

COMUNICACIONES Científicas y Tecnológicas

ANUALES 2024

Docencia
Investigación
Extensión
Gestión



DOCENCIA
INVESTIGACIÓN
EXTENSIÓN
GESTIÓN

DIRECCIÓN GENERAL

Decano de la Facultad de Arquitectura
y Urbanismo - UNNE
DR. ARQ. MIGUEL A. BARRETO

DIRECCIÓN EJECUTIVA FAU UNNE

Secretaría de Investigación,
DRA. ARQ. VENETTIA ROMAGNOLI

COMITÉ ORGANIZADOR

MG. ARQ. HERMINIA ALÍAS
DG CÉSAR AUGUSTO
ARQ. MARÍA VICTORIA CAZORLA
ESP. PROF. CECILIA DELUCCHI
MG. ARQ. ANNA LANCELLE SCOCCO
MG. ARQ. PATRICIA MARIÑO
DG ANÍBAL PAUTAZZO
LIC. LUCRECIA SELUY
DG LUDMILA STRYCEK

CORRECCIÓN DE TEXTO

IRINA WANDELOW

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

LARA MEYER

COORDINACIÓN EDITORIAL Y COMPILACIÓN

DRA. ARQ. VENETTIA ROMAGNOLI

EDICIÓN

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional del Nordeste
(H3500COI) Av. Las Heras 727 •
Resistencia • Chaco • Argentina
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN 1666-4035

Reservados todos los derechos.
Resistencia, Chaco, Argentina. Octubre 2025

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores. Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

PRÓLOGO

Este nuevo número de las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales, que contiene los trabajos presentados a las Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2024, organizadas por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en octubre de ese año, representa un paso más en el proceso de crecimiento de este espacio de difusión e intercambio que disponen los docentes, investigadores, becarios, estudiantes de grado y posgrado, no docentes y la comunidad académica en general perteneciente a nuestra facultad, otras unidades académicas de la Universidad Nacional del Nordeste y de la región, para dar a conocer sus producciones. Estas jornadas se nutren de trabajos realizados en los campos de Docencia, Investigación, Extensión, Gestión, y abarcan una amplia variedad temática, referida a las distintas áreas de las carreras de Arquitectura y de Diseño Gráfico como así también de la oferta de posgrado de esta casa de estudios. La consolidación y crecimiento de este espacio se ven reflejados en el volumen de producción que en estos últimos años se ha sostenido y acrecentando de manera sostenida, y que se plasman tanto en el material que contiene este nuevo libro como también en los contenidos de la revista institucional ADNea, que al igual que en los últimos 12 años publicará este año una selección de los mejores trabajos

presentados en estas jornadas. Ambas publicaciones son producciones periódicas de la Editorial de la FAU. La importante producción evidencia el compromiso e interés que tiene la comunidad académica de nuestra facultad por compartir los resultados de sus actividades anuales tanto al interior de la FAU como al medio social en general, lo cual es valorado institucionalmente desde la perspectiva de que constituye un excelente ámbito de conocimiento y reflexión sobre las prácticas propias y de los demás colegas en general, que redundan en el continuo mejoramiento de la calidad de la facultad. A su vez, también es una excelente vidriera para mostrar la producción de lo que anualmente se realiza en las carreras de grado y posgrado que se imparten en nuestro ámbito. La edición 2024 de las jornadas se desarrolló con sesiones presenciales y exposiciones de poster de los trabajos en los pasillos de la FAU, con un alto grado de compromiso y participación de la comunidad académica. Por todo lo expuesto, quienes organizamos estas jornadas y dirigimos los pasos institucionales actuales de la facultad agradecemos esta labor realizada y alentamos a todos los docentes, investigadores, becarios y estudiantes de grado y posgrado de nuestra casa de estudios a continuar por esta senda de crecimiento y consolidación institucional.

**COMUNICACIÓN
INVESTIGACIÓN 011**

CONSIDERACIONES NORMATIVAS PARA LA APLICACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE GUADUA CHACOENSIS, ESPECIE LOCAL DE BAMBÚ, EN CONTEXTOS LATINOAMERICANOS E INTERNACIONALES

RESUMEN

La aplicación de normativas para el uso de guadua en la construcción es esencial para su sostenibilidad, seguridad y desarrollo. Como recurso natural de rápido crecimiento y bajo impacto ambiental, ofrece una alternativa a los materiales tradicionales en la edificación. Estas regulaciones aseguran la calidad y durabilidad de las estructuras, promueven la cosecha sostenible y evitan el deterioro por plagas. Además, fomentan la colaboración entre profesionales y comunidades locales, contribuyendo a la creación de espacios seguros y respetuosos con el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE

Investigación; formalización; tecnología.

