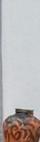


VOLUMEN 8 SUPLEMENTO 1 AÑO 2025
REVISTA CIENTÍFICA UNTRM: CIENCIAS NATURALES E
INGENIERÍA

Libro de Resúmenes

I Congreso Internacional de Materiales Ecológicos para Construcciones Sostenibles I CIMECS



UNTRM

ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA CIVIL



**Pro
CIENCIA**

Rumbo a la
CERTIFICACIÓN
INTERNACIONAL

CONTENIDO

I congreso internacional de materiales ecológicos para construcciones sostenibles I CIMECS.....	1
Deterioro mecánico por intemperismo del adobe de la capilla de Tausa (Colombia)	2
Effect of Corn Stover Ash Reinforced with Cabuya Fiber on the Mechanical Properties of Concrete	2
Análisis del Impacto Ambiental y Económico del Código Técnico de Construcción Sostenible 2021 para un Centro Educativo de Arequipa	3
Efecto de la humedad sobre el comportamiento a tracción e impacto de baja velocidad del biocompuesto PLA reforzado con tejido de lino	3
Evaluación de paneles de fibrocemento reforzadas con fibras de lchu	4

Introducción

I congreso internacional de materiales ecológicos para construcciones sostenibles I CIMECS

I international Congress on Ecological Materials for Sustainable Construction I CIMECS

I CONGRESO INTERNACIONAL DE MATERIALES ECOLÓGICOS PARA CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES I CIMECS

El I Congreso Internacional de materiales Ecológicos para la Construcción Sostenible (I CIMECS) se llevó a cabo del 4 al 6 de septiembre en el Centro de Convenciones de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM). Este evento, financiado por PROCENCIA-CONCYTEC, promovió mecanismos innovadores para el desarrollo de materiales ecosostenibles y su adopción industrial en el sector de la construcción, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y 13 (Acción por el Clima).

Temáticas y Ponencias Destacadas

El congreso abordó tres áreas temáticas principales:

1. Tecnologías de desarrollo de nuevos materiales.
2. Tecnologías renovables eficientes.
3. Soluciones constructivas basadas en recursos naturales.

Organizadores:

- Dr. Sócrates Pedro Muñoz Pérez – Responsable Técnico
- Lic. Talía Emperatriz Capto Alvarado – Gestor del Proyecto
- Dr. Angel Antonio Ruiz Pico – Coordinador
- Dr. Edwin Adolfo Diaz Ortiz – personal de apoyo
- Lic. José Luis Quispe Osorio – personal de apoyo
- Mg. José Franklin Gonzales Osorio – personal de apoyo
- Mg. Alicia Milagros Gonzales Culqui – personal de apoyo
- Dr. Guido Ordoñez Carpio – personal de apoyo

Resultado e Impacto

El evento contribuyó a:

- Fortalecer la investigación científica y la innovación tecnológica, mejorando indicadores institucionales claves.
- Impulsar redes de colaboración internacional, reuniendo a destacados investigadores, empresas y académicos de diferentes países.
- Promover soluciones sostenibles, como materiales biodegradables y procesos industriales energéticamente eficientes.

Sócrates Muñoz; Email: socrates.muñoz@untrm.edu.pe; Escuela Profesional de Ingeniería Civil: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas, Perú.

1

Deterioro mecánico por intemperismo del adobe de la capilla de Tausa (Colombia)

Javier Camacho-Tauta^{a*}, Claudia Uribe-Kaffure^b, Alfonso Ramos-Cañón^c

^a Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

^b Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

^c Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia
autor de correspondencia: Javier Camacho-Tauta, Javier.camacho@unimilitar.edu.co

RESUMEN

Existe un gran número de estructuras en el mundo construidas en adobe que se deterioran con el tiempo. Normalmente, este deterioro no se tiene en cuenta en análisis de seguridad de estructuras antiguas. El objetivo de este trabajo es proponer una nueva forma de tener en cuenta la influencia del intemperismo sobre las propiedades mecánicas del adobe. Se recuperaron muestras (adobe viejo) de una capilla de estilo colonial construida en adobe (Tausa, Colombia). También se estudiaron materiales de un depósito local para su restauración (adobe nuevo). Se prepararon muestras del nuevo adobe, la mitad de las cuales se sometió a condiciones ambientales naturales mientras que la otra mitad y todas las muestras de adobe viejo se sometieron a condiciones ambientales aceleradas usando un equipo con control de radiación UV, temperatura y humedad. Las muestras se evaluaron a diferentes periodos de exposición mediante ensayos de compresión confinada y triaxial. Los resultados muestran que el adobe viejo no es sensible a mayor exposición mientras que el nuevo adobe presenta variaciones en rigidez y resistencia. Estas propiedades en el adobe nuevo inicialmente se incrementan con la exposición al intemperismo hasta llegar a ser el doble de aquellos obtenidos en las muestras de adobe viejo, pero tienden a reducirse con mayores periodos de exposición. En consecuencia, se proponen factores de deterioro como una primera aproximación a la cuantificación del efecto ambiental en la respuesta mecánica del adobe con valores de hasta dos para análisis de vulnerabilidad y seguridad de nuevas construcciones en estos materiales.

