

ARQ. FRANCISCO HAROLDO ALFARO SALAZAR
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES
PARA EL DISEÑO UAM XOCHIMILCO

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

CONSERVACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO

PROYECTO:

**DESARROLLO DE MATERIALES Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE BAJO
IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y LA
CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO.**

CLAVE:

XCAD000349

PERIODO:

13 DE JULIO DE 2021 AL 15 DE DICIEMBRE DE 2022

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

DR. FRANCISCO JAVIER SORIA LÓPEZ

LEÓN GUSTAVO SÁNCHEZ VÁZQUEZ

MATRÍCULA: **2163028422**

LICENCIATURA: **ARQUITECTURA-DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL
DISEÑO**

TEL: **597 97 67087**

CEL.: **5547581979**

CORREO ELECTRÓNICO: **leongustavo.arq@gmail.com**

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el empleo de materiales amigables con el medio ambiente en la construcción no solo debe pensarse como una alternativa de uso ocasional y rural y comenzar a plantearse como una posible acción para disminuir la contaminación y la producción de desechos que desgraciadamente produce la industria de la construcción.

En el presente informe de servicio social se aborda como desde el proyecto “Desarrollo de Materiales y Técnicas de Construcción de Bajo Impacto Ambiental para el Diseño Arquitectónico y la Conservación del Patrimonio Edificado” se emplea el uso del bambú y otras técnicas de construcción de bajo impacto ambiental en el predio de “Las Animas”; predio destinado a la investigación y colaboración interdisciplinar de la Universidad Autónoma Metropolitana, realizamos bajo el asesoramiento y dirección del Dr. Francisco Javier Soria el planteamiento de un plan maestro para todo el predio, en el cual se proponen una serie de edificios, espacios recreativos, espacios de trabajo, espacios culturales y circulaciones, cada uno destinado a una función en específico de acuerdo al trabajo interdisciplinar que se realiza en el predio y con el fin de tener el máximo aprovechamiento del sitio.

Dicho plan maestro, tenía como principal objetivo aprovechar y mejorar las edificaciones ya existentes en el predio así como la propuesta de nuevos edificios específicos para las actividades académicas que tienen lugar en “Las animas” y para las cuales no se tenían espacios asignados. De igual forma se tenía clara la conservación y no afectación de las especies naturales existentes en el predio, en específico de los árboles de olivos que pertenecen a una época histórica importante para la región.

Dentro de las propuestas iniciales estaba la creación de un taller de capacitación para la división de *CyAD*, en específico para la licenciatura de Arquitectura, en el cual de forma práctica los alumnos pudieran aprender y conocer los beneficios que presenta el bambú como un sistema constructivo alternativo y de bajo impacto ambiental frente a los sistemas constructivos tradicionales, participando de primera mano en la construcción de los primeros edificios que presentarían este sistema constructivo en el predio y que además formarían parte del plan maestro que se había planteado, aunado al uso del bambú también se manejaría el uso del bahareque, un sistema que se maneja desde ya hace muchos años en México que se fue dejando de lado frente los sistemas de construcción más industrializados.

A la fecha que se presenta este informe, se llevan edificadas en el predio de “Las Animas” dos aulas con dicho sistema constructivo, en donde el bambú es protagonista y conforma la estructura principal de la edificación, estando más visible en las armaduras de alma abierta que soportan la cubierta, el bahareque se encuentra visible en la conformación de los muros perimetrales cuya estructura es de armaduras de bambú ensamblado y el revestimiento de bahareque incluyendo el aplanado fino, para la cubierta se buscó seguir

con la línea de bajo impacto ambiental y se colocó una cama de medios bambús sobre la cual se colocó lamina de polialuminio para conseguir una edificación que redujera su impacto ambiental. Se trabajó de primera mano en la planificación, ejecución y finalización de ambas aulas y de manera más puntual se hablará de su construcción más adelante en el informe.

