



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar
Director de la División de Ciencias y Artes para el
Diseño UAM Xochimilco

INFORME DE SERVICIO SOCIAL

UAM - Xochimilco
Departamento de Tecnología y Producción
Área, hombre, materialización tridimensional y entorno
Periodo: **27 de abril 2021 – 23 de marzo 2023**
Proyecto: Aprovechamiento del bambú en el diseño
Clave: **XCAD000872**

Mario Paredes Ortiz
Matricula: **2152036418**
Licenciatura: Diseño Industrial
Tel: 5568126050
Cel: 5548575953

Correo Electrónico: mapaor@outlook.es

Dr. José Luis Gutiérrez Senties
Número económico: 29242
Responsable del proyecto

Mtro. Roberto García Sandoval
Número económico: 33799
Jefe del Área H,MTyE
Asesor Interno

Contenido

Introducción	2
Objetivo general	3
Objetivos particulares	3
Actividades realizadas	3
Metas alcanzadas.....	5
Resultados y conclusiones	6
Bibliografía y/o referencias electrónicas.....	7
Anexos	8

Introducción

México cuenta con las características ambientales óptimas para el desarrollo del bambú y cuenta con especies originarias con características propias aprovechables en cantidades importantes de aplicaciones que pueden generar importantes y vastos beneficios.

El bambú, un material ligero, resistente y flexible, es cada vez más reconocido y apreciado por los diseñadores, especialmente los diseñadores industriales, y se utiliza en una amplia gama de productos con sus buenas características y respeto al medio ambiente. La importancia de este material natural recae en reemplazar gradualmente a los materiales plásticos, maderas (tala excesiva) y los metales.

Conserva y protege el medio ambiente, genera grandes cantidades de oxígeno, retiene el agua y sirve para reforestar los bosques. Por lo que el bambú se convierte en una planta que genera una atmósfera saludable, así como el cuidado de la tierra y seres vivos. Es un material térmico, su relación costo beneficio lo hace un material accesible, tiene vida útil alrededor de 15-30 años, es decorativo, y es un material renovable a plazos cortos de tiempo.

Este proyecto se aprobó en la sesión número 1/2018, del consejo divisional de Ciencias y Artes para el Diseño, con fecha 15 de febrero 2018, el cual tiene una vigencia de 3 años, por lo que su fecha de conclusión prevista es para el día 15 de febrero 2021, el cual tiene como responsable al *Dr. José Luis Gutiérrez Sentés*, quien cuenta con una amplia experiencia en el tema, además de contar con el apoyo docente y técnico de los demás integrantes del área de investigación, Hombre, Materialización Tridimensional y Entorno, la cual pertenece al departamento de Tecnología y Producción, de la división de Ciencias y Artes para el Diseño.

Esta investigación tiene lugar en las instalaciones de la Licenciatura en Diseño Industrial de la UAM-Xochimilco y en colaboración con Bambuver, A. C., que se encuentra en la región de Huatusco, Veracruz, México, lugar donde se encuentran sus instalaciones.

Mi interés en el proyecto viene de la idea de generar productos con bambú, aplicando nuevos acabados que no afecten las características ambientales que éste proporciona, conocer el aprovechamiento de cada una de las partes y presentaciones del bambú, no solo los culmos y sobre todo lograr ampliar el conocimiento de transformación de este material, desde su obtención como materia prima, hasta un producto terminado.

Objetivo general

Aprovechar cada una de las partes que conforman el bambú para su aplicación en las diversas áreas del diseño, así como el diseño de la tecnología necesaria para lograrlo en cada caso para su mejor aprovechamiento en la fabricación ambientalmente sustentable de diversos productos.

Objetivos particulares

- Generar un marco referencial de productos y aplicaciones de bambú que se realizan en otros países.
- Generar un compendio de parámetros de producción y transformación para ser aplicados en el proceso de desarrollo de productos de bambú.
- Proponer diversas aplicaciones de las diferentes partes que conforman el bambú.
- Proponer procesos de producción de objetos con cada parte que conforma el bambú.
- Proponer el diseño de la tecnología especializada necesaria en los procesos de producción mencionados.
- Conocer el impacto ambiental que produce el ciclo de vida de los productos de bambú propuestos.

Actividades realizadas

El servicio social fue realizado en el proyecto “aprovechamiento del bambú” a cargo del profesor: Dr. José Luis Gutiérrez Sentíes.