**Sosa, Mónica L.; Alías,
Herminia M.; Martina, Pablo.**
monnica.sosa@gmail.com

Instituto para el Desarrollo de la Eficiencia Energética en la Arquitectura (IDEEA), FAU-UNNE.

Becaria de investigación de pregrado, SGCyT-UNNE.

Directora de beca de investigación, doctora en Arquitectura, profesora adjunta e investigadora, FAU-UNNE.

Codirector de beca de investigación, ingeniero electromecánico y profesor adjunto e investigador, FI-UNNE

OBJETIVOS E INTRODUCCIÓN

El objetivo general de la investigación es visibilizar y determinar el potencial de uso en la construcción del recurso natural Guadua chacoensis, teniendo en cuenta que podría representar una opción tecnológica factible y ventajosa, tanto desde el punto de vista ambiental y de la sustentabilidad (en su ciclo de vida) como desde el punto de vista físico-mecánico y de la habitabilidad de los edificios (SOSA, 2023, PÁRR. 2). Visto como una alternativa para contar con una vivienda segura, siendo que la correcta aplicación de tratamientos y técnicas adecuadas son indispensables para garantizar la durabilidad y posicionamiento de la materia prima, proponemos la formalización a partir de la creación de normas regulatorias para el uso y aplicación de la misma en la construcción. Guadua es un género americano compuesto por 30 especies. Su distribución va desde el norte de México hasta el norte de Argentina y Uruguay. En Argentina habitan 5 especies: G. paraguayana, G. trinii, G. variegata, G. tagoara y G. chacoensis (RÚGOLO, 2016). Esta última, que crece en bosques de galería, se distribuye en Bolivia, Paraguay, Uruguay, Brasil y Argentina (en las provincias de Misiones, Corrientes, Chaco y Tucumán). Sus nombres populares

son "tacuara", "tacuaruzú", "tacuara guazú". Las cañas han sido y son utilizadas en la construcción, fabricación y decoración de casas, pisos, cielorrasos, puentes de encofrados, entre otros. Su follaje se puede usar como una nueva fuente de forraje (RÚGOLO, 2016).

DESARROLLO Y PRIMEROS RESULTADOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica de normativas vigentes y puestas en práctica en los países de Colombia, Perú, Brasil y Ecuador. A partir de ello, se estudiaron los puntos clave que definen a cada una de ellas, para comprender el método de aplicación en sus respectivas construcciones. Con el objetivo de adaptarlas a nuestros recursos de especie del material, a nuestra disponibilidad de bambusales y potencialidades con respecto a nuestro entorno climático y geográfico en la región del NEA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A) Sistemas constructivos inadecuados: considerando que hoy en día habitan familias en viviendas construidas en guadua, ya sea como complemento con otros materiales o en estados de precariedad (fig.1), es necesario formalizar la construcción para difundir y fomentar sus correctos y posibles usos en nuestro entorno, convirtiéndose en una necesidad emergente de nuestra generación, teniendo en cuenta que es un riesgo para los habitantes y que con la

normalización del material definiría los principios básicos para el diseño de las estructuras en guadua. A su vez, determina la importancia de un campo de aplicación para proyectar el diseño de la vivienda, equipamientos en general y estructuras de soporte a infraestructura.



Figura 1. Instancias de elección y relevamiento del lugar de aplicación; Comunidad en isla Tacuaní, Chaco. Fuente: fotografías propias de la autora.