OBJETIVO GENERAL

Apoyo en el diseño y propuesta de un plan maestro para el proyecto de “Las Animas” Tulyehualco, CDMX, así como el diseño y construcción de un aula de capacitación utilizando métodos de construcción de bajo impacto ambiental, atendiendo las necesidades y características del entorno y brindando una solución funcional, estética y amigable con el ambiente.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Introducirse de manera teórica y práctica a sistemas constructivos de bajo impacto ambiental.
- Materialización de propuestas de diseño y soluciones arquitectónicas aplicadas al proyecto.
- Aprendizaje sobre las técnicas y etapas necesarias para la consolidación del proyecto arquitectónico utilizando sistemas constructivos tradicionales y de bajo impacto ambiental.
- Realización de una propuesta de plan maestro para el predio de “Las Animas” y el desarrollo a nivel ejecutivo de las Aulas de Capacitación.

ACTIVIDADES REALIZADAS

- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA EN LA MATERIA

Antes de iniciar directamente con lo que se iba a trabajar en el proyecto fue necesario indagar y conocer más sobre los trabajos previos realizados ya en el proyecto de investigación, ya que con anterioridad ya se había realizado una construcción experimental implementando el uso del bambú ensamblado para conformar su estructura principal y el bahareque para la conformación de sus muros, fue imprescindible de igual forma investigar el uso de ambos sistemas en proyectos externos, ya no es la primera vez que se investigaba el bambú como alternativa de bajo impacto ambiental. Investigar sobre el proyecto “Las Animas” era igual de indispensable de conocer, ya que al ser un proyecto interdisciplinario se debía de conocer que actividades se realizaban, sus objetivos y parte de la historia de este proyecto.

- LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

Previo a realizar cualquier propuesta o solución arquitectónica en el proyecto, colabore en la realización de un levantamiento arquitectónico de todo el predio de “Las Animas” y de manera más específica las zonas en las que se iba a aterrizar las primeras etapas de la propuesta del plan maestro, esto con el fin de corroborar con mayor precisión medidas y elementos existentes indicados en planos anteriores, debido a que no se encontraban actualizados y había discrepancias en algunos datos conforme a lo observado y al momento de proponer debíamos de tener identificados todos los elementos a nivel conjunto para no tener inconvenientes al momento de la ejecución.

- FABRICACIÓN DE ESPECÍMENES Y PROTOTIPOS EXPERIMENTALES

Como parte de los trabajos de investigación y experimentación, apoye en la fabricación y ensamblado de una armadura de bambú, a la cual una vez terminada se le sometió a una prueba de cargas, en donde aplicándole carga uniformemente distribuida sobre el claro libre entre sus apoyos soporto el peso de 800 kg sin llegar a su estado límite de falla y sin presentar ningún tipo de deformación o quiebre, llegando al supuesto que cada una de este tipo de armaduras podían llegar a soportar hasta una tonelada de peso.

- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Se requirió hacer un levantamiento topográfico para ubicar los niveles necesarios a considerar al momento de proponer el plan maestro, esto debido a que el predio presenta un desnivel bastante considerable el cual se debía tomar en cuenta para obtener una propuesta considerablemente más adecuada, nos apoyamos de un nivel laser el cual nos sirvió para obtener diversos punto de referencia con los cuales obtener las curvas de nivel presentes en el predio.

- APOYO EN LA PROPUESTA DEL PLAN MAESTRO

Se apoyó en la propuesta y elaboración de un plan maestro para la ampliación, estructuración y ordenamiento del proyecto de “Las Animas” en Tulyehualco, proponiendo nuevos espacios de recreación y edificios destinados a las actividades interdisciplinarias que no contaban con un espacio exclusivo para desarrollarlas, la idea de diseño fue propuesta por el responsable del proyecto y se colaboró en las propuestas de mejoras a este planteamiento así como el traspaso de las ideas a un plano en AutoCAD. Parte de estas nuevas construcciones propuestas son; salón de usos múltiples, aulas de capacitación, baños-vestidores / baños públicos, auditorio, taller de construcción y un foro al aire libre. En el caso de los edificios existentes se proponía su mantenimiento y en caso determinado su remodelación. Los espacios recreativos propuestos fueron; lienzo charro, caballerizas, bodega, cancha de

futbol soccer, cancha multiusos, gimnasio al aire libre y una pista de trote, al momento ya se encuentra construida la cancha de futbol soccer.

