



Hormigón reforzado con PET reciclado y fibra de vidrio

D. Esteban, J. S. de Erice, L. Mvondo, V. Lima

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 18 Marzo 2021
Entrega Proyecto 21 Mayo 2021
Disponible online 5 Julio 2021

Keywords:
PET
Fibra de vidrio
Hormigón

ABSTRACT

Uno de los grandes problemas en la actualidad es la acumulación de plásticos que resulta nocivo para el medio ambiente. Nuestra idea es realizar un tipo de hormigón reforzado con mallas de PET reciclado y fibra de vidrio que, además de mejorar las propiedades, permita reducir la cantidad de PET dañina para el medio ambiente. Estudiaremos las propiedades comparado con hormigón común y hormigón reforzado con PET.

© 2021 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

1. Introducción

Nuestro objetivo es crear un tipo de hormigón cuyas propiedades mejoren las de un hormigón sin refuerzos, introduciendo mallas de fibra de vidrio y PET reutilizado, reduciendo el impacto que tienen sobre nuestro ecosistema. Para ello, hemos realizado tres tipos de hormigón distintos, que serán ensayados y compararemos los resultados.

El primer tipo de hormigón que hemos realizado se trata de un hormigón sin ningún aditivo, el segundo, es un hormigón reforzado con PET reciclado, y por último, el hormigón con PET reciclado y fibra de vidrio. Somos conscientes de la existencia del hormigón con fibra de vidrio, y decidimos añadir el PET reciclado para ver si cambian las propiedades del hormigón. Todo este proyecto tiene como finalidad el uso del PET para mejorar las propiedades del bloque, y el cumplimiento de las ODS para obtener una mejora en el desarrollo sostenible.

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales

Los materiales de los que hemos hecho uso son:

- Grava
- Cemento
- PET(reciclado) o politereftalato de etileno: es un tipo de plástico muy común en el uso de envase y textiles
- Fibra de vidrio

Para la fabricación del hormigón, simplemente vamos a requerir de una mezcla entre cemento, grava y pequeñas cantidades de agua.

Para la obtención del PET, lo que hicimos fue un corte transversal a las botellas, una reducción en el tamaño para su introducción y realizar cortes de formas cuadradas para que se adhiriera mejor al cemento.

2.2. Métodos

2.2.1. Ensayo de impacto

Sometemos a nuestras probetas a caídas de aproximadamente 8 metros y estudiamos los efectos del impacto contra el suelo.

2.2.2. Ensayo de variación de la masa sumergido en agua

En este ensayo se introduce las probetas en agua y dejarlas sumergidas durante un cierto tiempo para ver como varían las propiedades de las probetas, posteriormente volveremos realizar el ensayo de impacto.

3. Resultados

Lanzamos las tres probetas de hormigón sin sumergir desde una altura de 8 metros. En el primer ensayo, en el que lanzamos la probeta de hormigón con PET, observamos que esta quedó fragmentada en una gran cantidad de pedazos. En el segundo ensayo, que corresponde a la probeta de hormigón con fibra de vidrio y PET, observamos que no se fragmentó tanto, no mantuvo su integridad al 100 %, pero mostró una mayor resistencia al impacto que la anterior probeta. En el tercer ensayo, tras lanzar la probeta compuesta únicamente por hormigón, sin ningún añadido, observamos que al impactar con el suelo sufre pequeñas roturas en la zona de impacto, pero nada significativas comparadas con las anteriores.

En el ensayo de variación de masa de las probetas tras sumergirlas en agua durante 20 horas, tratamos de medir la capacidad de absorción del material. Y, como se puede observar en las Figuras (1), (2), y (3), se produce en todas las probetas un aumento de masa muy ligero durante las dos primeras horas, pero a partir de ahí la masa se mantiene relativamente constante. Después de haber permanecido sumergidas durante 20 horas, las probetas, ya secas, se ensayaron a impacto, y observamos aproximadamente los mismos resultados que las probetas sin sumergir. La forma en la que rompen es muy similar a la de las probetas ensayadas anteriormente.

