



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

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

UAM Xochimilco

Departamento de Tecnología y Producción

Área Hombre Materialización Tridimensional y Entorno

Periodo: 13 de febrero del 2023 al 12 de septiembre del 2023

Proyecto: Aprovechamiento del bambú en el diseño

Clave: XCAD000872

Responsable del proyecto: Dr. José Luis Senties

Asesor interno: Mtro. Roberto García Sandoval

Julio Cesar Gutiérrez Vallejo

Matricula: 2193031713

Licenciatura: Diseño Industrial

Tel: 5513151585 Cel: 5543572724

Correo: 2193031713@alumnos.xoc.uam.mx

Dr. José Luis Gutiérrez Senties

No. Económico: 29242

Responsable del proyecto

Mtro. Roberto García Sandoval

No. Económico: 33799

Asesor Interno

Jefe de Área Hombre, Materialización
Tridimensional y Entorno.

Introducción

En un mundo cada vez más consciente de la importancia de utilizar recursos sostenibles y tecnologías innovadoras, el bambú emerge como un material versátil y ecoamigable con un potencial extraordinario en el diseño contemporáneo. Este trabajo de servicio social se centra en explorar y aprovechar las propiedades únicas del bambú en el ámbito del diseño, enriqueciendo así nuestra comprensión de cómo este recurso puede ser empleado de manera creativa y eficiente.

A lo largo del servicio, se han desarrollado 11 proyectos distintos, todos ellos con el objetivo común de maximizar el potencial del bambú en el diseño. Desde el uso tradicional del material en procesos artesanales e industriales hasta su integración innovadora en tecnologías modernas como la impresión 3D y el diseño en realidad aumentada, cada proyecto representa un avance significativo en la exploración de las posibilidades del bambú en diversos contextos creativos y funcionales.

A través de la combinación de la rica tradición artesanal con la innovación tecnológica, este proyecto demuestra el potencial transformador del bambú en el diseño contemporáneo, inspirando a otros a explorar nuevas fronteras en la creación de soluciones sostenibles y estéticamente impactantes.

Objetivo general

Investigación, apoyo y elaboración de proyectos relacionados con el aprovechamiento del bambú en el diseño, dentro del Área de académica “Hombre Materialización Tridimensional y Entorno”.

Objetivos particulares

- Investigación de las características del bambú.
- Identificar los beneficios del bambú.
- Identificar cualidades del bambú.
- Desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías.

Actividades realizadas

1. Experimentación con caja de vapor y esterilla.
2. Rediseño caja de vapor.
3. Pruebas con caja de vapor.
4. Caña de bambú.
5. Impresión 3D filamento.
6. Impresión 3D resina.
7. Marco de bambú.
8. Estuches de bambú.
9. Curso de bambú.
10. NODOX.
11. Asiento de hoja caulinar con estructura interna de esterilla de bambú.

Metas alcanzadas y resultados

1.- Experimentación con caja de vapor y esterilla: El primer proyecto consistió en experimentar el doblado de una esterilla utilizando una caja de vapor diseñada por el prestador de servicio social Marco Antonio Pérez Barrera, estudiante de la licenciatura en diseño industrial. En estas pruebas, se analizó el comportamiento de una esterilla de aproximadamente un metro de largo y 3 milímetros de espesor, aplicando diferentes radios de doblado para observar su respuesta. Se compararon esterillas remojadas y secas, concluyendo que, para lograr una mayor curvatura, era necesario prolongar el tiempo de remojo y vaporización. Además, se determinó que la esterilla debía mantenerse en la posición deseada durante al menos un día para que la curvatura se mantuviera después de secarse. Estos resultados permitieron lograr el doblado de esterillas utilizando la caja de vapor.