- **PROYECTO EJECUTIVO DE AULAS DE CAPACITACIÓN**

Una vez que se presentó el plan maestro y se aprobaron algunos de los alcances se comenzó a realizar a nivel ejecutivo la propuesta de las aulas de capacitación, ya se contaba con una primera propuesta en plano por parte del responsable del proyecto y sus colaboradores en su momento, se apoyó en ultimar detalles de diseño proponiendo mejoras o dibujando solamente los bocetos que nos proporcionaban, una vez concluido el diseño y aprobado me encargue junto con otro compañero del servicio de realizar los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, se propusieron los recorridos y especificaciones necesarios de acuerdo al tipo de instalación que se tratara así como los diferentes tipos de detalles constructivos que se consideraron necesarios para su correcta ejecución, todo esto bajo la supervisión del Dr. Javier Soria López.

- **SUPERVISION DE CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CAPACITACIÓN**

Durante la construcción de la primera aula no tuve participación alguna debido a que me ausente unos meses del servicio social pero estuve presente en la realización de la segunda desde la construcción de la cimentación hasta la colocación de la cubierta de polialumino, participe en la capacitación de los carpinteros encargados de la fabricación de los módulos prefabricados de bambú para la conformación de los muros así como de las armaduras que soportarían la cubierta, además se apoyó en la fabricación y supervisión de los mismos con el fin de garantizar que cumplieran con las especificaciones y características que se necesitaban para su implementación en la obra. A la par que se realizaba la fabricación de estos módulos una cuadrilla de albañiles se encontraba realizando la conformación de la cimentación, así como del rodapié sobre el cual se desplantarían los muros. Me encargue de realizar informes y reportes de avance de la obra, de manera particular del avance por objetivos que tenían los carpinteros y general el avance programado que se tenía en la obra.

METAS ALCANZADAS

De manera personal considero que una de las principales metas que alcance fue participar de manera directa en la construcción de un proyecto desde su concepción a nivel de diseño y hasta su materialización en la supervisión de la obra. Al ser la primera obra en la que participaba siendo egresado de la carrera de arquitectura tenía muchas dudas no solo a nivel de planteamiento de soluciones de diseño sino también en cuanto a su ejecución, nunca había participado en la construcción de una obra y había muchos términos y

trabajos que desconocía y otros tantos que solo conocía a nivel teórica y me tocó verlos y participar de manera práctica en ellos.

Otra meta importante que considero se alcanzo fue el brindar una solución a un problema real que era la falta de espacios dedicados a la docencia en “Las Animas” y que fue solucionado con una propuesta responsable con el ambiente y enfocado directamente en el usuario. Este planteamiento reafirma el eje principal que se enseña en la UAM Xochimilco. Como parte del sistema modular, la participación en la solución de problemas sociales reales es el objetivo principal, dichos problemas se convierten en los objetos de estudio y del cual el alumno-profesor de manera interdisciplinaria parten para poder brindar de una solución que sea aplicable en la actualidad.

