



INFORME FINAL DEL SERVICIO SOCIAL.

MTRA. MARÍA DE JESÚS GÓMEZ CRUZ
DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL
DISEÑO.
PRESENTE:

DANIEL ESPAÑA AGUILAR
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA
MATRICULA 206238954
CEL. 5523144567
TEL: 58638222
CORREO: dea060386@gmail.com.mx

LUGAR Y PERÍODO DE REALIZACIÓN:

Centro académico uam-x las ánimas. Del 27 de Enero del 2014 al 15 de Enero del 2015.

NOMBRE DEL PROYECTO:

Centro Académico UAM-X, Las Ánimas, Tulyehualco, D.F. 022/13/11 XCAD000022

INSTITUCIÓN O DEPENDENCIA:

UAM- Xochimilco Mtro. Juan Manuel Everardo Carballo cruz No. Econ. 11302
DPTO. Tecnología y Producción

Nombre y firma
Responsable del Proyecto
Mtro. Juan Manuel Everardo Carballo cruz
DPTO. Tecnología y Producción.
UAM-X, Las Ánimas, Tulyehualco

INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de realizar mi servicio social, me intereso la actividad que me proponía el departamento de tecnología y producción de la UAM XOCHIMILCO, a través del laboratorio de materiales, para experimentar con medios naturales, que en su caso son la tierra y el bambú.

Ya que de acuerdo a mis conocimientos adquiridos en la carrera de arquitectura se me facilitaba esta labor. El trabajar con materiales que después de tener una vida útil se puedan integrar rápidamente al medio ambiente, ya que hoy en día el cemento no tiene esa propiedad.

El aprovechamiento de los materiales regionales ha sido siempre la principal preocupación de los técnicos, factor de gran importancia cuando se trata de construcciones de características económicas.

El empleo de estos materiales no requiere mano de obra especializada, siendo solamente necesario un albañil, que estará a cargo del personal y el resto pueden ser ayudantes o peones.¹

Teniendo en cuenta ensayos efectuados, puede establecerse que la tierra ideal para ser utilizados son los que están constituidos por los siguientes elementos:

- Arcilla 5 a 10 %
- Limo 10 a 20 %
- Arena 60 a 80 %

CUALIDADES DE LA TIERRA:

- Impermeabilidad.
- Aislación Térmica.
- Económico.
- Alta resistencia.

¹Félix José Sandoval y José Luis Sainz guerra. Construcción con tierra, pasado presente y futuro. Primera edición. Grupo tierra universidad de Valladolid. 2008. P 23-32

El bambú es una de las plantas más sorprendentes de la naturaleza, se conoce como “la planta mil usos” pues a partir de él se pueden obtener: alimento, ropa, material para construcción, celulosa para papel y medicinas;

Algunas de éstas llegan a crecer hasta 100 cm por día, como *Guadua angustifolia* que completa su crecimiento total de 20 m en menos de cinco meses. Puede ser más resistente en tensión y en compresión que algunas maderas; las fibras de un haz de vasos pueden llegar a resistir hasta 12,000 kg/cm² en tensión a lo largo de su tallo, sin embargo se cortan transversalmente con relativa facilidad.²

Tabla 1. Durabilidad natural del bambú en diferentes condiciones.

CONDICIÓN	AÑOS
A la intemperie	1 - 3
Bajo cubierta	4 - 7
En circunstancias favorables	10 - 15
En el mar	Menos de 1

OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Objetivo general:

Aplicar los conocimientos obtenidos en la Carrera de Arquitectura, para desempeñar las actividades que me fueron asignadas dentro para la elaboración del proyecto de salón de usos múltiples dentro del predio las ánimas de Tulyehualco perteneciente a la UAM Xochimilco.

Objetivos específicos:

- 1.- Elaboración de BTC (bloques de tierra comprimida) para su estudio y pruebas.
- 2.- Conocer las características y propiedades del bambú, para realizar uniones y cubiertas.

METODOLOGÍA UTILIZADA:

Para realizar este trabajo fue necesario hacer.