2.- Rediseño de la caja de vapor: La primera caja de vapor utilizada en las pruebas de doblado de esterilla sufrió deformaciones debido a las altas temperaturas alcanzadas durante el proceso. Por esta razón, se procedió a rediseñar y fabricar una nueva caja de vapor. El proceso comenzó con un cambio en el material, utilizando laminado de esterilla al que se aplicaron dos capas de barniz: una delgada y otra más gruesa, con el fin de protegerlo de la humedad

generada por el vapor. Esto eliminó la necesidad de utilizar mangas de aluminio, que presentaban dificultades para controlar las fugas de vapor.

Se implementaron mejoras que no se habían considerado previamente, como la incorporación de una agarradera para facilitar el movimiento de la caja, un ligero desnivel para favorecer la eliminación del agua condensada y salidas de vapor para evitar la acumulación de presión en su interior.

Durante las pruebas de montaje, se observó que tanto el tratamiento aplicado al material como el desnivel contribuían a una mayor durabilidad de la caja. El sellado resultó adecuado, sin presentar fugas adicionales, y las salidas de vapor funcionaron correctamente, evitando posibles quemaduras accidentales.

3.- Pruebas con la caja de vapor: Se llevaron a cabo nuevas pruebas de doblado de esterilla utilizando la caja de vapor rediseñada. En esta ocasión, se aumentó el grosor de la esterilla a 5 milímetros. Se realizaron pruebas tanto con esterilla remojada como sin remojar. A pesar de haber dejado la esterilla dentro de la caja de vapor durante aproximadamente 2 horas, debido a su mayor grosor, esta no se dobló correctamente. Al intentar doblarla, la esterilla se quebraba con facilidad, lo que evidenciaba que el grosor extra no era adecuado para el proceso.

Por lo tanto, se decidió reducir nuevamente el grosor de la esterilla a 3 milímetros. Esto confirmó por segunda vez que este grosor era el adecuado para lograr un doblado casi completo de la esterilla.

4.- Fabricación de la caña de bambú: Inicialmente, se llevó a cabo una investigación de productos existentes, donde se observó que el bambú se utilizaba principalmente por su estética en lugar de su funcionalidad. Motivados por este hallazgo, se emprendió la búsqueda de procesos de transformación del bambú con el objetivo de dotarlo de funcionalidad. Para cada uno de estos procesos, se contó con el apoyo de técnicos especializados en el área de talleres de maderas y metal-mecánica.

Se exploraron cuatro diferentes métodos de transformación debido a que los primeros tres presentaban dificultades para mecanizar el bambú. El primer método implicaba el uso de tornos, pero debido a la longitud requerida, esta opción resultó inviable. El segundo método consistía en un dispositivo tipo cajón que serviría como riel para un router; sin embargo, debido a las características del material y las herramientas necesarias, esta opción tampoco fue viable. El tercer método implicaba el uso de un segmento de madera al que se añadía un cortador, pero se descartó debido al peligro asociado con este proceso. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que el enfoque más adecuado sería un proceso artesanal.

Se procedió a trabajar con esterilla de un espesor de 2 cm, realizando un cepillado con una chancla de carpintero para redondear ligeramente la esterilla. Posteriormente, se perfeccionó el redondeo con una lija de grano 36 y se aplicó un acabado con lija de grano 240.

Para la fabricación del mango, se utilizó la tecnología de impresión 3D en filamento, con el propósito de crear piezas para la fijación de la caña, el soporte del carrete y la empuñadura. Todo este proceso se llevó a cabo mediante el modelado de las piezas en el programa SolidWorks.

Una vez ensambladas las piezas, se realizaron pruebas que, desafortunadamente, no arrojaron los resultados esperados en cuanto a la resistencia de la caña, ya que esta se quebró. Esto se debió al grosor del material, aproximadamente de 8 milímetros. Como conclusión, se determinó la necesidad de llevar a cabo una mayor cantidad de pruebas utilizando diferentes grosores de esterilla para observar su comportamiento.

