

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN NUEVOS MATERIALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN ALEXANDRA OSSA LÓPEZ

Este grupo de investigación multidisciplinario conformado por académicos de las Subdirecciones de Estructuras y Geotecnia e Hidráulica y Ambiental estudia el comportamiento mecánico y químico de materiales de construcción, elaborados a partir del proceso de reciclado o procesamiento de residuos industriales y de la construcción o demolición (RCD), a fin de plantear alternativas de disminución del uso de recursos naturales disponibles. Actualmente, se desarrollan las siguientes líneas de investigación:

Valorización de los RCD para manufacturar nuevos materiales para el sector construcción

La Dra. María Neftalí Rojas Valencia de la Coordinación de Ingeniería Ambiental, es la responsable y cuenta con la participación del M. en. C. Carlos Javier Mendoza Escobedo de la Coordinación de Ingeniería Estructural. Esta línea de investigación busca implementar la elaboración de ladrillos-AR (fabricados con agregados reciclados tipo RCD), como alternativa a los ladrillos fabricados con materiales de primer uso, cumpliendo con los parámetros de las normativas que rigen a nivel nacional, tales como: resistencia a la compresión, la absorción de agua máxima inicial y características para uso estructural y no estructural.



Figura 1. Fabricación de ladrillos con agregados reciclados y PET

Los principales logros de la investigación hasta el momento han sido la elaboración de ladrillos-AR, bloques-AR y bloques-AR tipo lego que cumplen con la normativa para materiales fabricados con materiales extraídos de bancos naturales y canteras. Estos elementos ya han sido utilizados en la construcción de bardas, jardineras, bancas y guarniciones como parte del mobiliario urbano. También, en la fabricación de banquetas y gaviones, así como en la aplicación de técnicas de arquitectura paisajista. Como producto de esta investigación se han otorgado dos patentes y otra se encuentra en trámite (Figs. 1 - 4).



Figura 2. Fabricación de ladrillos y bloques con agregados reciclados



Figura 3. Diseño de jardines urbanos y cilindros empleando RCD



Figura 4. Mobiliario Urbano fabricado con agregados reciclados

Valorización de residuos industriales mediante activación alcalina para la producción de materiales de construcción con capacidad de captura de CO₂

Las responsables son la Dras. Rosa María Ramírez Zamora y Tania Ariadna García Mejía de la Coordinación de Ingeniería Ambiental. El objetivo de esta línea de investigación es diseñar y fabricar materiales de construcción con capacidad de captura de CO₂, a partir de residuos industriales tales como vidrio, escorias metalúrgicas y ceniza volante.

Entre los principales logros de las investigaciones destacan la obtención, en condiciones ambientales, de materiales activados con álcali (MAA) como bloques y ladrillos con resistencia a la compresión de 40 a 72 MPa y capacidad de captura de CO₂ de 0.34 a 0.80 mmol/g a una temperatura de 35 °C. Como producto de éstas se tiene una patente en trámite (Figs. 5– 8).



Residuos de vidrio

Escoria de alto horno

Ceniza volante

Figura 5. Observación visual de los residuos industriales



Figura 6. Acondicionamiento de los residuos industriales: Proceso de molienda y tamizado



Figura 7. Evaluación del comportamiento mecánico a la compresión de los materiales



Figura 9. Big bag y costales de rafia, ambos residuos fabricados mediante el tejido de fibras sintéticas de polipropileno, al igual que algunas fibras comerciales que se adicionan a los concretos



Figura 8. Evaluación de la capacidad de captura de CO₂ de los materiales



Figura 10. Neumáticos fuera de uso, su reciclado permite reutilizar el alambre de acero como subproducto para su uso como fibra de acero en el concreto

Concreto sustentable elaborado con fibras recicladas

El responsable es el Dr. Carlos Aire de la Coordinación de Ingeniería Estructural. Esta línea de investigación, busca aprovechar las fibras recicladas provenientes de sacos de rafia, *big bags*, PET y neumáticos para su uso como componente del concreto. Los pavimentos y pisos de concreto son estructuras propensas a fisuración; el uso de fibras aparece como una de las mejores alternativas técnico-económicas para mejorar su desempeño. La viabilidad del concreto reforzado con fibras recicladas ha sido identificada mediante el estudio comparativo del desempeño de concretos convencionales y de concretos con fibras comerciales.

El principal logro de la investigación ha sido proponer alternativas en la elaboración de concretos con fibras sustentables para la construcción de elementos estructurales que tengan un desempeño similar a los disponibles comercialmente (Figs. 9-11).



Figura 11. Botellas de PET, material predominante en la recolección de residuos

Concreto asfáltico elaborado con Residuos de Construcción y demolición

La responsable es la Dra. Alexandra Ossa López de la Coordinación de Geotecnia. Esta línea de investigación busca elaborar concretos asfálticos mecánicamente competentes mediante la incorporación de agregados reciclados producto de residuos de construcción y demolición con diferentes características y en diferentes proporciones.

El principal logro de la investigación hasta el momento ha sido identificar que los concretos asfálticos elaborados sustituyendo hasta 30% los agregados vírgenes por agregados reciclados de RCD, muestran un comportamiento adecuado ante el daño por humedad y la formación de roderas. Estas mezclas pueden ser utilizadas en las capas de rodadura de vías urbanas, centros comerciales, conjuntos residenciales, banquetas y mobiliario urbano (Figs. 12 – 14). |



Figura 12. Acopio y separación por tamaños de los RCD (Fuente: García-Salas, 2014)



Figura 13. Prueba para determinar la susceptibilidad al daño por humedad en concretos asfálticos con combinación de agregado pétreo y reciclado de RCD 80-20 (Fuente: García-Salas, 2014)



Figura 14. Prueba para determinar la resistencia a deformación permanente de concretos asfálticos elaborados con residuos RCD triturados (Fuente: García-Salas, 2014)