Las actividades por realizar comprenden: elaboración de planos, modelos, maquetas y prototipos, informe de investigación, recolección y análisis de datos. Trabajo en programas de diseño y CAD-CAM y trabajo en talleres de diseño industrial.

El proyecto del aprovechamiento de bambú se dividió en tres partes durante el tiempo que estuve en el servicio:

Estudio de la hoja caulinar:

En esta parte se comenzó por el conocimiento de tres especies diferentes de hoja caulinar: Guadua Angustifolia y giganteus. El objetivo fue conocer las

propiedades físicas y químicas al generar comprimidos o aglomeraciones de estas hojas.

Se comenzó con la limpieza de éstas, mediante un cepillo en dirección de las fibras; en segunda instancia se trató su manipulación estando secas y mojadas. Se controlaron los tiempos en los que se dejaban sumergidas y con qué cantidad de agua.

Después de realizar el registro del cambio en la humedad con el medidor, se generaron las probetas para las pruebas físicas de presión, torsión y corte; además de generar un conocimiento base de variables controladas para ser capaces de replicar los mejores resultados, optimizando el tiempo de trabajo y experimentación.

La resistencia de las hojas aumentó al estar húmedas, sin embargo, retomaban su forma enroscada y volvía complicada su apertura y manipulación, una vez estando en seco, se comenzaron las pruebas de aglomeración y pegado entre ellas.

Anexo 1

Pruebas de estructuración del cúmulo de bambú:

Dentro de esta parte del proyecto se generó una estructura que se encuentra en la parte de afuera del edificio S, de Diseño Industrial en la UAM-X, la cual fue resultado del curso-taller, “arquitectura regenerativa con bambú”.

La tarea que se me asignó fue dar distintos acabados a cada uno de los tres soportes principales de la estructura, así como a las tapas de la base con (las cuales fueron elaboradas con piso laminado tableros de bambú, colocarlas en su lugar y darles el acabado respectivo.

Antes de dar los acabados la estructura se preparó de la siguiente forma:

Se lijaron todos los cúmulos de bambú para abrir la porosidad lo necesario y quitar imperfecciones

Limpieza de toda la estructura, quitando polvo y marcas que adquirió debido al uso que le daba la comunidad

Montaje de las tapas de bambú en la base.

Se usaron tres acabados distintos:

- Spar Marino
- Nitrocelulosa
- Aceite de linaza

El objetivo de usar esos tres acabados es comparar el deterioro que sufre la estructura, como la conservan y cada cuanto deben de retocarse, así como las propiedades de conservación de la humedad que cada uno tiene, evitando así el

cuarteamiento de los cúmulos de bambú al estar perforados para su anclaje y ensamblaje por tornillos y asegurados con tuercas.

Creación de objetos con los tableros de bambú:

Para esta parte del proyecto y siguiendo con el trabajo previamente elaborado por mis compañeros, se trabajó con los tableros de bambú. De modo que se rediseñaron las bicicletas entrenadoras y se continuo con el planteamiento de una bicicleta urbana.

El objetivo de trabajar el diseño de bicicletas con tableros de bambú era generar información sobre la resistencia del material, las características físicas, el impacto ambiental y socioeconómico.

Se comenzó con el planteamiento y el análisis de las complicaciones de movilidad en la ciudad de México, posteriormente se analizaron las bicicletas existentes en el mercado tanto elaboradas con bambú como con otros materiales, dentro de su funcionalidad, ergonomía y costos. Con lo que se establecieron los parámetros necesarios para desarrollar el diseño de las primeras propuestas que al igual que sus análogos fueron de culmos, con el mecanismo tradicional de pedales y cadena.

Más adelante, se comenzó a desarrollar un diseño de marco para ser elaborado a partir de tableros de bambú, y con la posibilidad de ser maquilados con CNC, además de comenzar con propuestas para el mejoramiento del mecanismo de pedaleo, un asiento más cómodo y un manubrio más ergonómico para uso en la ciudad. Lamentablemente por la contingencia esto solo quedo asentado en modelados y no pudo ser maquilado el prototipo.

Anexo 3

Metas alcanzadas

Se realizó una vasta búsqueda de análogos en el mercado nacional e internacional, dándonos un parámetro y un catálogo de los usos y enfoques que ha tenido el bambú dentro del ámbito del diseño industrial; esto generó que dentro del proyecto se investigara cómo fueron realizados estos productos, qué procesos fueron utilizados y qué tipo de acabados se aplicaron. Resultando en un marco referencial grande para dirigir la creación de los prototipos y generando líneas de investigación como la de la palapa de bambú, que nos permitió experimentar y conocer los beneficios de diversos acabados para el bambú en exteriores, su durabilidad, conservación y afección de cada uno al medio ambiente por tiempos de vida útil.