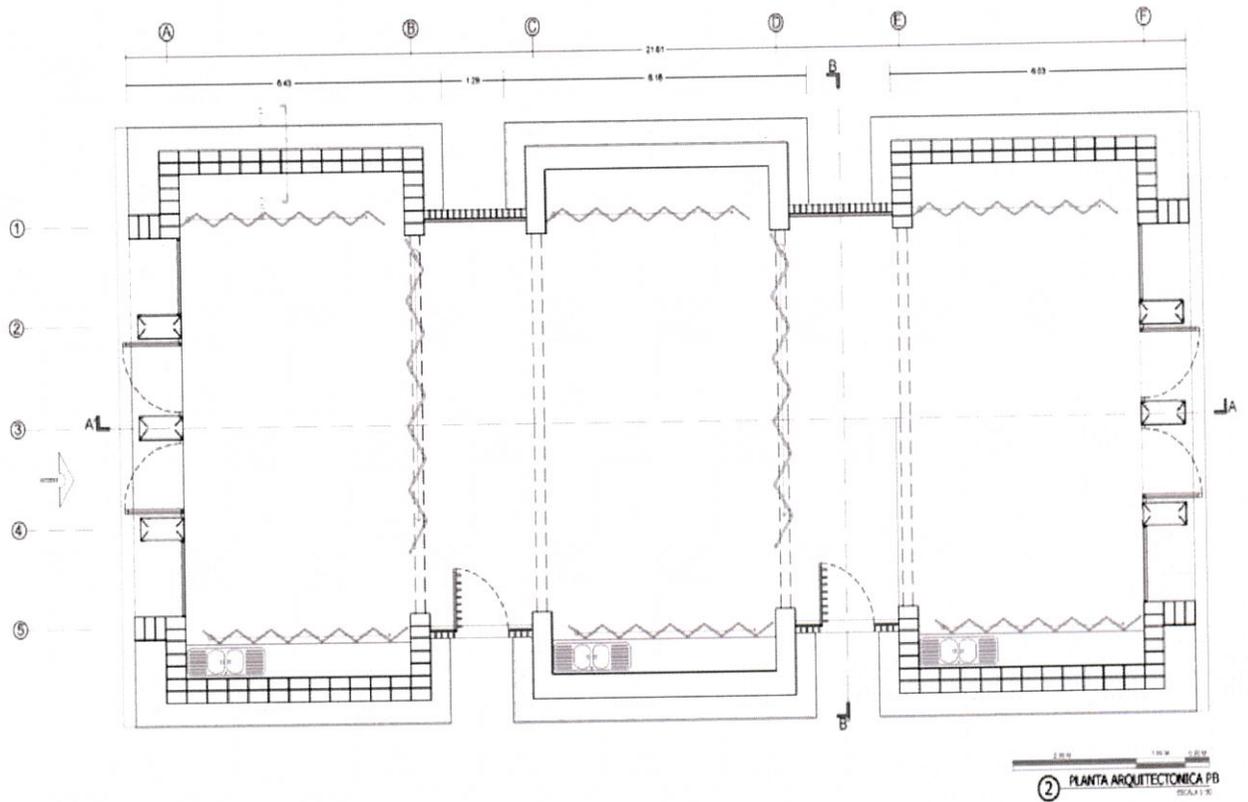
1.- Visitas al área de trabajo ubicada en predio las ánimas de Tulyehualco perteneciente a la UAM Xochimilco.

2.- Levantamiento.

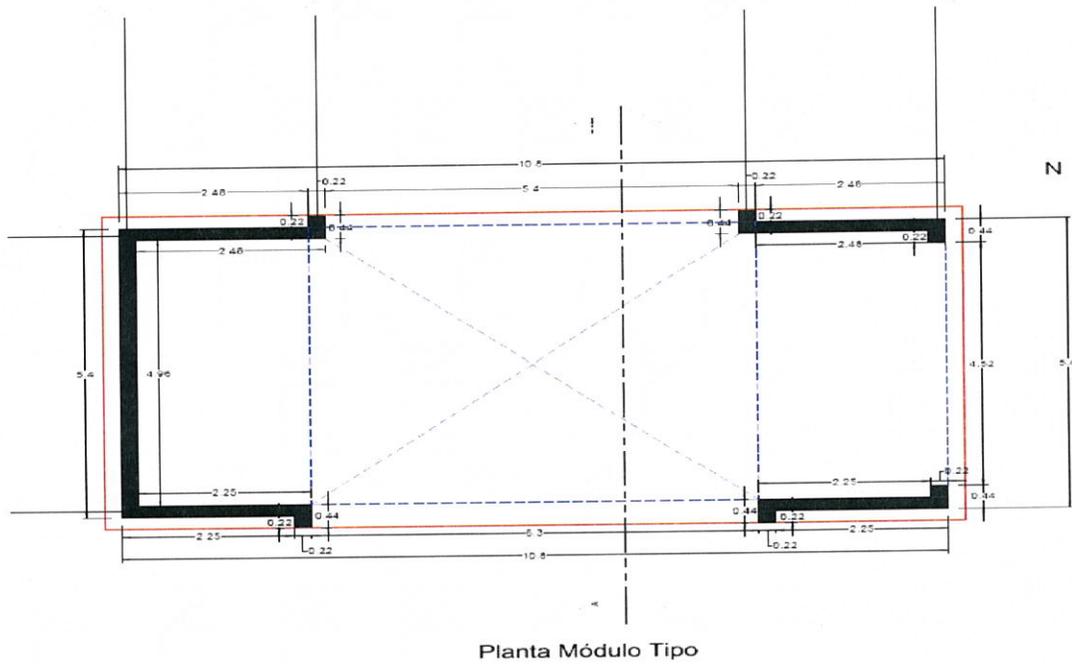
Por lo cual se anexa los planos, cortes y fachadas del modulo ya construido.

