

Revalorización de residuos forestales. Bioaglomerado a partir de *Eucalyptus globulus labill*

Valorization of Forest Residues. Bio-Composite from Eucalyptus Globulus Labill

IMÁGENES_ IMAGES: TRINIDAD LAZCANO ALVARADO

EN UN CONTEXTO GLOBAL EN EL QUE LA SOSTENIBILIDAD HA ADQUIRIDO UNA RELEVANCIA INELUDIBLE, ESTA INVESTIGACIÓN SE ENFOCA EN LAS CÁPSULAS DE EUCALYPTUS GLOBULUS LABILL, UN SUBPRODUCTO ABUNDANTE EN LA INDUSTRIA FORESTAL. SE EXPLORA EL POTENCIAL DE ESTAS CÁPSULAS COMO MATERIA PRIMA PARA EL DESARROLLO DE UN BIOAGLOMERADO SOSTENIBLE, PROPONIENDO UNA ESTRATEGIA ORIENTADA A REDUCIR LOS RESIDUOS INDUSTRIALES Y SENTAR LAS BASES PARA UN CAMBIO FUNDAMENTAL EN LA CONCEPCIÓN Y FABRICACIÓN DE MATERIALES PARA EL FUTURO. A TRAVÉS DE UN PROCESO RIGUROSO DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN, SE DEMUESTRA CÓMO ESTE ENFOQUE PUEDE TRANSFORMAR LOS RESIDUOS FORESTALES EN SOLUCIONES VIABLES Y AMBIENTALMENTE RESPONSABLES. CON LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DE DISEÑADORES, EXPERTOS DE LA INDUSTRIA Y ESPECIALISTAS EN QUÍMICA, ESTE TRABAJO SE INSERTA EN UN CONTEXTO NACIONAL QUE REFLEJA UNA CRECIENTE DEMANDA DE ALTERNATIVAS SOSTENIBLES. SE PRESENTA UNA VISIÓN CRÍTICA DE LOS DESAFÍOS ABORDADOS Y LAS OPORTUNIDADES EMERGENTES AL REVALORIZAR RECURSOS NATURALES E INTEGRAR CONCEPTOS DE ECONOMÍA CIRCULAR Y DISEÑO BASADO EN EL TERRITORIO.

IN A GLOBAL CONTEXT WHERE SUSTAINABILITY HAS BECOME AN UNAVOIDABLE PRIORITY, THIS RESEARCH FOCUSES ON THE CAPSULES OF EUCALYPTUS GLOBULUS LABILL, AN ABUNDANT BY-PRODUCT OF THE FORESTRY INDUSTRY. THE POTENTIAL OF THESE CAPSULES AS A RAW MATERIAL FOR THE DEVELOPMENT OF A SUSTAINABLE BIO-COMPOSITE IS EXPLORED, PROPOSING A STRATEGY AIMED AT REDUCING INDUSTRIAL WASTE AND LAYING THE FOUNDATION FOR A FUNDAMENTAL SHIFT IN THE CONCEPTION AND PRODUCTION OF FUTURE MATERIALS. THROUGH A RIGOROUS PROCESS OF DEVELOPMENT AND EVALUATION, IT IS DEMONSTRATED HOW THIS APPROACH CAN TRANSFORM FOREST WASTE INTO VIABLE AND ENVIRONMENTALLY RESPONSIBLE SOLUTIONS. WITH THE ACTIVE PARTICIPATION OF DESIGNERS, INDUSTRY EXPERTS, AND CHEMISTRY SPECIALISTS, THIS WORK IS SITUATED WITHIN A NATIONAL CONTEXT THAT REFLECTS A GROWING DEMAND FOR SUSTAINABLE ALTERNATIVES. A CRITICAL PERSPECTIVE ON THE CHALLENGES ADDRESSED AND THE EMERGING OPPORTUNITIES ARE PRESENTED, EMPHASISING THE REVALUATION OF NATURAL RESOURCES AND THE INTEGRATION OF CONCEPTS FROM CIRCULAR ECONOMY AND PLACE-BASED DESIGN.

ALUMNA / STUDENT
Trinidad Lazcano Alvarado
MENCIÓN / MAJOR
Diseño de Espacios y Objetos / *Spaces and Objects Design*
AÑO / YEAR
2023
TUTORA / TUTOR
Úrsula Bravo y Catalina Cortés



↕
Cápsulas de Eucalyptus globulus labill, junto a frutos de forma cónica que contienen las semillas responsables de la reproducción natural de la especie.
Capsules of Eucalyptus Globulus Labill, along with cone-shaped fruits that contain the seeds responsible for the natural reproduction of the species.



