecer la labor y el esfuerzo de nuestro profesor, por habernos suministrado fuentes de información para poder realizar el trabajo.

6. Bibliografía

- [1] <https://www.ambientum.com/ambientum/residuos/contaminacion-plastico.asp>
- [2] <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>
- [3] <https://curiosfera-historia.com/historia-de-la-botella/>
- [4] <http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/el-uso-de-la-calabaza-del-peregrino-lagenaria-siceraria-en-espana/html/>
- [5] <https://www.mexpolimeros.com/eng/index.html>
- [6] <https://www.youtube.com/watch?v=fHFX3gb7Yjk>