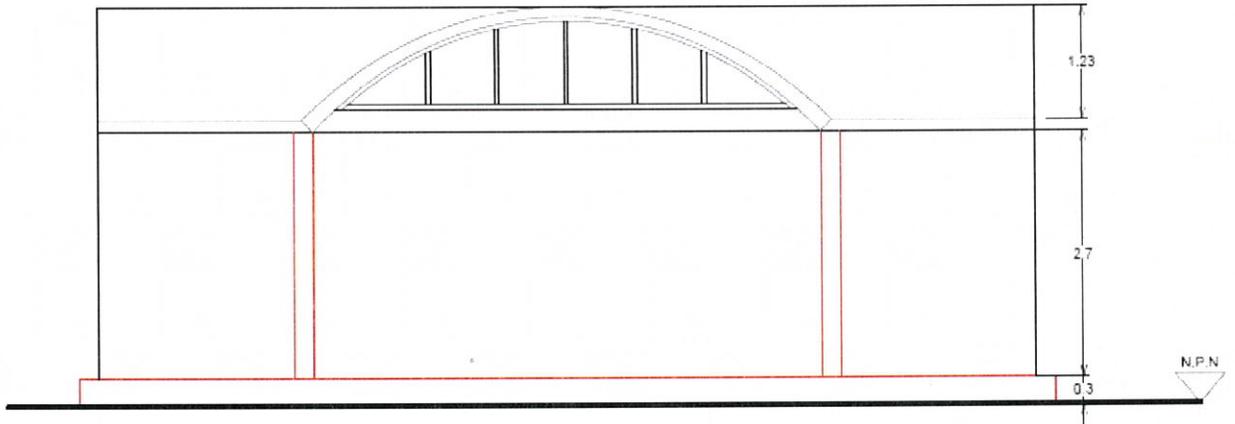


Planta conjunto las animas Tulyehualco

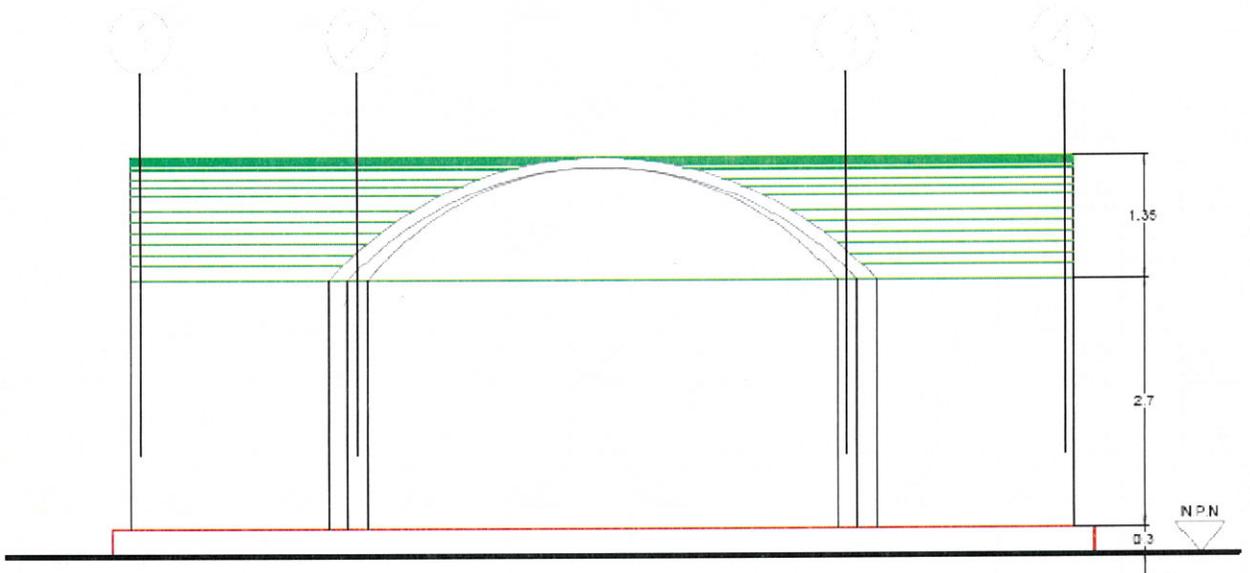


Planta arquitectónica salón de usos múltiples.

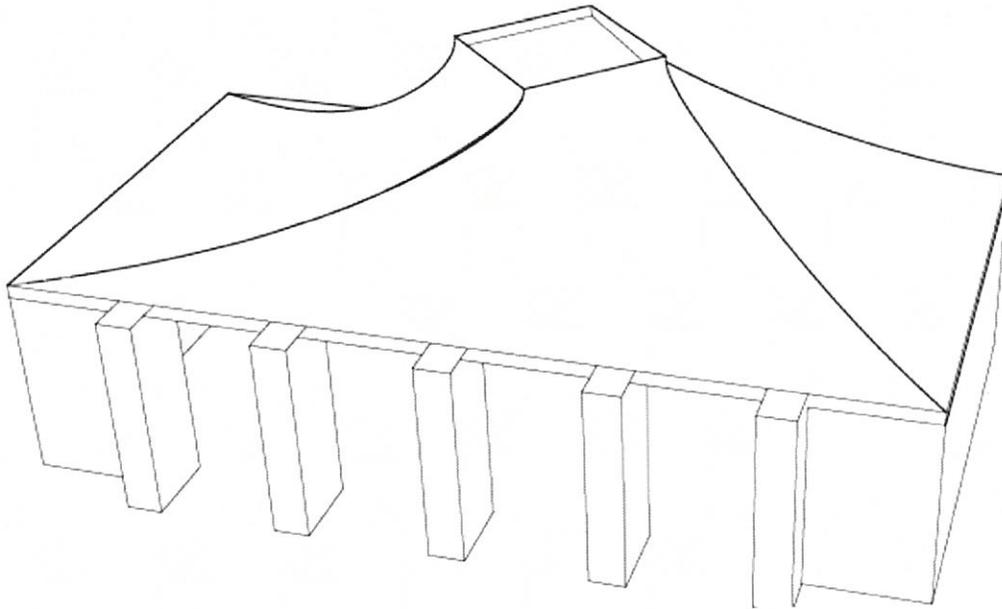




Alzado Poniente



Alzado Oriente



Perspectiva modulo tipo.

Con la información ya obtenida, se procedió a elaborar el proyecto partiendo de una pregunta, ¿COMO HACER ARQUITECTURA CON MEDIOS NATURALES? Cabe mencionar que el modulo ya fue construido, aunque en la actualidad ya colapso por su propio peso y por factores naturales, como son la lluvia y temblores.

Partiendo de esta cuestión, se procedió a

3.- realización de investigación de medios naturales como son tierra y bambú

Tierra: será utilizada para la elaboración de muros, pisos y techumbre.

Bambú: su uso será como elementos estructurales, muros y techumbre.

ACTIVIDADES REALIZADAS:

1.- bloques de tierra comprimida BTC₃

A) Para realizar esta actividad, mencionare que realizamos la trituración de botellas de vidrio de colores, ya trituradas se procedió a pasarlas a una maya nro. 16 para obtener las partes más pequeñas para su uso en la elaboración de los BTC.