B) Avances en los requisitos de calidad para la guadua estructural: partiendo de las normativas ya establecidas en otros países donde definen la importancia de la identificación, selección, corte, transporte, almacenamiento y verificación del material, hemos desarrollado junto con el equipo interdisciplinario los ensayos correspondientes para evaluar y comenzar a definir la caracterización de la Guadua chacoensis. Mediante los ensayos taxonómicos examinados, hemos confirmado científicamente la especie de guadua (VEGA, 2022). A partir de los ensayos higrotérmicos, definimos su capacidad de conductividad similar al de placas de fibras de madera de media densidad (MARTINA, 2022). Por último, los ensayos físico-mecánicos a la compresión donde se determinaron resistencias superiores al hormigón utilizado actualmente para construcciones de gran envergadura como pavimentación (CAVALETTTO, 2022). Esto denota un proceso acorde a los referidos en las normativas como bases esenciales para el desarrollo de nuestras propias reglamentaciones (fig. 2). La obtención de estos datos es crucial para diseñar estructuras seguras y confiables. Conocer las capacidades y limitaciones de la guadua ayuda a evitar fallos estructurales y a garantizar la integridad de las construcciones. A su vez, permite evaluar cómo el material responde a las variaciones de humedad y tem-

peratura a lo largo del tiempo. Esto es esencial para prever posibles efectos de deformación, expansión y contracción, lo que contribuye a la durabilidad y estabilidad a largo plazo de las estructuras



Figura 2. Resumen de procesos realizados necesarios para la normalización del material. Fuente: fotografías propias de la autora.

C) Consideraciones generales que debemos tener en cuenta sobre la protección de la guadua en el diseño: para la protección de la guadua en el diseño, es esencial tener en cuenta varias consideraciones fundamentales. Primero, la selección del material debe realizarse con guadua proveniente de fuentes sostenibles y certificadas, evitando la extracción indiscriminada en áreas frágiles o protegidas. La guadua debe ser sometida a tratamientos para prevenir el ataque de insectos, hongos y el deterioro natural; los tratamientos térmicos, químicos o ahumados son útiles para aumentar su durabilidad. Además, la cosecha debe ser responsable, siguiendo técnicas sostenibles que aseguren la regeneración y conservación de la planta en su hábitat natural. Tras la cosecha, la guadua debe secarse y tratarse adecuadamente para prevenir problemas como deformaciones o deterioro. En el diseño estructural, es importante considerar las propiedades mecánicas de la guadua, ya que su flexibilidad y resistencia varían según la especie y la edad. Se deben utilizar técnicas de unión adecuadas, como amarres o pernos, para garantizar la estabilidad de las estructuras. Asimismo, dado que la guadua es un material higroscópico y susceptible a la humedad, es crucial considerar la ubicación de la estructura, proporcionando una ventilación adecuada y aplicando tratamientos impermeabilizantes para evitar su

deterioro. Las estructuras de guadua requieren un mantenimiento regular, incluyendo inspecciones y la sustitución de partes dañadas si fuera necesario, para asegurar su integridad a lo largo del tiempo. Para aumentar la durabilidad y resistencia de las construcciones, se recomienda la integración con otros materiales, y es fundamental respetar las técnicas tradicionales de construcción con guadua (fig. 3), incorporando el conocimiento local para mejorar la calidad y durabilidad de la estructura. Al ser la guadua un material higroscópico, las columnas no deben estar en contacto directo con el suelo; se recomienda el uso de planchas metálicas sobre el cimiento para evitar problemas como las termitas. Las vigas pueden ser conformadas por una o más varas de guadua, y el diseño debe estar respaldado por un estudio estructural previo. Las instalaciones sanita-

rias y eléctricas deben planificarse adecuadamente para ser ocultadas dentro de los paneles. Finalmente, la cubierta debe ser liviana, impermeable y contar con aleros que protejan las paredes con un ángulo respecto a la radiación solar de entre 20 y 30 grados (NEC, 2016).



Figura 3. Creación de Vivienda con base en guadua. **Fuente:** fotografías compartidas por N. Rosciani, grupo Arquimbú, 2023.

D) Guadua en la vivienda aspectos cruciales: para la construcción de viviendas con guadua (fig. 4), es crucial familiarizarse con las normativas y regulaciones locales y nacionales que rigen su uso en el área de intervención, garantizando así el cumplimiento de los estándares de seguridad y calidad establecidos. El diseño de estas viviendas debe ser realizado por profesionales capacitados en el uso de la guadua como material de construcción, considerando sus propiedades mecánicas y adaptándolas para optimizar la resistencia y estabilidad estructural. La guadua debe ser tratada adecuadamente para prevenir la infestación de insectos, hongos y el deterioro natural, utilizando tratamientos respetuosos con el medio ambiente que prolonguen su vida útil. La calidad de la guadua es fundamental: se debe seleccionar cuidadosamente, evitando piezas con grietas, daños estructurales o signos de deterioro para asegurar la durabilidad de la construcción. Asimismo, las uniones entre los elementos deben ser fuertes y confiables, teniendo en cuenta la flexibilidad del material. Es importante también tener en cuenta el clima y las condiciones geográficas de la ubicación de la vivienda, ya que estas influirán en el diseño y en las medidas de protección necesarias. Desde el punto de vista económico, la guadua es un material accesible, especialmente en regiones donde crece de forma natural, lo cual redu-



