

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

PUESTO Nº: 14

1.- TÍTULO TFT-CIDS

Desarrollo y rediseño de mampuestos PET a través de una retroalimentación desde el entorno productivo

2.- LUGAR DE DESARROLLO / FECHAS

Córdoba, Argentina

Duración: 4 meses

Fechas: agosto-noviembre 2022

3.- INSTITUCIÓN DE ACOGIDA DEL ESTUDIANTE

CEVE – CONICET y Asociación de la Vivienda Económica (AVE)

4.- TUTOR EN LA UPM

Nombre: María del Mar Barbero

5.- OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL TFT-CIDS

Objetivo general:

Aportar herramientas para hacer un uso racional y sustentable de los recursos naturales incentivando el reciclado.

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

Objetivos específicos:

Desarrollar a partir del rediseño, componentes constructivos en base a PET reciclados atendiendo a las necesidades observadas en el sector productivo de componentes constructivos a partir del reciclado de residuos sólidos urbanos (RSU).

Determinar las propiedades técnicas (mecánicas, físicas y térmicas) de los componentes constructivos y verificar el cumplimiento de las normas vigentes.

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 emprendimiento se han relevado una serie de dificultades asociadas con la producción de los ladrillos en base a PET reciclado. Es de la evaluación de este proceso, que surge la necesidad de rediseñar tanto el proceso productivo, como la fórmula de la mezcla cementicia con PET reciclado. De esta manera se plantea realizar un 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 a las hasta ahora utilizadas, ya que el triturado del plástico es la etapa más lenta y, por lo tanto, determinante de la producción (tanto desde el punto de vista económico como de los tiempos de producción). Además, se estudiarán las propiedades de los mampuesto desarrollados, prestando especial atención a la conductividad térmica y resistencia mecánica de los mismos.

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 cementicia 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 cementicia y además se utilizaran diferentes aditivos disponibles en el mercado para favorecer la cohesión plástico-cemento.

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), cemento de albañilería, cal aérea y cal hidráulica, yeso, arcillas, tierra de diferentes texturas (arcillosa, limosa y arenosa), pegamento para cerámicos, emulsiones poliméricas para cemento y plastificante para hormigón de origen natural.

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:cemento 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 como influye esta variable en la resistencia mecánica de los ladrillos.

Como último paso se espera obtener una formulación de ladrillo optimizada (PET granulometría gruesa + cemento + 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 retoma y refuerza la colaboración y el trabajo conjunto desde hace décadas entre el ICHaB y el CEVE 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 experimentará con el uso de fracciones gruesas de PET, tal y como se ha indicado anteriormente, y distintos tipos de conglomerantes, a comparar con el cemento. Una vez realizado el estudio preliminar inicial en la ETSAM, la investigación continuaría en el CEVE, bajo la supervisión de Lucas Peisino con la elaboración de ladrillos y la evaluación de la adecuación de las mezclas ensayadas in situ con agentes sociales y emprendimientos, y, si fuera necesario realizando las correcciones necesarias para adecuarlo a las exigencias de puesta en obra locales.