⬆
***Eucalyptus globulus labill* adulto, también conocido como eucalipto azul. Es una especie de árbol nativa de Australia, reconocida por sus propiedades medicinales y sus usos industriales, destacando por su rápido crecimiento y la producción de aceites esenciales.**

Mature Eucalyptus Globulus Labill, also known as the blue gum tree. This species, native to Australia, is known for its medicinal properties and industrial applications, standing out for its rapid growth and production of essential oils.

El proyecto se origina a partir del interés por los cambios que están transformando la producción a nivel mundial. En un entorno cada vez más consciente sobre la importancia de la sostenibilidad, la búsqueda de materiales alternativos y ecológicos se ha convertido en una prioridad para diversas industrias. Las cápsulas de *Eucalyptus Globulus Labill* han emergido como una fuente viable de biomasa sostenible para la fabricación de bioaglomerados, en sintonía con los principios de la economía circular. Esta perspectiva permite abordar desafíos ambientales, promoviendo un futuro más responsable y en línea con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Al utilizar las cápsulas como materia prima, el proyecto se compromete con la transición hacia un modelo circular que prioriza la reutilización y el reciclaje de residuos en lugar de la extracción de materias primas tradicionales. En este contexto, el rol del diseñador se vuelve fundamental, pues sus decisiones promueven la circularidad y la gestión responsable, generando oportunidades económicas y fomentando la colaboración interdisciplinaria.

La transformación de las cápsulas de eucalipto implica un proceso que va desde la recolección hasta su procesamiento y posterior transformación en bioaglomerado. Cada etapa exige una evaluación meticulosa de factores como la eficiencia operativa, las propiedades físico-químicas de los componentes y su impacto ambiental. Este enfoque integral es fundamental para determinar el verdadero potencial de las cápsulas como una alternativa sostenible a los materiales convencionales. Las cápsulas recolectadas pasan por procesos de limpieza, deshidratación, trituración y tamizado, garantizando, mediante la proporción precisa de ingredientes, la calidad y uniformidad del material final, que presenta propiedades físicas y estéticas comparables a las de sus contrapartes tradicionales.



⬆
Receta final del producto, junto con las diferentes granulometrías utilizadas para la compactación del material.
Final product formulation, along with the different particle size distributions used for material compaction.

The project originates from an interest in the changes transforming production worldwide. In times when there is increasing awareness of the importance of sustainability, the search for alternative and environmentally friendly materials has become a priority for various industries. Eucalyptus Globulus Labill capsules have emerged as a viable source of sustainable biomass for manufacturing bio agglomerates, which aligns with the principles of the circular economy. This perspective enables us to address environmental challenges, promoting a more responsible future in line with the 17 UN Sustainable Development Goals. Using capsules as a raw material, the project is committed to transitioning towards a circular model that prioritises the reuse and recycling of waste rather than extracting traditional raw materials. In this context, the designer's role becomes fundamental, as their decisions promote circularity and responsible management, generating economic opportunities and fostering interdisciplinary collaboration.

The transformation of eucalyptus capsules involves harvesting, processing, and transforming them into a bio agglomerate. Each stage requires careful assessment of factors such as operational efficiency, physic-chemical properties of the components, and their environmental impact. This holistic approach is essential to determine the true potential of capsules as a sustainable alternative to conventional materials. The harvested capsules go through cleaning, dehydration, crushing, and sieving processes, ensuring the precise proportioning of ingredients to obtain quality and uniformity of the final material. The resulting material has physical and aesthetic properties comparable to its traditional counterparts.

DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

Las pruebas de viabilidad fueron esenciales para determinar la idoneidad del bioaglomerado en aplicaciones prácticas. Estas evaluaciones van más allá de los análisis físico-mecánicos, abarcando aspectos como la degradabilidad y el ciclo de vida completo del material. Se desarrollaron diferentes pruebas con el objetivo de que los resultados obtenidos proporcionen una base sólida para la creación de fichas técnicas detalladas. Los datos resultantes no solo impactan a la industria, sino también a la sociedad en general, ofreciendo información concreta sobre la capacidad de este material para reducir residuos y mitigar la huella de carbono, al tiempo que se promueve un modelo más sostenible.