Vidrio molido en diferentes medidas.

B) Secado y preparación de la tierra, que en este caso fue tepetate, para el secado se tendió en lonas en capas pequeñas para que fuera mas rápido, ya pasado este proceso se paso a la maya nro. 16 para obtener el material más fino posible.

C) se realizo la mezcla de los materiales en una batidora industrial para obtener una mezcla más homogénea, esto se realizo en diferentes proporciones que a continuación mencionare.

Nombre de la muestra	Contenido de tierra	Contenido de cal	Contenido de vidrio	Contenido de agua
A	1600 gramos	200 gramos	200 gramos	100 ml
B	1400 gramos	200 gramos	400 gramos	100 ml
C	1200 gramos	200 gramos	600 gramos	100 ml
D	1000 gramos	200 gramos	800 gramos	100 ml



Pesado y mezcla de materiales.

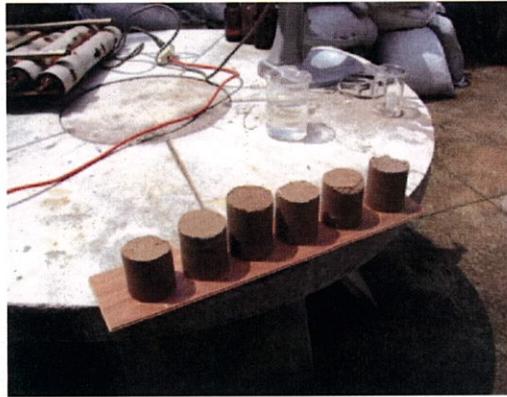
D) Elaboración de los especímenes para realizar la pruebas.



Llenado de cilindros con la mezcla.



Se compacta la mezcla dándole golpes



Desmolde de los cilindros



Secado en horno eléctrico

E) PRUEBAS

Prueba de compresión axial:

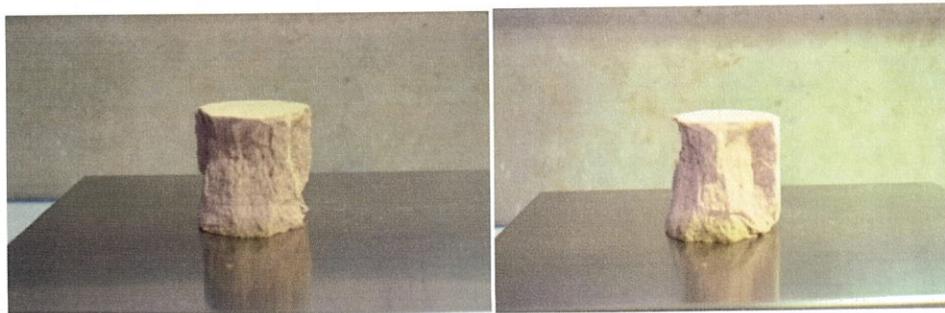
Esta prueba se realiza para conocer la capacidad de carga que puede soportar una muestra de cierto materia y así conocer su resistencia.

Las pruebas se llevaron a cabo con la máquina de compresión axial que el laboratorio de materiales tiene, obteniendo los resultados siguientes.

MUESTRA	PESO	ÁREA	RESISTENCIA
A	561.3gr	44.17 cm ²	103.89 kg/cm ²
B	544.0 gr	44.17 cm ²	98.32 kg/cm ²
C	532.7 gr	44.17 cm ²	90.56 kg/cm ²
D	498.9 gr	44.17 cm ²	80.65 kg/cm ²



Colocación del BTC para realizar la prueba.



Resultado de la aplicación de fuerza axial, se presenta la falla en forma de reloj de arena.

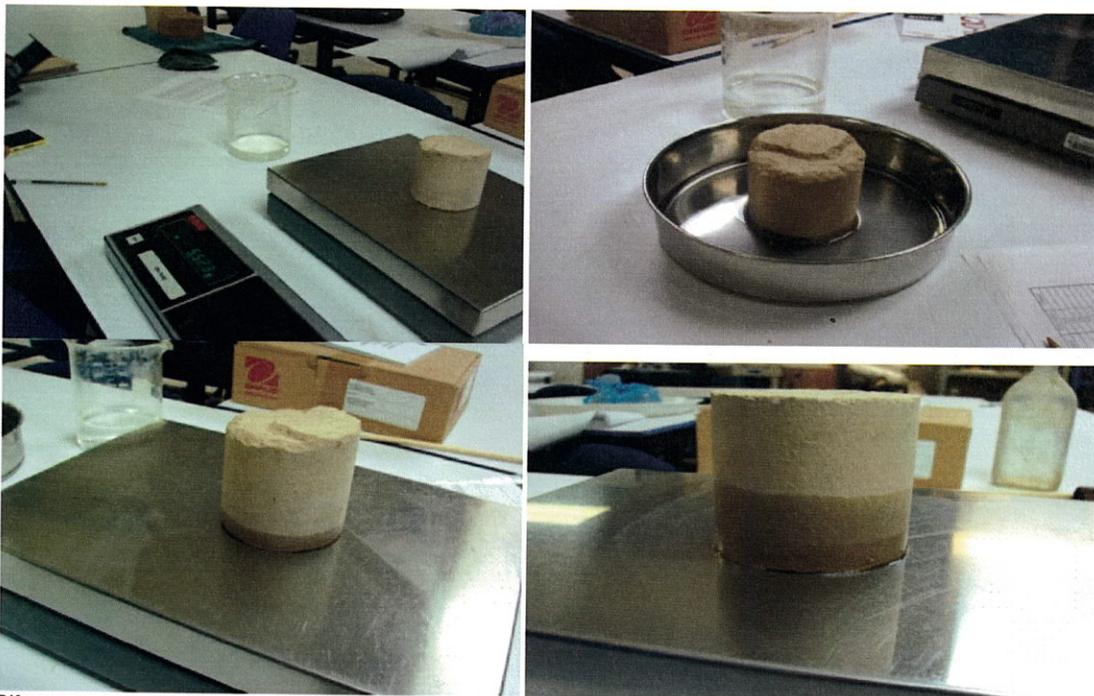
Prueba de absorción de humedad:

Para la realización de esta prueba se necesita, recipiente con un cm de agua (constante) Bascula, cronometro.