5.- Impresión 3D con filamento: Inicialmente, recibimos capacitación en los conceptos básicos de impresión 3D con filamento, así como en el manejo elemental de las impresoras. Posteriormente, comenzamos realizando pruebas con modelos prefabricados para ajustar los parámetros de impresión. Esto lo logramos con la ayuda de programas especializados para la impresión 3D con filamento. Una vez que establecimos los parámetros de impresión, nos enfocamos en el proyecto del

mango de la caña de pescar, el cual nos sirvió para verificar la precisión de nuestros ajustes. Aunque identificamos algunas necesidades de corrección, fueron mínimas.

Posteriormente, proporcionamos apoyo en la impresión de diversos objetos, algunos de los cuales estaban relacionados con otros proyectos desarrollados por compañeros del área, como un juego de mesa. Como conclusión, determinamos que para obtener impresiones de calidad era necesario ajustar algunos parámetros de impresión, ya que no todos los modelos respondían de la misma manera.

6.- Impresión 3D con resina: Recibimos una capacitación sobre los conceptos básicos de la impresión 3D con resina, así como sobre el manejo elemental de las impresoras. Posteriormente, comenzamos realizando pruebas con modelos prefabricados para ajustar los parámetros de impresión 3D con resina. Una vez que logramos ajustar estos parámetros, procedimos a realizar pruebas con algunos modelos para el juego de mesa desarrollado por otros compañeros del área. El objetivo era determinar cuál de los dos materiales, resina o filamento, proporcionaba una mejor calidad y características para dichos modelos.

Concluimos que los modelos impresos en resina requerían una planificación cuidadosa debido a las características de curado de las piezas. La ausencia de ciertas características podía provocar deformaciones en las piezas fabricadas.

7.- Marco de bambú: El propósito del marco de bambú era sostener y embellecer un cartel informativo sobre el área, ubicado en una de las ventanas cerca de la entrada. Este marco se construyó utilizando esterilla de bambú con cortes a 45° en sus extremos para lograr un acabado estético. Para reforzar la estructura de las uniones, se añadieron piezas triangulares fabricadas con contrachapado de bambú. Todos los elementos se unieron utilizando pegamento insoluble y se recubrieron con una capa de barniz para prolongar su vida útil.

8.- Estuches de bambú: Se crearon estuches con el propósito de almacenar las piezas fabricadas en un proyecto anterior del área (Ensamblajes para madera en impresión 3D). Para su construcción, se utilizaron segmentos de bambú con un diámetro aproximado de 10 cm y una altura de 25 cm. Estos segmentos se

obtuvieron mediante el corte de un bambú de aproximadamente 3 metros de largo. Luego, se elaboraron las tapas de los estuches utilizando MDF de 3 mm de espesor. Para facilitar el ajuste, se realizó un suaje en las tapas superiores de los segmentos de bambú. Las tapas inferiores se fijaron con pegamento insoluble y se aplicaron tres capas de barniz para prolongar la durabilidad de los estuches.

9.- Curso de bambú: El departamento de Tecnología y Producción organizó un curso completo sobre el diseño de objetos utilizando bambú, en el cual se exploraron diversos temas, incluyendo los tipos de bambú, los procesos de transformación y la información teórica relacionada. Se nos asignó un rol activo como asistentes de los profesores para brindar apoyo a los compañeros participantes del curso, aprovechando nuestra capacitación en los procesos de transformación del bambú.

El curso constó de dos actividades principales de diseño de objetos. En la primera actividad, se propuso un objeto específico para que los participantes pudieran familiarizarse con los procesos y herramientas utilizados, mientras que la segunda actividad fue de carácter libre, permitiendo a los participantes establecer sus propios desafíos creativos.

Este enfoque integral en teoría y práctica no solo enriqueció los conocimientos de los participantes sobre el bambú, sino que también promovió la aplicación directa de las habilidades adquiridas en la creación de objetos tanto funcionales como estéticos durante el curso.

10.- NODOX: Para nuestra participación en la feria NODOX, se nos encomendó respaldar a la empresa Soma, una academia especializada en diseño automotriz que integra la realidad virtual en su enfoque educativo mediante los visores Oculus Quest 2 y el software Gravity Sketch. Durante el evento, nuestra tarea consistió en utilizar activamente este programa y ofrecer demostraciones en tiempo real de su funcionalidad.