Palabras claves: Envejecimiento acelerado, materiales de construcción, ensayos de materiales, efectos de la radiación, ensayos de corte.

2

Effect of Corn Stover Ash Reinforced with Cabuya Fiber on the Mechanical Properties of Concrete

Oscar Gamboa, Jhony Leonardo ^{a*}, Socrates Muñoz ^{b*}, Jorge Leiva^c, Juan Garcia ^a, Jorge Alvarez ^d

^a Faculty of Engineering, Architecture and Urbanism, School of Civil Engineering, Señor de Sipan, Chiclayo, Peru

^b Professional School of Civil Engineering, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Peru

^c Faculty of Industrial Engineering, School of Industrial Engineering, Technological University of Peru, Chiclayo, Perú

^a Faculty of Engineering, Architecture and Urbanism, School of Civil Engineering, Señor de Sipan, Chiclayo, Peru

^d Faculty of Agricultural Engineering, Pedro Ruiz Gallo National University, Lambayeque, Peru

*autor de correspondencia: Socrates Muñoz, socrates.munoz@untrm.edu.pe

ABSTRACT

Currently, organic wastes are an environmental problem generating pollution, bad odors and accumulation of residues in northern Peru, among these products are corn stover and cabuya, predominant materials in the area. Therefore, this research focuses on determining the effect of optimum temperature and optimum percentage of corn stover ash (CSA) reinforced with different proportions of cabuya fiber (CF) on the mechanical properties of concrete. Two conventional designs of standard concrete called A and B (21 and 28 MPa) were made, to these designs were added percentages of CSA in 7%, 10%, 12% and 15% by substitution of the weight of cement to determine the optimum percentage, which was reinforced with percentages of cabuya fiber in 0.5%, 1%, 1.5% and 2% in volume of the concrete. The results showed that the optimum mix was A/B+7CSA, evidencing an improvement in compressive strength of 2.7% as opposed to the optimum CSA +CF hybrid mix, where it was observed that its mechanical properties of compressive strength, tensile strength, flexural strength and static modulus of elasticity decreased to 15.8%, 11.30%, 5.14% and 10.5%, respectively. It is concluded that corn stover ash reinforced with cabuya fiber does not positively influence the mechanical properties of concrete; however, it is an environmentally sustainable alternative to be used in non-structural concrete.

Keywords: Corn stover ash, cabuya fiber, compressive strength, tensile

3

Análisis del Impacto Ambiental y Económico del Código Técnico de Construcción Sostenible 2021 para un Centro Educativo de Arequipa

Veronica V. Medina-Gallegos^a, Manuel A. Huarcaya-Cruz^b, Carlos A. Damiani-Lazo^{c*}

^a Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

^b Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

^c Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

* Dr. Carlos A. Damiani Lazo – asesor de investigación cda-miani@unsa.edu.pe

RESUMEN

El sector de la construcción y las edificaciones es una de las industrias más contaminantes y consumidoras de recursos naturales. No solo tiene un impacto negativo en el cambio climático, sino que afecta también los nueve límites planetarios, que describen los límites de los sistemas biofísicos del planeta y constituyen el marco fundamental para el desarrollo sostenible. Por lo tanto, este sector desempeña un papel crucial en la consecución de la sostenibilidad y en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La construcción sostenible es la respuesta del sector a los crecientes desafíos ecológicos, económicos y sociales. A lo largo de los años, se han desarrollado diversas herramientas para evaluar y reducir el impacto ambiental (IA) de esta industria, entre las cuales el análisis del ciclo de vida (ACV) y los códigos energéticos para edificaciones (CEE) se destacan como las más completas y eficaces. Como resultado, la investigación sobre el ACV está creciendo rápidamente, y cada año más países adoptan un CEE. En Perú, este código recibe el nombre de Código Técnico de Construcción Sostenible (CTCS), y se proclama alineado con la meta del Acuerdo de París de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 30% para el año 2030. No obstante, estudios independientes sugieren que su contribución real podría ser insuficiente.