- 1.- Se pesa la muestra.
- 2.- Colocar BTC en el agua durante 10 segundos
- 3.- pesar BTC.

Este procedimiento se debe repetir hasta llegar a los 600 segundos, ya obtenido el peso del último muestreo se obtiene si aumento o disminuyo el peso de nuestro espécimen, también si deajo residuos de tierra en el agua.

MUESTRA	PESO INICIAL	PESO FINAL
A	561.3gr	576.0 gr
B	544.0 gr	574.4 gr
C	532.7 gr	570.6 gr
D	498.9 gr	562.7 gr



Diferentes etapas de la prueba de absorción de humedad

2.- BAMBÚ.

El bambú es una de las plantas más sorprendentes de la naturaleza, se conoce como “la planta mil usos” pues a partir de él se pueden obtener: alimento, ropa, material para construcción, celulosa para papel y medicinas.



En México se han registrado 36 especies de bambúes leñosos y cuatro especies de bambúes herbáceos, Estas especies se distribuyen, principalmente en los estados de clima tropical como Veracruz, Chiapas y Oaxaca -que tienen el mayor número de especies - Tamaulipas, Michoacán, Colima, por mencionar algunos.

PROPIEDADES FÍSICO- MECÁNICAS DEL BAMBÚ

Esfuerzo máximo cortante en condición verde = $60.7 \text{ kg/cm}^2 - 85.5 \text{ kg/cm}^2$

Esfuerzo máximo cortante en condición seca = $81.7 \text{ kg/cm}^2 - 106.8 \text{ kg/cm}^2$

Esfuerzo máximo cortante en compresión paralela a la fibra en condición verde = $288.0 \text{ kg/cm}^2 - 359.0 \text{ kg/cm}^2$

Esfuerzo máximo cortante en compresión paralela a la fibra en condición seco = $488.0 \text{ kg/cm}^2 - 577.0 \text{ kg/cm}^2$

Modulo de elasticidad en condición verde = $139,662 \text{ kg/cm}^2 - 183,720 \text{ kg/cm}^2$

Modulo de elasticidad en condición seco = $196,885 \text{ kg/cm}^2 - 210,874 \text{ kg/cm}^2$

Modulo de ruptura en flexión en condición verde $529 \text{ kg/cm}^2 - 708 \text{ kg/cm}^2$

Modulo de ruptura en flexión en condición seco $640 \text{ kg/cm}^2 - 812 \text{ kg/cm}^2$

Modulo de elasticidad en condición verde $154,000 \text{ kg/cm}^2 - 189,282 \text{ kg/cm}^2$

Modulo de elasticidad en condición seco $211,855 \text{ kg/cm}^2 - 245,955 \text{ kg/cm}^2$

La resistencia en tensión paralela a la fibra en condición seca 83,784 kg/cm² - 100,430 kg/cm².

Especie de *Guadua aculeata* especie de mayor importancia para la construcción en México.

Ya con dicha información, se procedió a la elaboración de uniones y maquetas de cubiertas a escala.

UNIONES:

Este componente debe ser analizado y resuelto adecuadamente para asegurar la resistencia y estabilidad de todo el sistema estructural. En las construcciones con bambú, las uniones son más difíciles de resolver que en las de madera, concreto o acero, porque el bambú es redondo y hueco, tiene nodos a distancias variables y transversalmente no es perfectamente circular.

El objetivo de una unión es proporcionar continuidad entre los elementos estructurales de una construcción, es decir, que los esfuerzos puedan transmitirse de una manera segura y eficiente, y que las deformaciones se disminuyan hasta el mínimo.

Problemas internos

El bambú, es un material anisotrópico (que se expande y contrae en forma desigual en sus diversas direcciones –longitudinal, radial y tangencial–) con una resistencia muy baja a fuerzas de cortante paralelo a sus fibras y a las fuerzas transversales que se presentan en las uniones.

La forma tubular del bambú varía en su tamaño, espesor y forma; debido a la presencia de los internodos y sus extremos abiertos, puede aplastarse fácilmente. Por ello, lo más recomendable es que las uniones se hagan utilizando las piezas cerca de los nodos, el inconveniente es que están distribuidos a distancias variables.

Problemas externos

Como cualquier material de construcción, se debe conocer para aprovechar al máximo sus ventajas y evitar sus desventajas.

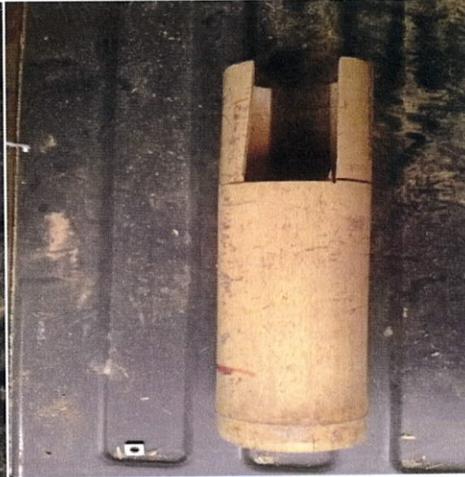
Las construcciones de bambú tradicionalmente se levantan en áreas en donde no están disponibles equipos sofisticados y capacidad técnica, solo el conocimiento empírico de los materiales disponibles y de las técnicas de construcción. Por eso su diseño debe ser simple, tanto en el proceso constructivo como en los equipos que se utilizan.