Figura 4. Fotografías ilustrativas de resultados de conjunción de guadua para columnas, vigas, paраментos y entramado estructural de techo. **Fuente:** fotografías obtenidas mediante la propia autora de la obra, Arq. Carolina Zuluaga Zulueta, Colombia.

ce los costos de transporte y permite utilizar recursos locales, generando empleo y desarrollo comunitario. Además, debido a su ligereza, facilita la construcción y reduce la necesidad de equipos pesados, contribuyendo a disminuir los costos asociados a la construcción. Su flexibilidad también proporciona una ventaja significativa en áreas pro-

pensas a movimientos de suelos, ya que la guadua es capaz de absorber la energía sin quebrarse, mejorando así la seguridad de las viviendas en estas zonas.

E) La importancia en la normalización del uso de la Guadua chacoensis: se reflejará en la legalidad de las construcciones a nivel nacional. Ac-

cesibilidad a beneficios sociales y préstamos para construcciones en guadua. Determinación de las bases de los requerimientos mínimos que deben cumplirse en diseño y construcción. A nivel local fortalecerá el control de construcciones y promoverá una apertura de nuevos diseños e innovaciones tecnológicas como aporte a la construcción. A su vez, aseguran que las estructuras construidas con guadua cumplen con los requisitos de seguridad y resistencia necesarios para proteger a las personas que las utilizan. Al contar con normas técnicas y regulaciones respaldadas por expertos, aumenta la confianza tanto de los profesionales de la construcción como del público en general en la viabilidad y seguridad de las estructuras de guadua, impulsando la producción y comercialización de guadua tratada y certificada para la construcción, generando empleo y promoviendo el desarrollo económico en áreas rurales.

CONCLUSIONES

El uso y la normativa de la guadua en la construcción presentan una importancia significativa en términos de sostenibilidad, seguridad y desarrollo. La guadua, como recurso natural renovable, ofrece una alternativa ecológica y económica a los materiales convencionales en la edificación. Su versatilidad, resistencia y capacidad para capturar carbono la convierten en una op-

ción atractiva para la construcción sostenible. La normativa específica para el uso de la guadua en la construcción es esencial para garantizar la seguridad estructural de las edificaciones, promover prácticas de construcción responsables, establecer estándares de calidad y técnicas de tratamientos, contribuir a la durabilidad de las estructuras y preservar los ecosistemas naturales, fomentando la planificación urbana consciente del entorno. A partir de la lectura y análisis de diferentes normativas, impulsamos desarrollos de normativas y formalización mediante el posicionamiento del material, participaciones, ferias, congresos y mecanismos de comunicación. La regularización, normalizar su uso para fortalecer un entorno político favorable, mejora las capacidades mediante el intercambio en talleres, seminarios y eventos, para promover la creación de nuevas tendencias en arquitectura, sistemas constructivos y soluciones en general, incentivando a las buenas prácticas forestales y el buen uso del material.

Universidad Nacional del Nordeste.

Norma Ecuatoriana de la Construcción [NEC] (2016). Estructuras de Guadua. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Ecuador.

Rúgolo, Z. E. (2016). Bambúes Leñosos Nativos y Exóticos de la Argentina. IBODA, CONICET.

Sosa, M. L. (2023). Análisis y ensayos previos a la propuesta tecnológica de componentes constructivos de viviendas a base de guadua chacoensis, una variedad regional de bambú [Manuscrito]. XVIII Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas.

Vega, A. S. (2022). Guadua Chacoensis: identificación, estudio taxonómico y registro de muestras locales de Corrientes y Chaco. Entrevista y estudios de laboratorio realizados por M. Sosa. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Martina, P. E. A. (2022). Ensayo de Conductividad Térmica: estudios realizados con muestras locales de Guadua chacoensis de Corrientes y Chaco. Departamento de Termodinámica y Máquinas Térmicas, Facultad de Ingeniería,