Previo al evento, recibimos una capacitación rápida para familiarizarnos con el programa, abordando tanto las funciones básicas como aspectos más avanzados

que podríamos destacar durante la exposición. Después de esta capacitación, dedicamos tiempo a investigar y explorar las capacidades del software, descubriendo cómo crear entornos atractivos y combinar imágenes para lograr composiciones visuales impactantes.

Durante la feria, además de centrarnos en Gravity Sketch, también experimentamos con otros programas que podrían ser útiles en diversas divisiones de la UAM. Este enfoque nos permitió mostrar las diversas aplicaciones y potencialidades de la realidad virtual en el ámbito educativo, resaltando la versatilidad y los alcances de esta tecnología emergente.

11.- Asiento de hoja caulinar con estructura interna de esterilla de bambú: La idea surgió de crear nuevos asientos de esterilla, innovando al incorporar una estructura interna de esterilla de bambú para mejorar su resistencia, configurada como un entramado sencillo similar a un tejido.

Para iniciar, fabricamos la estructura de esterilla utilizando moldes de un asiento previamente fabricado en el área. Comenzamos doblando la esterilla mediante el proceso de caja de vapor, manteniendo un grosor de 3 milímetros para asegurar una mayor flexibilidad. Una vez logrado el doblado deseado, procedimos al tejido de la estructura para obtener una estructura sólida. Posteriormente, prensamos la estructura con la hoja caulinar, que serviría como forro del asiento, utilizando pegamento insoluble. Nos aseguramos de cubrir completamente la estructura con pegamento, evitando dejar ningún espacio sin cubrir. Dejamos que se seque durante 2 días y luego procedimos al desmoldeado y corte del asiento. Utilizamos una plantilla impresa del diseño y una sierra cinta para realizar el corte.

Finalmente, realizamos pruebas de uso, en las cuales observamos que el asiento soportaba sin problemas hasta 100 kilogramos de peso.

Conclusiones

El desarrollo de los 11 proyectos centrados en el aprovechamiento del bambú en el diseño ha sido un punto crucial en este estudio. Estos proyectos no solo han sido una exploración creativa, sino que también han representado una aplicación práctica y significativa de los conceptos teóricos en el mundo real. A través de estos proyectos, se ha evidenciado la versatilidad y el potencial del bambú como material de diseño. Desde la creación de mobiliario hasta la fabricación de accesorios y estructuras arquitectónicas, cada proyecto ha demostrado la adaptabilidad y las posibilidades estéticas y funcionales del bambú. La integración de tecnologías innovadoras como la impresión 3D y el diseño en realidad aumentada abren nuevas posibilidades creativas y han demostrado como la combinación de técnicas tradicionales con tecnológicas emergentes pueden generar resultados innovadores y emocionantes

En resumen, el desarrollo de estos 11 proyectos ha sido fundamental para profundizar en el estudio del bambú en el diseño y ha sentado las bases para futuras investigaciones y aplicaciones en este campo. Estos proyectos demuestran el potencial transformador del bambú y destacan su papel como un recurso valioso en la creación de soluciones innovadoras y sostenibles en el diseño contemporáneo.

Recomendaciones

Para futuros proyectos que exploren el uso del bambú en el diseño, se recomienda un enfoque integral que combine investigación profunda, experimentación creativa, colaboración interdisciplinaria y consideraciones ambientales y sociales. La investigación profunda sobre las propiedades del bambú y su disponibilidad sostenible proporcionará una base sólida para el diseño innovador. La experimentación creativa permitirá descubrir nuevas formas de utilizar el bambú, desde técnicas de procesamiento hasta combinaciones con otros materiales y tecnologías emergentes.