La estabilidad en las juntas debe ser resuelta en relación con el tiempo, para asegurar la permanencia por el periodo requerido de servicio de la edificación.

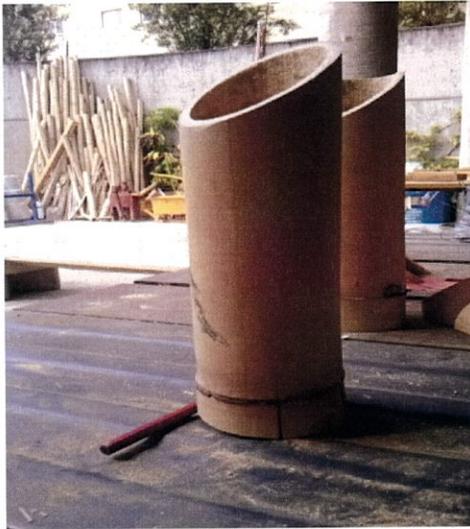
UNIONES EN LAS ESTRUCTURAS.



Con una oreja.



Con dos orejas.



A bisel



pico de flauta



Boca de pescado

UNIONES EN CIMENTACIÓN.

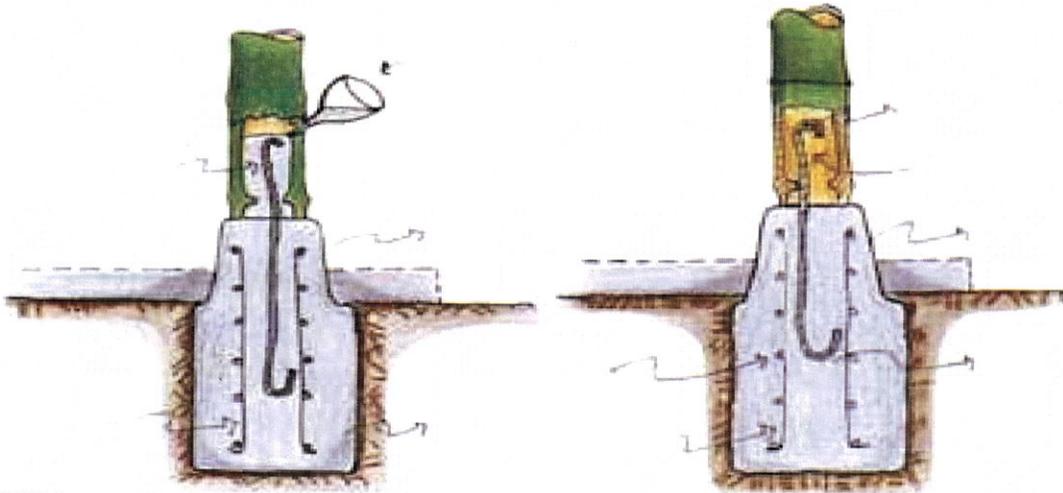


FIGURA 1

FIGURA 2

Figura 1. Anclaje de columnas, pies derechos y elementos verticales a la cimentación con varilla de refuerzo.

Figura 2. Anclaje de columnas, pies derechos y elementos verticales a la cimentación con varilla de refuerzo y pasador.

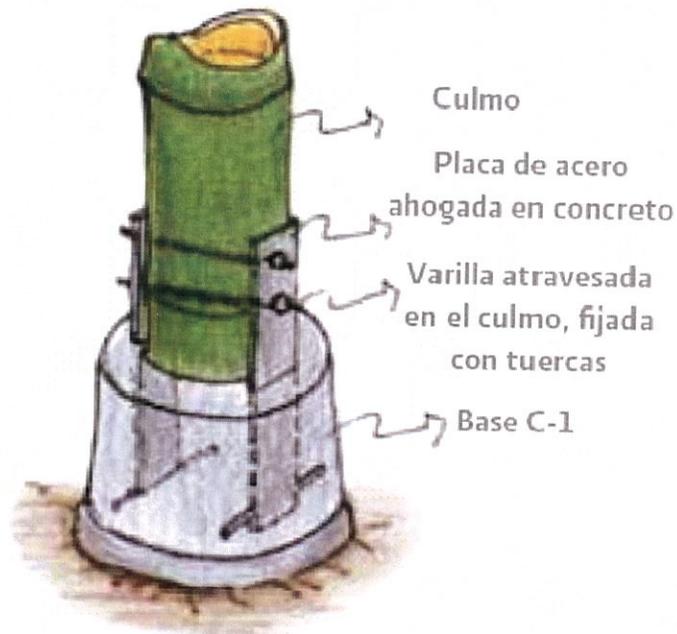


FIGURA 3

Figura 3 Anclaje de columnas, pies derechos y verticales a la cimentación con solera de acero y pernos

UNIONES CON AMARRES.

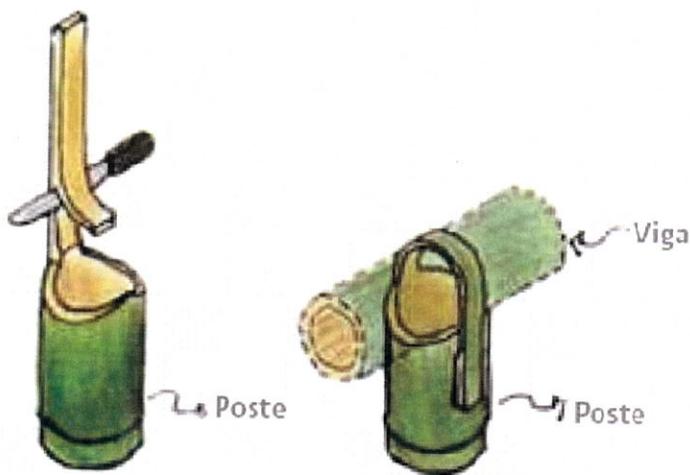


FIGURA 4

Figura 4 Unión de poste y viga con tiras del mismo poste o culmo.

