

Propuesta Trabajo Fin de Titulación en Cooperación Internacional para el Desarrollo Sostenible (TFT-CIDS)

PUESTO Nº: 04

1.- TÍTULO TFT-CIDS

Mejora de ladrillos de PET como material apropiable y apropiado de bajo coste

2.- LUGAR DE DESARROLLO / FECHAS

Argentina

Duración (en meses, máximo 6): 4

Fechas: 01/09/2023 al 31/12/2023

3.- TUTOR EN LA UPM

María del Mar Barbero E.T.S. DE ARQUITECTURA
Departamento: Construcción y Tecnología Arquitectónicos

4.- INSTITUCIÓN DE ACOGIDA/DATOS DEL TUTOR EN LA INSTITUCIÓN DE ACOGIDA

Entidad: Centro Experimental de Vivienda Económica (CEVE) – CONICET

Asociación de la Vivienda Económica (AVE)

Nombre: Lucas Ernesto Peisino

Rol en la institución: Investigador Adjunto CONICET

5.- OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL TFT-CIDS

Objetivo general:

Los residuos de plástico son muy abundantes, la búsqueda de soluciones de bajo coste que puedan ser apropiadas y apropiables por parte de la población en contextos vulnerables puede proporcionar una alternativa de bajo coste de materiales de construcción que, al mismo tiempo, incentive el reciclado y promueva la producción en ciclo de vida cerrado.

Colaborar en la solución del déficit habitacional global, desarrollando nuevos componentes constructivos respetando las necesidades sociales.

Objetivos específicos:

Mejorar el comportamiento de ladrillos de PET reciclado, atendiendo no sólo a las necesidades observadas en el sector productivo de componentes constructivos a partir del reciclado de residuos sólidos urbanos (RSU), sino también, promoviendo soluciones que mejoren la vida de la población mediante la sustitución de componentes que, en la actualidad, dichos ladrillos contienen.

6.- CONTEXTUALIZACIÓN DEL TFG-CIDS

Explicar el contexto general en el que se inserta el TFT-CIDS. Pertinencia del TFT-CIDS en la actuación global

El Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE) situado en Córdoba (Argentina) es uno de los centros de innovación en soluciones de bajo coste de mayor reconocimiento en el ámbito Iberoamericano. En el marco de esta institución, en los últimos años, han desarrollado distintas soluciones de bajo coste que tienen por objetivo reutilizar residuos incorporándolos en la cadena productiva para el desarrollo de materiales apropiados y apropiables en vivienda social.

La tecnología del ladrillo de PET se ha desarrollado hace ya 15 años y actualmente se encuentra en una etapa de fructífera transferencia al medio local. Desde el año 2015, se han realizado más de 50

capacitaciones sobre de la mencionada tecnología y se han instalado alrededor de 10 emprendimientos productivos que se han sostenido en el tiempo. Los mismos funcionan en entidades provinciales, municipales, fundaciones (ONGs) y cooperativas de trabajo.

Como parte del trabajo de transferencia de tecnología se llevan a cabo capacitaciones, asesoramiento en compra de maquinarias y en el diseño de las plantas y la organización de las plantas de producción, puesta a punto de maquinarias y proceso productivo, ensayo y análisis de los productos elaborados por los adoptantes, entre otras.

A partir de la producción a escala real de estos emprendimientos se revelaron una serie de dificultades asociadas con la producción de los ladrillos en base a PET reciclado que trataron de ser satisfechas con el TFT concedido en la anualidad anterior, sin embargo, aún queda por investigar la reducción del consumo de cemento y su posible sustitución por otros conglomerantes con un mejor ciclo de vida y un coste menor. De esta manera se plantea continuar con el desarrollo y rediseño de los componentes constructivos a base de PET reciclado atendiendo a las necesidades y demandas del sector productivo. En el presente proyecto de investigación se buscará obtener mampuestos utilizando PET reciclado en granulometrías mayores experimentadas en la anterior anualidad, modificando el uso del cemento por otros tipos de conglomerantes así como su posible incorporación en sistemas constructivos industrializados.

7.- DESCRIPCIÓN DEL TFG-CIDS

Describir el TFG-CIDS claramente: Metodología, actividades y resultados esperados. Aporte de soluciones técnicas y tecnológicas apropiadas a las condiciones existentes.