INTEGRANDO PRINCIPIOS CLAVE

Entre los desafíos más destacados se encuentra la disponibilidad de materia prima, ya que la recolección y el procesamiento de las cápsulas pueden estar limitados por factores logísticos y estacionales. Además, los costos asociados con la producción de estos bioaglomerados pueden ser un obstáculo para su adopción generalizada, especialmente, en comparación con materiales convencionales. Es fundamental considerar las propiedades específicas de estos materiales para garantizar su aplicabilidad en productos comerciales, dado que la variabilidad natural en las características de las cápsulas puede afectar la consistencia del material final, requiriendo ajustes y refinamientos en el proceso de fabricación.

Al centrarse en la economía circular, este proyecto enfatiza la importancia de cerrar el ciclo de vida de los materiales, maximizando su valor y minimizando el desperdicio en todo el proceso de producción. Esto implica tanto la reutilización de materiales existentes como una reevaluación de los modelos de negocio y la promoción de prácticas que favorezcan la durabilidad de los productos. Además, al incorporar principios de diseño basado en territorio, se reconoce la diversidad de contextos geográficos y culturales en los que se desarrollan y utilizan los materiales, fomentando así una mayor conexión entre la producción y el entorno local. Este enfoque demuestra cómo la innovación puede ser un motor clave para la sostenibilidad en la producción de materiales, desafiando las prácticas establecidas y promoviendo un modelo más integral y consciente. Este proyecto sienta las bases para un futuro en el que la producción de materiales no solo sea rentable, sino también compatible con la salud del planeta y el bienestar de las comunidades.

El potencial de las cápsulas de *Eucalyptus Globulus Labill* como materia prima para materiales sostenibles es indiscutible. En un contexto global cada vez más enfocado en la sostenibilidad, esta investigación representa un avance significativo en la transformación de residuos forestales en soluciones viables. Al revalorizar un subproducto que previamente era desechado, se abren nuevas oportunidades para la innovación y la colaboración interdisciplinaria. Las etapas futuras del proyecto contemplan la implementación de aglomerados utilizando resinas y adhesivos ecológicos para la fabricación de paneles, así como el desarrollo de recubrimientos que mejoren las propiedades del material, asegurando su durabilidad y funcionalidad. ⑤

FROM THEORY TO PRACTICE

Feasibility tests were essential to determine the suitability of the bio-agglomerate for practical applications. These evaluations go beyond physic-mechanical analysis, covering aspects such as degradability and the entire life cycle of the material. Several tests were developed to produce a solid basis for creating detailed data sheets. The resulting data impacts not only the industry but society at large, providing concrete information on the ability of this material to reduce waste and mitigate the carbon footprint while promoting a more sustainable model.

INTEGRATING KEY PRINCIPLES

Among the most prominent challenges is the availability of the primary raw material, as the collection and processing of capsules can be limited by logistical and seasonal factors. Furthermore, the costs of producing these bio agglomerates can hinder their widespread adoption, particularly when compared to traditional materials. It is essential to consider the specific properties of these materials to ensure their applicability in commercial products, as natural variability in capsule characteristics can affect the consistency of the final material, requiring adjustments and refinements in the manufacturing process. It is essential to consider the specific properties of these materials to ensure their applicability in commercial products, as natural variability in capsule characteristics can affect the consistency of the final material, requiring adjustments and refinements in the manufacturing process.

By emphasising the circular economy, this project highlights the significance of closing the material life cycle, maximising its value, and minimising waste during production. This involves the reuse of existing materials, a re-evaluation of business models and the promotion of practices that favour product durability. In addition, by incorporating territory-based design principles, the diversity of geographical and cultural contexts in which materials are developed and used is recognised, thus encouraging a greater connection between production and the local environment. This approach demonstrates how innovation can be a crucial driver for sustainability in materials production, challenging established practices and promoting a more holistic and conscious model. This project lays the foundation for a future in which materials production is not only profitable but also compatible with the health of the planet and the well-being of communities.

*The potential of *Eucalyptus Globulus Labill* capsules as a raw material for sustainable materials is undisputed. In a global context increasingly focused on sustainability, this research represents a significant advance in transforming forest residues into viable solutions. Revaluing a previously discarded by-product creates new opportunities for innovation and interdisciplinary collaboration. Future stages of the project involve implementing agglomerates using ecological resins and adhesives for panel manufacturing and developing coatings that enhance the material's properties, ensuring durability and functionality. ⑤*