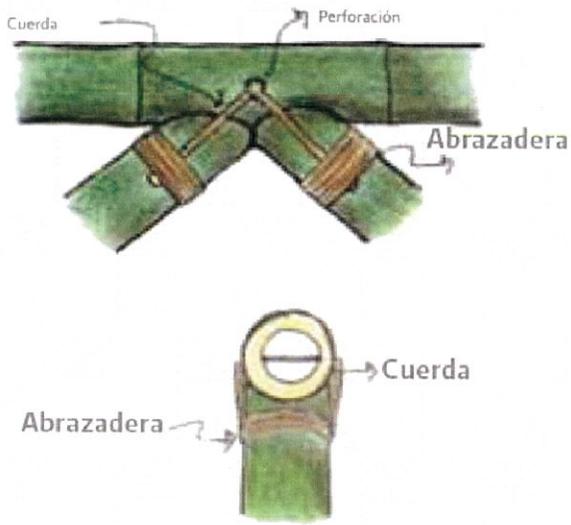


FIGURA 5

Figura 5 Conexión de correa de dos abrazaderas y tres perforaciones.

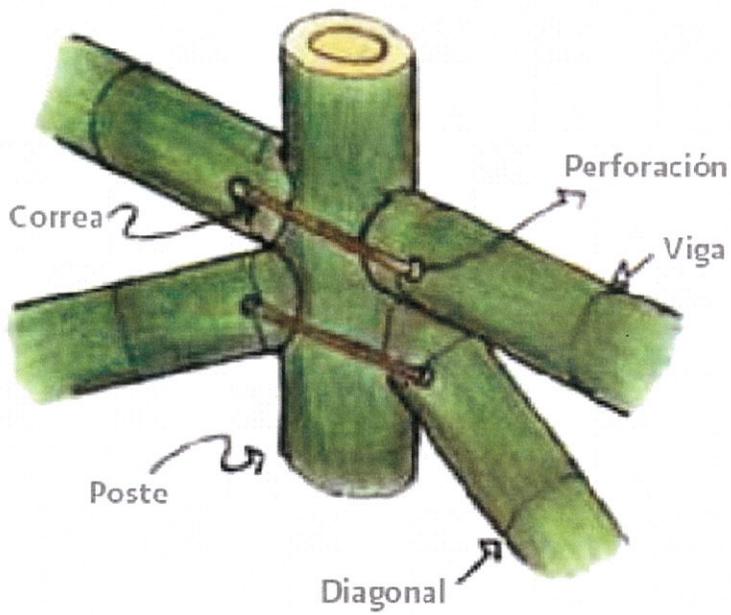


FIGURA 6

Figura 6 Conexión entre diagonales y poste.

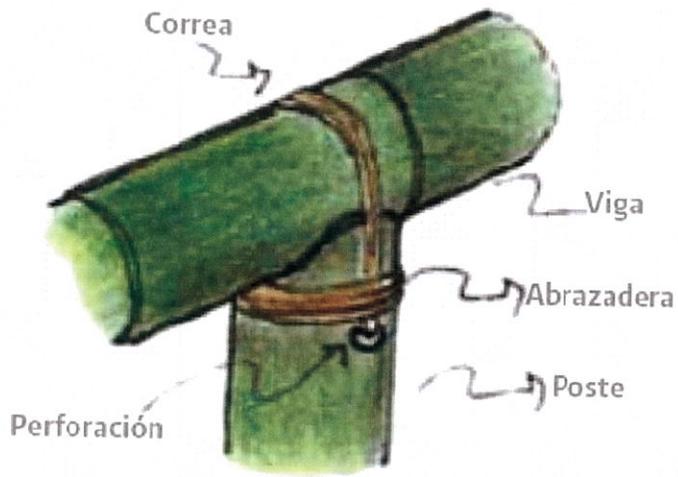


FIGURA 7

Figura 7 Unión de poste y viga con correas, tiras o alambre y abrazadera con correas, tiras o alambre.

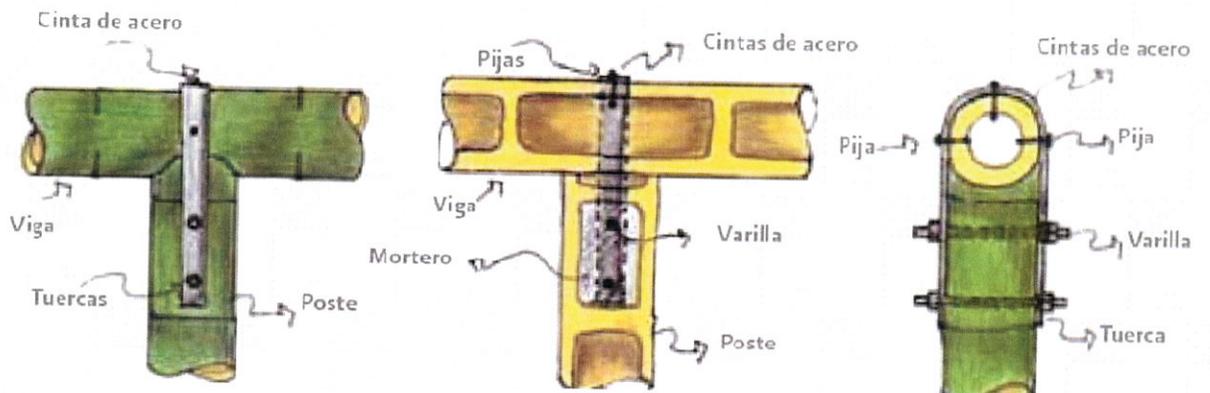


FIGURA 8

Figura 8 Uniones de bambú sujetas con varillas y cintas de acero.⁴

⁴Cortés Rodríguez, G.R. 2000. Los bambúes nativos de México. Conabio. Biodiversitas. P 24-56

CUBIERTAS DE BAMBÚ A ESCALA

Para realizar las maquetas, se procedió a seleccionar el material indicado para esta labor.