Los elementos constructivos que se desarrollarán en este proyecto, se fabricarán bajo un procedimiento de preparación de la mezcla de conglomerante con un posterior moldeo de probetas y mampuestos. El material a utilizar como agregado serán botellas de plástico trituradas a diferentes granulometrías de tamaño mayor respecto a la que se utiliza en la formulación que actualmente posee el Certificado de Aptitud Técnica -CAT- (3 mm), como adhesivo se utilizará una matriz de conglomerante (a investigar) y además se utilizarán diferentes aditivos disponibles en el mercado para favorecer la cohesión plástico-conglomerante.

Los materiales a utilizar se listan a continuación: Polietileno tereftalato (PET) de granulometría de 8 mm o mayor, Polietileno de baja densidad (PEBD) de granulometría de 8 mm o mayor, cemento Portland (CFP40 y CPC40), cal aérea (CL90), cal hidráulica (NHL3,5 y NHL5) y yesos.

Se llevará a cabo la preparación de diferentes formulaciones y serán moldeadas probetas para ensayos de dimensiones de 4x4x16cm. Luego de 28 días de fraguado por inmersión en agua, las probetas se someterán a ensayos físicos (densidad, absorción de agua) y mecánicos (flexión y compresión) con el fin de encontrar una formulación adecuada y optimizada tanto desde el punto de vista técnico como económico. Con la formulación más prometedora, se estudiará la relación agua:conglomerante óptima para lograr la mayor resistencia mecánica.

Luego de optimizada una formulación, se llevará a cabo la producción de ladrillos en un emprendimiento productivo a escala real (Centro Innovador Productivo de Componentes Constructivos (CIPCO), Municipalidad de Estación Juárez Celman, Córdoba, Argentina) con el fin de evaluar el comportamiento de la mezcla en las maquinarias de escala productiva (molino, hormigonera y bloquera) y como es el desempeño de los operarios aplicando una nueva formulación en la elaboración de los ladrillos de PET.

Se evaluará la trabajabilidad de la mezcla, el orden de adición de los componentes y si ocurre o no la formación de aglomerados de cemento. A las mezclas preparadas se las moldeará en una bloquera manual para la producción de 6 ladrillos, en esta instancia se evaluarán diferente cantidad de golpes para lograr el moldeo y analizará cómo influye esta variable en la resistencia mecánica de los ladrillos.

Como último paso se espera obtener una formulación de ladrillo optimizada (PET granulometría gruesa + conglomerante + aditivos) e información relevante sobre el proceso de producción a escala real. Esta información será de especial relevancia para llevar a cabo en un futuro la tramitación y obtención del Certificado de Aptitud Técnica -CAT- en la Secretaría de Vivienda dependiente del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación Argentina.

8.- TITULACIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL TFT-CIDS

(Identificación de los Grados o Máster adecuados para la realización del TFT_CIDS, en caso de conocerlos, o titulaciones que se consideren adecuadas)

Grado en Fundamentos para la Arquitectura
Grado en Ingeniería Civil y Territorial
Grado en Ingeniería Civil
Grado en Ingeniería de Materiales / Máster en Ingeniería de Materiales

10.- OTROS DATOS DE INTERÉS

El proyecto continúa la colaboración y el trabajo conjunto que, desde hace décadas, existe entre el ICHaB y el CEVE. Anteriormente, entre Julián Salas y Aurelio Ferrero, ambos jubilados y cuyo relevo toman Mar Barbero y Lucas Peisino. Además, el proyecto atiende a una demanda y a una necesidad real detectada en el proceso de la transferencia tecnológica. Desde el grupo ICHaB se tiene una gran experiencia en el trabajo con conglomerantes así como con residuos, mientras que, desde el CEVE se dispone de la tecnología y la experiencia del ladrillo desarrollado así como de la experiencia en la transferencia tecnológica.

La parte a desarrollar en la UPM se realizará bajo la supervisión de Mar Barbero, en el laboratorio de Materiales de Construcción de la ETSAM, en la que se continuará con la caracterización de las mezclas realizadas, y distintos tipos de conglomerantes, a comparar con el cemento. Por plazos y coordinación con los trabajos de Fin de Grado, se prevé que la investigación se realice inicialmente en el CEVE, bajo la supervisión de Lucas Peisino, con una primera parte de selección de mezclas a realizar antes del viaje y con la posterior continuación en el laboratorio de la ETSAM para continuar terminar la caracterización.