La colaboración interdisciplinaria será fundamental para desarrollar soluciones completas y sostenibles. Esta colaboración facilitará la integración del bambú en una amplia gama de aplicaciones de diseño y promoverá un enfoque holístico en los proyectos. Finalmente, la educación y la concientización son clave para promover el uso responsable del bambú en el diseño. Organizar programas educativos ayudará a inspirar a otros diseñadores y a la comunidad en general a adoptar prácticas más sostenibles y apreciar las cualidades únicas del bambú como material de diseño. En conjunto, estas estrategias garantizarán que los futuros proyectos de diseño con bambú sean innovadores, sostenibles y socialmente responsables.

Bibliografía

- Castellanos, S. y Godoy, D. (2007): *“Guadua (Bambú), Subparámetros de producción y transformación de la guadua laminada aplicados al diseño industrial”*, Ecoe ediciones Ltda., Bogota, Colombia.
- Cortés, G. (2000): *“Los bambúes nativos de México”*, en Boletín Botánico, No. 30, Universidad Veracruzana, Mexico.
- Cortés, G. (2005): *“Bambúes de México”*, en Bio Bambu revista electronica, www.bambumex.org.
- De Garmo, P. (1994): *“Materiales y procesos de transformación”*, Editorial Reverte, Barcelona, Espana.
- De Teresa A. P., y C. Toledo (1992): *“Medio Ambiente, Economía Campesina y Sistemas Productivos en Tuxtepec Oaxaca”*, Proyecto Multidisciplinario, Departamentos de Antropología y Biología de la UAM-Iztapalapa, Mexico.
- Elliot, D. (1980): *“Diseño, Tecnología y Participación”*, Textos de la Open University”, Coleccion Tecnología y Sociedad, Editorial Gustavo Gilli, S. A., Barcelona.
- 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, C. (1998): *“Diagnóstico Ambiental y del Deterioro en la Chinantla”*, en *Reporte de Investigación No 1*. UAM-I, Mexico.
- Hidalgo, O. (1978): *“Nuevas Técnicas de Construcción con Bambú”*, Estudios Tecnicos Colombianos Ltda., Universidad Nacional de Colombia, Bogota, Colombia.
- Hidalgo, O. (2003): *“Bamboo: The Gift of the Gods”*, Ediciones Villegas Editores, Bogota

Colombia.

- Jiang Shen-xue, Zhang Qi-sheng, Jiang Shu-hai (2002): “*On Structure, production, and market of bamboo-based panels in China*”, Bamboo Engineering Research Center, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, P. R. China, Journal of Forestry Research, 13(2): 151-156.

- Limosa, E. (2004): “*La industrialización del bambú en México: Perspectivas*”, en Bio-Bambu,

Revista Electronica, www.bambumex.org

- Lodoño, X. (2002): “*Distribución, morfología, taxonomía, anatomía, silvicultura y usos de los*

bambúes del Nuevo Mundo”, en Textos del Modulo Guadua, Maestria en Construcción, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia, Santa Fe de Bogota, Colombia.

- Mayorga, C. (2002): “*Metodología de la investigación*”, Panamericana Editorial; Colombia.

- Musalem, O. (1989): “*Innovación Tecnológica y Parques Científicos*”, Nacional Financiera, Mexico.

- Naresworo, Nugroho y Naoto Ando (2000): “*Development of structural composite products made from bamboo I, fundamental properties of bamboo zephyr board*”, The Japan Wood Research Society, J Wood Sci 46:68-74.

- Naresworo, Nugroho y Naoto Ando (2001): “*Development of structural composite products made from bamboo I, fundamental properties of laminated bamboo lumber*”, The Japan Wood Research Society, J Wood Sci 47:237-242.

- Olac, R. (2004): “*Las 7 M de todo proceso productivo*”, Editorial Roca, Mexico.

- ONU (1972): “*Utilización del bambú y la caña en la construcción*”, Departamento de Asuntos

Economicos y Sociales, Nueva York.

- Ordoñez, V. (1999): “*Perspectivas del bambú para construcción en México*”, en Madera y Bosques Vol. 5 No. 1, Departamento de Asuntos Forestales y Conservacion de Bosques, Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, Mexico.

