



POLITÉCNICA

Contents lists available at POLI-RED

IngeniaMateriales

Journal homepage: http://polired.upm.es/index.php/ingenia_materiales



Aplicación de los bioplásticos a juguetes de construcción

P. Palmero, C. Corral, V. Gabriel, A. Gómez

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 20 febrero 2022

Entrega Proyecto 18 mayo 2022

Disponible online 15 septiembre 2022

Keywords:

Bioplastico

Juguetes de construcción

Medio ambiente

ABSTRACT

El objetivo de este artículo es probar las propiedades del bioplástico basado en almidón y demostrar que es una alternativa válida a los plásticos convencionales derivados del petróleo, pero que además presenta ciertas características que los convierten en una alternativa mucho más respetuosa con el medioambiente. Para probar esto hemos decidido crear nuestro bioplástico casero y darle forma de juguete de bloque de construcción debido a la simple morfología y las tensiones a las que debe estar sometido. A su vez se le realizarán pruebas de tracción, plegado, comportamiento frente a temperaturas y por último solubilidad al material para comprobar si responde correctamente y es apto para la aplicación que queremos darle.

© 2022 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

1. Introducción

La industria juguetera genera grandes cantidades de plástico pues no solo es una gran industria, sino que hace un uso excesivo de los mismos para crear sus productos, además de todas estas toneladas de plástico de corta vida útil se recicla una pequeñísima parte. Los materiales más utilizados para la confección de juguetes son el PVC plastificado y las poliolefinas (sobre todo el polietileno). Actualmente se producen en torno a 400 millones de toneladas de plástico al año, de las cuales el plástico más usado es el polietileno, es por ello que hemos decidido tratar de sustituir el polietileno como principal material en la fabricación de los juguetes por un bioplástico basado en el almidón, ya que al no solo ser reciclables sino también biodegradables e hidrosolubles, tienen un impacto en el medio ambiente prácticamente nulo. La ayuda al medio ambiente que esto supondría se ve reflejada en los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, ya que contribuiría a los objetivos 12, 13, 14 y 15.

Para demostrar la efectividad de este material, se fabrican juguetes de construcción en forma de bloques, estas son piezas que tienen que estar sometidas a más esfuerzos mecánicos que la mayoría de los juguetes, por lo que si el resultado es favorable demostraría que este material es aplicable a la mayor parte de la industria juguetera. Los bioplásticos basados en almidón no son tan resistentes como otros tipos de bioplásticos (por ejemplo, los que se basan en celulosa), no obstante, deberían ser perfectamente capaces de soportar las tensiones a las que deben ser sometidos, además son muy sencillos de fabricar y fáciles de tratar, esto junto con su nulo impacto en el medio ambiente los hace idóneos para la fabricación de juguetes de construcción.

El proyecto se llevará a cabo de la siguiente manera: se elaborarán varias piezas de juguetes de construcción a partir de bioplástico de almidón y se someterán a unos ensayos de tracción, plegado, solubilidad y de comportamiento frente a temperatura.

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales y Método de fabricación

Para la fabricación de nuestro material hemos utilizado:

- Maizena (30g)
- Agua (200ml)
- Vinagre (20ml)
- Glicerina (20ml)
- Tinte (10ml) (Opcional)

El método de fabricación ha sido el siguiente, primero mezclamos el agua, el vinagre y la glicerina en un cazo y lo calentamos a fuego medio, cuando haya alcanzado la temperatura se añade poco a poco la maizena y se remueve la mezcla para que se disuelva bien y no se formen grumos que resten propiedades al material final, por último tras terminar de mezclar todos los materiales en el cazo mantenerlo a fuego hasta que la mezcla se espese y ahí tendremos que verterla en los moldes con la forma que deseada.

2.2. Ensayos y Resultados

Para comprobar las propiedades de nuestro material hemos realizado varios ensayos:

- **Ensayo Térmico:** Hemos sometido piezas del material a altas y bajas temperaturas para comprobar cómo afecta a sus propiedades. Para comprobar cómo responde el material a altas temperaturas lo hemos puesto en contacto con un hornillo y hemos observado que el material no soporta las altas temperaturas por lo que se desintegra, sin embargo no arde, por lo que no puede considerarse un combustible. Y al someterlo a temperaturas bajo el material disminuye de

tamaño y pierde totalmente la flexibilidad volviéndose rígido.

- **Ensayo de Solubilidad:** Para realizar este ensayo hemos introducido varias muestras del material en agua durante distintos periodos de tiempo para ver cómo le afecta a sus propiedades y hemos observado que cuanto más tiempo pasa el material en el agua más disminuyen sus propiedades.
- **Ensayo de Tracción:** Para hacer este ensayo hemos utilizado una lámina de material y comprobado que nuestro material es capaz de soportar 58.84 N deformándose 4 cm en la parte central antes de romperse.
- **Ensayo de Plegado:** Al fabricar nuestro material lo hicimos dándole distintas formas, al estar en láminas es capaz de doblarse y volver a su estado natural sin problemas, pero al estar en bloques si se intenta doblar se deforma sin poder volver a su estado original pudiendo incluso llegar a romperse.

3. Conclusiones

Tras realizar todo el proceso descrito en este artículo, hemos obtenido los suficientes datos como para poder realizar ciertas afirmaciones acerca del material que hemos elaborado, así como de la aplicación que le hemos destinado. Para empezar, siendo capaz de soportar una carga de casi 60 newtons podemos determinar que el material posee unas propiedades capaces de soportar esfuerzos mecánicos mayores a los que debería estar sometido en cualquier punto de su vida útil, no obstante, existen dos factores capaces de alterar estas propiedades, siendo estos la temperatura y la presencia de agua.

Por una parte, la temperatura no supone ningún problema, puesto que las bajas temperaturas no parecen afectar significativamente y aunque las altas temperaturas sí que lo hagan, son temperaturas que un bloque de construcción no alcanzara al realizar la función para la que está diseñado. Por otra parte, la solubilidad del material sí que supone un problema, no obstante, el material es capaz de aguantar horas en presencia de agua sin que ello afecte a las propiedades del material, por lo que bastaría con indicar que el producto no debe sumergirse, además este déficit queda totalmente compensado por el hecho de que gracias a su hidrosolubilidad el material no afecta negativamente al medio ambiente. En resumen, Podemos afirmar que el bioplástico basado en almidón es una opción excelente para crear juguetes de construcción.

4. Bibliografía

- [1] <https://www.ecoportal.net/temas-especiales/contaminacion/cuanto-plastico-produce-el-mundo-ano-a-ano/>
- [2] https://www.ehowenespanol.com/que-plasticos-se-usan-para-fabricar-juguetes_13151203/
- [3] <https://www.rajapack.es/blog-es/embalaje/tipos-plasticos-biodegradables/>
- [4] <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/#:~:text=Los%20pl%C3%A1sticos%20han%20tomado%20la,las%20especies%20que%20los%20pueblan.>
- [5] <https://ecodes.org/hacemos/cultura-para-la-sostenibilidad/salud-y-medioambiente/observatorio-de-salud-y-medio-ambiente/contaminacion-por-plasticos-uno-de-los-mayores-desafios-ambientales-del-siglo-xxi>
- [6] <https://blogs.ucjc.edu/cc-transporte-logistica/2019/07/impacto-del-plastico-en-el-medio-ambiente/>
- [7] <https://www.rajapack.es/blog-es/embalaje/tipos-plasticos-biodegradables/>
- [8] http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852020000400022
- [9] <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/35147-Nuevos-materiales-en-el-sector-juguetero.html>
- [10] <https://plasticosascaso.es/polietileno/>