- 1.- Se corto el bambú, en pedazos de 1 Y 3 metros.
- 2.- Se procede a sacar 8 partes del bambú.
- 3.- Pasar en sepilladora las varas de bambú para que solo sea de 5mm el grosor, para un mejor manejo.
- 4.- Construcción de cubierta a escala.



Cubierta de 50 cm x 30 cm, se entrelazan los bambús unos con otros, para obtener una rigidez Y que la estructura sea capaz de mantener su propio peso.



Estructura realizada en forma reticulada, enlazada con tornillos para un manejo fácil y que al aplicarse una fuerza se deforme y cambie de forma pero sin perder su esencia,



Cubierta de 3x3 metros, en forma reticulada de 30cm, se sujetaron con tornillos, la finalidad es la de que al aplicarse una fuerza esta se deforme para adquirir una nueva forma que uno desea, pero que sea capaz de soportar su propio peso y rigidez sin necesidad de que se le ponga un tensor.

PRACTICAS REALIZADAS CON ALUMNOS DE DIFERENTES TRIMESTRES.

PRACTICA PRELIMINAR DE GRANULOMETRÍA EN COMPONENTES PARA LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA.

Objetivo: que el alumno comprenda la diferencia de los distintos tamaños de partículas y clases de granos que componen la tierra, para así determinar cuáles son las adecuadas en la elaboración de especímenes de tierra comprimida.



PREPARACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO.

Objetivo: Establecer los procedimientos para el colado y curado de espécimen de concreto fresco, que se destinan a ensayos de compresión y tensión por flexión.



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL EN CILINDROS DE CONCRETO.

Objetivo: Determinar la resistencia a la compresión de probetas de concreto.



OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS:

El objetivo principal era el de aprovechar los conocimientos obtenidos en la universidad, para poder aplicarlos en el proyecto.

Fue placentero el realizar esta labor en la institución, y las metas propuestas al inicio fueron cumplidas al 100 %, es cierto que se presentaron problemas que no estaban contemplados pero con el apoyo del personal a cargo del laboratorio de materiales se realizo de manera más fácil.

En el servicio social se da uno cuenta que el campo laboral es totalmente diferente a lo aprendido en la aulas, los problemas requieren no solo del conocimiento si no de que prestemos atención y busquemos soluciones más adecuadas a nuestro dilema,

Con este proyecto aprendí muchas cosas, el uso de materiales naturales nos puede ayudar de una forma tan fácil, uno realmente no necesita de grandes conocimientos para aplicar estas formas de construcción, aunque si es necesario una capacitación y un técnico que nos enseñe estos métodos de construcción.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

Cabe mencionar que el uso de tierra y el bambú hoy en día es tan común, pero no es aprovechado de manera correcta.

Con las pruebas realizadas a los BTC bloques de tierra comprimida, llegamos a obtener resultados muy favorables.

La muestra A es la más acta para ser utilizada en el proyecto ya que tiene una resistencia de 103.89 kg/cm² esta compuesta por 80% tierra 10% cal y 10% vidrio, también en la prueba de absorción de humedad fue la que menos absorbió. Esperemos que estos resultados sean el mismo cuando se realice en bloques de mayor tamaño.

En cuando al bambú se presentaron problemas que no se tenían previstos, para realizar pruebas de torsión y flexión es necesario bambú verde, también para realizar las cubiertas se necesita un bambú mas verde y que se le dé un tratamiento adecuado, para que se pueda mantener a la intemperie, otro problema presente fue que me di cuenta que es un producto caro, por lo tanto si se piensa utilizar es necesario comprar grandes cantidades de ello, para que el costo no sea muy elevado.

Por tanto si se pretende atizar materiales naturales, es necesario tener conocimientos, los pros y contra de ello. Porque a la larga resulte un costo más elevado del que se pretendía.

RECOMENDACIONES:

Para la oficina del servicio social

Que haya mayor información completa del inicio y de la conclusión servicio social, además de avisos oportunos, ofertas de dependencias que nos ayuden a adquirir un conocimiento más amplio de acuerdo a nuestra carrera y que al término del servicio podamos obtener un trabajo en esa misma dependencia.

BIBLIOGRAFÍA:

Félix José Sandoval y José Luis Sainz guerra. Construcción con tierra, pasado presente y futuro. Primera edición. Grupo tierra universidad de Valladolid. 2008.

Rivera-Torres, J.C., Muñoz-Díaz, E.E., 2005, Caracterización estructural de materiales de sistemas constructivos en tierra: el adobe: Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil, 5, 135-148.

Van Lengen. 1989. Manual del arquitecto descalzo. Cómo construir casas y otros edificios. Ed. Concepto S.A. de C.V. México.

Cortés Rodríguez, G.R. 2000. Los bambúes nativos de México. Conabio. Biodiversitas.

Erdoiza S., J. y R. Echenique M. 1980. Preservación de madera de pino con sales de boro. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. INIREB, Xalapa Veracruz.