El objetivo de esta investigación es cuantificar cómo el CTCS contribuye a reducir el IA en un centro educativo de Arequipa. Sin embargo, debido a limitaciones de tiempo y al hecho de que la investigación aún está en desarrollo, en este artículo solo se presentan resultados preliminares correspondientes a la etapa de pre-uso. Además, la investigación explora cómo la elección de materiales y el modelado de las condiciones reales, mediante herramientas tecnológicas como los modelos BIM, puede influir en la cuantificación del IA. Los resultados preliminares indican que el CTCS es insuficiente para reducir significativamente el IA en la etapa de pre-uso. A

pesar de ello, los datos revelan que la elección adecuada de materiales y el modelado de las condiciones reales permitieron reducir el impacto ambiental y el costo social del carbono a un tercio de la línea base.

Palabras claves: Análisis del Ciclo de Vida, Códigos Energéticos, Construcción Sostenible, Economía Circular, Objetivos de Desarrollo Sostenible.

4

Efecto de la humedad sobre el comportamiento a tracción e impacto de baja velocidad del biocompuesto PLA reforzado con tejido de lino

Liu Jiao Wang^{a*}, Samuel Charca^{ab}, Juana Abenojar^{cd*}, Miguel Ángel Martínez^c, Carlos Santiuste^a

^a Carlos III University of Madrid - Continuum Mechanics and Structural Analysis Department, Leganés, Spain.

^b University of Engineering and Technology (UTEC) - Department of Mechanical Engineering, Lima, Peru

^c Carlos III University of Madrid – Science and Engineering Materials Department, Leganés, Spain

^d Pontificia Comillas University of Madrid - Mechanical Engineering Department, Madrid, Spain

*autor de correspondencia: Liu Jiao Wang, lwang@pa.uc3m.es

RESUMEN

Este estudio investiga el efecto del envejecimiento higrorémico en el comportamiento de tracción y de impacto de biocompuestos de lino/PLA. Las muestras fueron sometidas hasta cuatro semanas de acondicionamiento a 40°C en una cámara climática con vapor de agua. El análisis abarcó la difusibilidad de la humedad y la microestructura transversal, lo que permitió evaluar la resistencia a la tracción, el módulo de tracción y el rendimiento al impacto en relación con la humedad absorbida y la orientación de las fibras. El estudio de las propiedades de tracción reveló que con aproximadamente un 12% de contenido de humedad, la rigidez y el límite elástico disminuyen, mientras que la resistencia permanece constante. La difusividad de la humedad es mayor en las direcciones de los hilos de urdimbre y de trama que en la dirección fuera del plano. Las pruebas de tracción en condiciones de humedad ambiental revelan una mayor rigidez en la dirección de la trama, correlacionada con un menor porcentaje de rizado y un ángulo del hilo más bajo. La principal contribución del artículo es el estudio de la influencia de la humedad en el comportamiento del impacto. Los resultados muestran que la capacidad de absorción de energía del bio-

compuesto de lino/PLA aumenta con el contenido de humedad.

Palabras claves: Biocompuesto, microscopio óptico, difusibilidad, mojabilidad

5

..... **Evaluación de paneles de fibrocemento reforzadas con fibras de lchu**

Samuel Charca Mamani^{a*}, Corali Palomino Becerra, Guillermo Hinostroza y Carmen Elena Flores Barreda^b

Universidad de Ingeniería y Tecnología – UTEC Lima – Perú

RESUMEN

Con el pasar de los años se ha venido investigando en nuevos materiales cementicios capaces de soportar las inclemencias del medio ambiente, que superen el comportamiento frágil y logren una mayor absorción de energía; esta inquietud llevó a investigadores a desarrollar materiales compuestos utilizando fibras naturales y de gran abundancia. Aunque estas fibras son ecológicamente ventajosas, tienen ciertas limitaciones, una de ellas, su baja compatibilidad con el cemento y su baja resistencia. Sin embargo, investigaciones recientes brindan información sobre varios procesos de tratamiento a las fibras naturales

con la finalidad de mejorar la interface fibra - matriz. En el presente trabajo se estudió las propiedades de durabilidad de paneles de fibrocemento reforzados con fibras de lchu en diferentes proporciones (6%, 9% y 12% en peso), fabricados usando el método Hatschek. Esta investigación incluye la determinación de propiedades mecánicas y físicas de los compuestos sometidos a condiciones húmedo-seco y hielo-deshielo, realizando 50, 100 y 200 ciclos. Finalmente, se encontró una mejor performance por parte de los compuestos reforzados con 9% de fibra de pulpa de lchu, los cuales lograron obtener 11.56 MPa de resistencia. Sin embargo, los ciclos de envejecimiento acelerado reducen las propiedades mecánicas en un 50% y aumentan la porosidad y absorción hasta en un 40%.