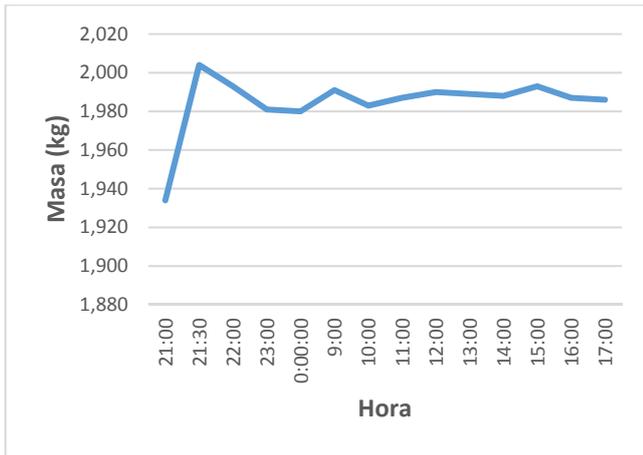


Fig. 1. Variación de masa de hormigón reforzado con PET sumergido en agua

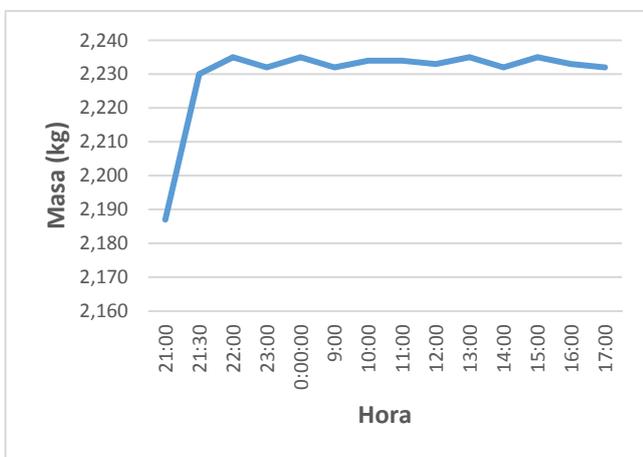


Fig. 2. Variación de masa de hormigón reforzado con PET y fibra de vidrio sumergido en agua

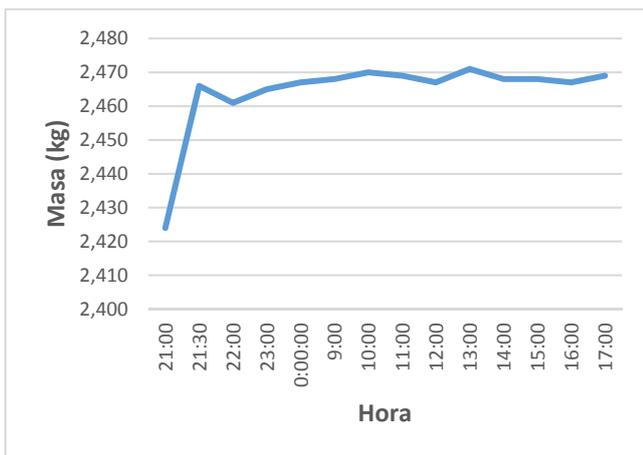


Fig. 3. Variación de masa de hormigón sin mallas sumergido en agua.

Las dimensiones de las probetas varían, por lo que la masa de las mismas varía notablemente; en este caso, las medidas de las probetas son: para la probeta de hormigón reforzado con PET (1), 9,8 cm de altura y 11,6 cm de diámetro; para la probeta de hormigón reforzado con PET y fibra de vidrio (2), 9,4 cm de altura y 11,5 cm de diámetro; para la probeta de hormigón sin refuerzos (3), 10,8 cm de altura y 11,6 cm de diámetro. Esta diferencia causa una diferencia equivalente en la masa.

3. Conclusiones

Los resultados de la prueba de impacto dictan que la probeta que mejor los resiste es la de hormigón sin refuerzos, seguido de la reforzada por PET y fibras de vidrio, y por último el PET. No obstante, hemos observado que el modo en el que colocamos las mallas de PET y fibra de vidrio no era el adecuado, ya que le restan consistencia al bloque de hormigón, que, al estar menos compacto, rompe muy fácilmente por la zona de la malla. Habiéndolo colocado de forma longitudinal en lugar de transversalmente, las probetas con refuerzos habrían resistido el impacto, como se estudia en la tesis de la bibliografía [1].

En cuanto a los ensayos, el ensayo de impacto nos permite apreciar las diferencias de resistencia entre cada uno de ellos; el ensayo de variación de masa nos permite también estudiar las propiedades y ver si había diferencias en cuanto al ensayo de impacto. No obstante, nos ha resultado imposible realizar un ensayo a compresión, como hubiese sido apropiado, ya que no disponemos de la maquinaria ni de un método fiable y seguro sustitutivo que nos permitiera recoger los datos.

En conclusión, a la vista de los resultados de nuestros ensayos, y con el conocimiento de que la introducción de PET reciclado puede mejorar las propiedades del material [1]; teniendo en cuenta, además, que la probeta de hormigón con refuerzos de fibra de vidrio y PET tuvo mejores resultados que la de PET, se puede concluir que la introducción de PET reciclado y mallas de fibra de vidrio no solo contribuiría con el retiro de gran cantidad de plásticos PET que pueden acabar siendo nocivos, sino que además mejora las propiedades del hormigón de una forma segura, limpia y asequible.

4. Agradecimientos

Queremos agradecer al tío de Daniel Esteban Rodríguez por suministrarnos la grava y el cemento necesaria para la elaboración de los bloques de hormigón, así como a la familia de Jorge Sebastián de Erice Rodríguez por almacenar durante días las probetas de hormigón en el jardín de su casa.

5. Bibliografía

- [1] Andrea Vázquez Greciano (2018). Refuerzo estructural con PET reutilizado. TFG ETSAM Universidad Politécnica de Madrid.
- [2] www.masqueingenieria.com/blog/hormigones-especiales-hormigon-reforzado-con-fibras/
- [3] es.wikipedia.org/wiki/Concreto_reforzado_con_fibra_de_vidrio
- [4] Cristian Fernando Quintero Blandón Jeisson David Mahecha Rico (2016). Propiedades mecánicas de un concreto reforzado con fibras de PET reciclado. TFG UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA FACULTAD DE INGENIERÍA