- Ruiz, J. I. (1999). *“Metodología de la investigación cualitativa”*, Bilbao, Universidad de Deusto.
- Taylor, S. J. (1987): *“Introducción a los métodos cualitativos de investigación”*, Ediciones Piados Iberica, S. A., Barcelona.
- Valenzuela, T. (2007): *“El Bambú: tan fuerte como el acero”* en Mexico forestal: selvas y bosques para siempre, Revista Electronica No. 54, seccion nuestros arboles, Comision Nacional Forestal, www.mexicoforestal.gob.mx
- Villegas, M. (2003): *“Guadua: Arquitectura y Diseño”*, Villegas Editores, Bogota, Colombia.
- Vanden, F.: *“El Diseño de la Naturaleza o la Naturaleza del Diseño”*, Universidad Autonoma Metropolitana-Azcapotzalco.
- Obras. (2016, 26 febrero). Bambu, .un potencial oro <<verde>> para Mexico? Recuperado 3 de marzo de 2021, de <https://obras.expansion.mx/soluciones/2016/02/26/bambu-un-potencial-oro-verdepara-mexico>
- C.N.F. (2020, 18 septiembre). Bambu, la planta de los mil usos. Recuperado 18 de marzo de 2021, de <https://www.gob.mx/conafor/articulos/bambu-la-planta-de-losmilusos?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20el%20bamb%C3%BA%20se,%2C%20cester%C3%ADa%2C%20muebles%20y%20utensilios.>
- Botero Cortés, L. F. (2004). Manual de Bambu (1.a ed., Vol. 1). Recuperado de <https://cdn.websiteeditor.net/a6d5d07bd07b4ebbb41c70f03402e2a8/files/uploaded/manual%2520industrializacion%2520del%2520bamb%25C3%25BA.pdf>

ANEXO



Imagen 1. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 2. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 3. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 4. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 5. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 6. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 7. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 8. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 9. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 10. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.

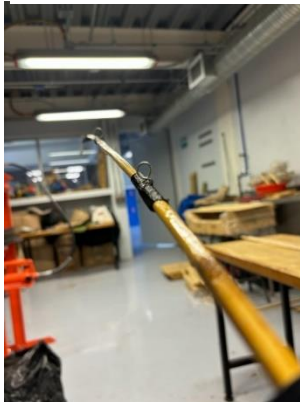


Imagen 11. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 12. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma
Linares Mendoza.



Imagen 13. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 14. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 15. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 16. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 17. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 18. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 19. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 20. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 21. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 22. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 23. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 24. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 25. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



Imagen 26. Corte

Fuente. LDI. Ana Thelma Linares Mendoza.



**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA**



**HOMBRE, MATERIALIZACIÓN
TRIDIMENSIONAL Y ENTORNO**

01 de Abril del 2024

007/2024/AHMTyE

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

Por este conducto hago constar que el alumno **Julio Cesar Gutierrez Vallejo**, con matrícula **2193031713**, perteneciente a la Licenciatura en **Diseño Industrial**; realizó satisfactoriamente el cumplimiento de su servicio social, acorde con su perfil profesional, en el proyecto denominado "Aprovechamiento del bambú en el diseño", con clave del proyecto: XCAD000872, cuyo responsable es el **Dr. José Luis Gutiérrez Senties**.

A partir del **13 de Febrero del 2023**, cubriendo un total de 480 de horas efectivas. Se desarrolló en actividades relacionadas a su plan de estudios y en beneficio de la comunidad, del Proyecto Aprovechamiento del bambú en el diseño y del Área de Investigación Hombre Materialización Tridimensional y Entorno.

Atentamente

Dr. José Luis Gutiérrez Senties
Responsable del Proyecto
Jefe del Departamento de Tecnología
y Producción.
Nº eco. 29242

Mtro. Roberto García Sandoval
Asesor Interno
Jefe del área hombre, materialización
tridimensional y entorno
Nº eco. 33799