Se llegó a la meta de encontrar un posible uso alternativo de la hoja caulinar, la extracción de la lignina, que en estudios posteriores puede resultar en un nuevo

adhesivo natural para diversos materiales fibrosos, siendo sustentable y generando un aprovechamiento inmenso de una parte del bambú que hasta ahora se usaba con fines estéticos.

Además, se lograron desarrollar diversas propuestas para la elaboración de bicicletas a partir de culmos y tableros de bambú, esto con el propósito de proporcionar un medio de transporte que además de ser ecológico sea sustentable acorde a los procesos de producción en la industria de las bicicletas, evitando generar una contaminación excesiva al momento de su producción.

Resultados y conclusiones

Durante el tiempo que trabajé dentro del proyecto, se apoyó a la creación de prototipos con 3 presentaciones del bambú: la hoja caulinar, los culmos y los tableros, así como su incorporación a diseños que incluyen diversos materiales como el metal. Los procesos de transformación del bambú para la creación de un prototipo se estudiaron, ampliando el conocimiento de sus propiedades físicas y mecánicas, así como su resistencia a la torsión, húmedas y compresión.

Los planos y renders generaron una visión más clara de la forma en la que se puede ver un mismo diseño utilizando diversas presentaciones del bambú y de esta manera elegir el producto más viable teniendo en cuenta los parámetros de funcionalidad, estética y sustentabilidad.

Todo esto generó un conocimiento y aporte al proyecto de investigación, permitiéndonos conocer e incorporar los procesos productivos aplicables dentro de la UAM Xochimilco a la creación de diversos objetos con las diferentes partes del bambú, generando un aprovechamiento completo de los materiales al no excluir ninguna de estas.

Dentro del proyecto adquirí conocimientos sobre las características del material, sus ventajas, como su vida útil, las diferentes presentaciones que permiten ampliar el campo de uso y limitaciones, como los acabados limitados que no producen un cambio químico que quite propiedades sustentables; además de conocer mediante la transdisciplina, procesos de extracción de lignina que involucran a la carrera de QFB, ampliando mi experiencia al trabajar en conjunto con otra área, relacionando los procesos de diseño con la forma de trabajo que usa el método científico.

La creación de planos y renderizados me permitió afinar las habilidades en el modelado digital, desarrollando proyectos con características más complejas de las que había planteado dentro de mis proyectos personales de diseño y ampliando el panorama a diversas formas de modelado e inclusión del bambú como un material más viable dentro de otros proyectos ya realizados.