De igual manera se puede mencionar que la principal meta que se pretendía era la construcción de una aula de capacitación usando sistema constructivos de bajo impacto ambiental se logró completamente, no solo fui afortunado de participar en la construcción de la primera sí no que también de la segunda, ambas utilizando el bambú ensamblado y el bahareque, técnicas de las cuales logre aprender bastante y que sin duda me serán útiles a futuro cuando quiera realizar algún tipo de propuesta arquitectónica de bajo impacto ambiental.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En conclusión, puedo mencionar que la experiencia que me llevo de haber participado en este proyecto fue muy gratificante que me dejo con mucho aprendizaje y me ayudo a reafirmar el gusto que tengo por la arquitectura y por el trabajo colaborativo que se puede ejercer en ella.

Aprender de manera teórica y práctica a la vez me sirvió mucho para entender de mejor manera el cómo se ejecutan los trabajos, iniciando planteando nivel de dibujo bidimensional en un plano a poder verlo materializado y conociendo de primera mano la complejidad que puede llegar a tener las propuestas que realizamos como arquitectos me hace entender mejor que al momento de diseñar hay que considerar también la manera en la que se va a ejecutar la obra y no solo realizar propuestas de diseño que compliquen su materialización.

Aunado a esto comprender que se puede realizar arquitectura con materiales como el bambú, la paja y la tierra es un viaje por lo inicios de la arquitectura y su origen, cumpliendo con el principal objetivo de esta, que es dotar de un refugio con los materiales con los que se contaba a la mano, entender que no todo tiene que ser con materiales industrializados y que siempre es bueno regresar a los inicios. Que este tipo de propuestas no solo sirven para asombrarnos de lo que se puede lograr con el uso de estos materiales, sino que también estamos contribuyendo al ambiente al consumir materiales no solo son

de bajo impacto ambiental si no que la misma naturaleza es la que nos los proporciona y que aprovechándonos de ellos podemos lograr grandes propuestas de diseño.

Por último, participar en este proyecto y en su ejecución considero que puede tener un impacto bastante positivo en generaciones posteriores de la carrera de arquitectura, esto debido a que la idea de crear los talleres de capacitación sobre el uso de estos materiales puede ser cada vez más atractivo hacia los alumnos de la licenciatura ya que observando el trabajo materializado pueda despertar su interés por conocer cómo es que funciona este sistema constructivo, y no solo para los alumnos sino también para personas ajenas a la carrera.

RECOMENDACIONES

Como recomendación tendría que en general a todo el proyecto de “Las Animas” se le dotara de más difusión no solo a manera externa de la universidad si no también interna, puesto que yo conocí el proyecto hasta que egrese y considero que, así como yo muchos alumnos desconocen por completo de este proyecto.

También podría recomendar que además de impartir este sistema constructivo en los talleres de capacitación también se pudiera explorar algún otro tipo de sistema que cumpliera con las características de bajo impacto ambiental, con el fin de dotar a los alumnos de herramientas y estrategias que le faciliten y le sean útiles al momento de realizar sus propias propuestas de diseño.

BIBLIOGRAFIA

- *Soria López, F. (2019). Polín de bambú ensamblado: Diseño alternativo para la construcción de estructuras ligeras. Revista Legado de Arquitectura y Diseño. Recuperado el 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/4779/477958274015/477958274015.pdf>*
- *Proyecto Académico Tulyehualco. (s.f.). Enlaces Xochimilco. Recuperado el 2022, de https://enlacesx.xoc.uam.mx/numerosanteriores/5/espaciosuam/archivos/las_animas.pdf*
- *Arbesú, Isabel y Berruecos, Luis (1996). El Sistema Modular en la Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado el 2022, de <https://biblioteca.xoc.uam.mx/docs/tid/arbesu.pdf>*
- *Rodríguez Romo, JC, (2006). El bambú como material de construcción. Conciencia Tecnológica, (31),67-69. Recuperado el 2022 de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94403115>*
- *Cedeño Valdiviezo, A. (2011). El bambú en México. Revista arq.urb(6). Recuperado el 2022, de <https://revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/317>*
- *Roux-Gutiérrez, RS (2018). Bahareque y su Inercia Térmica para muros de viviendas de Interés Social. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, (23), 25-32.*