Bibliografía y/o referencias electrónicas

- **Baca**, G. (2000): *“Evaluación de proyectos”*, Ed. Mc. Graw Hill. México.
- **Bandy**, D., D. Garrity y P. Sánchez (1994): *“El Problema Mundial de la agricultura de tala y quema”*, en *Agroforestería en las Américas*. julio-septiembre.
- **Bessant**, J. (2002): *“Why design? In: Bruce Margaret and John Bessant”*, ed. Design in Business Strategic Innovation Through Design, Prentice Hall, Inglaterra.
- **Bonsiepe**, Gui (1985): *“El diseño de la periferia: debates y experiencia”*, Editorial Gustavo Gilli, S.A., España.
- **Castellanos**, S. y **Godoy**, D. (2007): *“Guadua (Lambú), Subparámetros de producción y transformación de la guadua laminada aplicados al diseño industrial”*, Ecoe ediciones Ltda., Bogotá, Colombia.
- **Cortés**, Gilberto (2000): *“Los bambúes nativos de México”*, en Boletín Botánico, No. 30, Universidad Veracruzana, México.
- **Cortés**, Gilberto (2005): *“Bambúes de México”*, en Bio Bambú revista electrónica, www.bambumex.org.
- **Chávez**, Carlos (1985): *“Informe de investigación sobre: cultivo y explotación del bambú en México”*, SEP, FONART, PACUP, México.
- **Christopher** J. Vinyard y Nayuta Yamashita y Chia Tan (2008): *“Linking Laboratory and Field Approaches in Studying the Evolutionary Physiology of Biting in Bamboo Lemurs”*, Springer Science + Business Media, LLC, Int J Primatol (2008) 29:1421–1439.
- **COVECA** – Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (2004): *“Perfil de bambú”*, Boletín Informativo, Septiembre 2004.
- **De Garmo**, Paul (1994): *“Materiales y procesos de transformación”*, Editorial Reverté, Barcelona, España.
- **Flusser**, V. (1993): *“Filosofía del diseño, la forma de las cosas”*, Editorial Síntesis, Madrid, España.
- **Frias**, J. (2005): *“The strategic role of industrial designers developing innovative products”* PhD thesis, Nottingham University Business School, Inglaterra.
- **González**, Elías (2001): *“Ecodesign, product design engineering and the green market challenges”*, Universidad EAFIT, Medellín.
- **Guillén**, Jorge (1995): *“El Bambú en Chiapas, su explotación e industrialización como elemento arquitectónico estructural prefabricado”*, Tesis, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Arquitectura, UNAM, México.
- **Guanben** DU, Zhaobin Sun, Linrong HUANG (2008): *“Effects of surface performance on bamboo by microwave plasma treatment”*, E Higher Education Press and Springer-Verlag, Front. For. China, 3(4): 505–509.
- **Hernández**, Pablo (2005): *“Monte Blanco, un pueblo de bambú”*, en Bio-Bambú, Revista Electrónica, www.bambumex.org.
- **Hernández**, Cárdenas (1998): *“Diagnóstico Ambiental y del Deterioro en la Chinantla”*, en *Reporte de Investigación No 1*. UAM-I, México.
- **Hidalgo**, Oscar (1978): *“Nuevas Técnicas de Construcción con Bambú”*, Estudios Técnicos Colombianos Ltda., Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- **Limosa**, Eduardo (2004): *“La industrialización del bambú en México: Perspectivas”*, en Bio-Bambú, Revista Electrónica, www.bambumex.org

Anexos

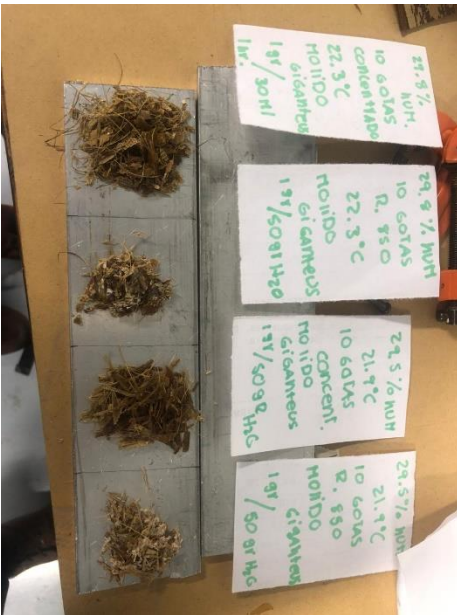
Anexo 1



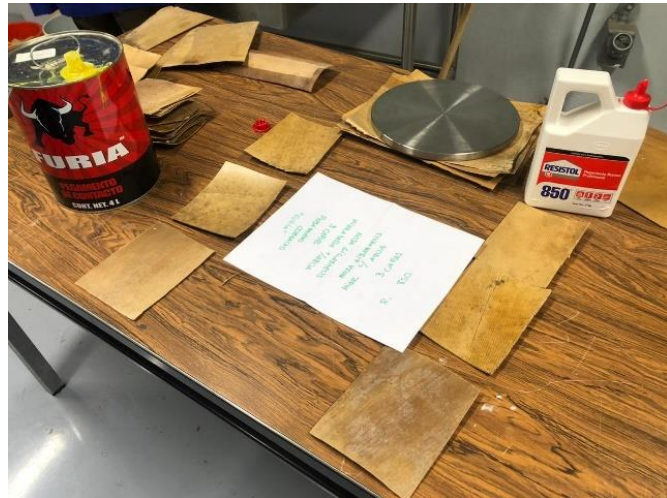
1 Resultado de prensado de hoja Caulinar como prueba de adhesión con lignina



2 Resultado del lavado y perfilamiento de hoja caulinar, sin prensado.



4 Pruebas de aglomeración de fibras de hoja caulinar empleando solución de lignina como adhesivo.



3 Prueba de laminado de hoja caulinar con Acetato de polivinilo como adhesivo

Anexo 2



6 Pruebas de humedad en culmos



5 Aplicación de nitrocelulosa sobre estructura de bambú



7 Preparación de nitrocelulosa



7 Aplicación de acabado

Anexo 3



9Presentación de componentes para bicicleta de practica



8Armado de bicicleta de practica