

Dr. Francisco Javier Soria López
Director de la División de Ciencias y Artes para el diseño
UAM Xochimilco



INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

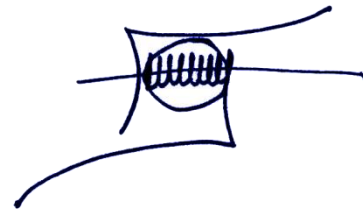
Periodo: 26 de enero al 26 de agosto del 2020

Proyecto: Desarrollo de materiales y técnicas de construcción de bajo impacto ambiental para el diseño arquitectónico y la conservación del patrimonio edificado: tierra

Clave: XCAD000146

Responsable: Dr. Luis Fernando Guerrero Baca

Asesor interno: Dr. Luis Fernando Guerrero Baca



Isamar Ithandeguy Mayo Juárez

Matricula: 2152035493

Licenciatura: Arquitectura División de Ciencias
y Artes para el diseño.

Cel.: 045 916 118 75 61

Correo: ithandeguyjuarez@gmail.com

Índice

Introducción.....	3
Objetivo general.....	3
Actividades realizadas.....	4
Metas alcanzados.....	7
Resultados y Conclusiones.....	8
Recomendaciones.....	9
Bibliografía y/o referencias electrónicas.....	10
Anexo.....	11

Introducción

El estudio de muestras de materiales usados en la arquitectura vernácula, como la tierra para conocer su composición y posible uso dependiendo de sus propiedades, el confinamiento de este con agregados como la cal, la baba de nopal, paja y el agua en ciertas proporciones, además de mencionar algunos criterios y pruebas fáciles de realizar para conocer la composición de la tierra y dar la solución correcta.

Objetivo general

Uno de los objetivos es que los conocimientos adquiridos teóricamente durante la carrera de arquitectura se complementen con la práctica, desde la perspectiva o el campo de trabajo en el que como arquitectos queramos ir puliendo, en mi caso el servicio social lo realicé en el campo de la arquitectura vernácula, cuya meta es aportar información sustentada en favor del uso adecuado de materiales de construcción renovables, con la finalidad de contrarrestar el impacto ambiental que se está padeciendo a consecuencia del empleo de materiales industrializados.

Además de brindar sistemas constructivos mejorados con la finalidad de retomar los conocimientos que le anteceden para que en lugar de desecharlos estos se aprovechen y puedan seguir siendo compartidos.

Incentivar la arquitectura participativa es una de las ventajas de la construcción vernácula con base en muros de tapial, adobe o bajareque con cubiertas conformada de estructuras de cerchas de maderas del sitio.

La arquitectura participativa y vernácula se construyen con materiales del sitio garantizando el costo del inmueble arquitectónico mucho menor en comparación con el sistema constructivo convencional además de que este responde o va de acuerdo con las necesidades fisonómicas, térmicas, acústicas, con el contexto y espacio geográfico inmediato, además de corresponder a la cultura y costumbres de las ciudades.

Actividades realizadas

1. Diseño y ejecución de especímenes y prototipos experimentales a desarrollar: Elaboración y lijado de cubos de 5x5x5 cm labradas con base en bloques de tepetate natural para hacer pruebas de resistencia a la compresión.

Cernido de los residuos de tepetate obtenidos de la elaboración de probetas cúbicas, en tamiz de 2mm o con malla núm. 2, para retirar la materia orgánica.

2. Diseño y ejecución de especímenes y prototipos experimentales a desarrollar: Elaboración de barras cilíndricas de barro para realizar pruebas de cohesividad y determinar de este modo la cantidad de arcilla contenida en la tierra para la construcción con tapial, adobe, bajareque o revoques.

Esta prueba consistió en tomar una porción de la tierra (reutilizada de los residuos de los cubos), con aglomerantes como la cal o paja y como aglutinante agua o baba de nopal, de manera que después de que fue humedecida y amasada la mezcla se desliza sobre una hoja de papel hasta formar una barra cilíndrica de 20 cm de largo con un diámetro de 3 cm aproximadamente; por último ésta se deslizó suavemente sobre la superficie de una mesa plana, hasta la orilla dado que el material cohesivo de este se vaya fragmentando en pequeños pedazos.

En función del largo del segmento que se rompió se tiene un indicio de la cantidad de arcilla, parámetro que obtenemos del promedio, bajo la regla de que la diferencia entre el pedazo más grande y el pequeño no sobrepase 1 cm de, por ello puedo concluir que dependiendo de la propiedad cohesiva de la tierra será el uso de la misma.

Tapial: 0 a 3cm

Adobe: 3a 6cm

Bajareque: 6 a 9cm

Pajarcilla y morteros: 9 a 12cm

De manera simultánea se realizaron pruebas con diferentes mezclas y proporciones.

3. En la primera etapa de experimento se combinó tierra y agua en una proporción de 20:5

4. La segunda etapa de experimento, consistió en revolver tierra, paja, y agua con una proporción de 20:1:5; esta mezcla no funcionó porque no hay suficiente adherencia entre el inerte (tepetate), el aglomerante (paja) y el agua.

Posteriormente a la reutilización de la prueba de cohesividad con paja para conocer el comportamiento entre sus componentes después de 24hrs, lo cual fue contraproducente porque el agua al actuar como plastificante permite el fraguado de la mezcla.

5. En la tercera etapa las barras se hicieron con base en una mezcla de 20 cucharadas de tepetate, 1 de cal y 5 de agua; en esta combinación hubo adherencia y si se encontró dentro del parámetro de 1cm de diferencia entre el fragmento más grande y el más pequeño.

6. La cuarta etapa se diferencia del resto por el uso de uno de los materiales más antiguos heredada por nuestras culturas prehispánicas, es decir la baba de nopal, el cual permite mayor adherencia entre los materiales, la elaboración de las barras resultó de revolver 20 cucharadas de tepetate, 1 de cal y 2/5 de baba de nopal.

7. Revisión bibliográfica en la materia: Investigación y exposición en salón de clases AK02A; la indagación realizada nos permitió conocer inmuebles que preservan muros de adobe o tapial en el mundo durante el siglo XX, además del diseño de bardas modernas a base de tapial. Como, por ejemplo, la hacienda San Francisco Soltepec edificada en el siglo XVIII, ubicada a 50km del estado de Tlaxcala, en el municipio de Huamantla. Hacienda cuyas actividades productivas anteriores fueron la agricultura, la ganadería, la pulquería y hoy en día su uso es de hotel, restaurante y vivienda.

Actualmente este hotel conserva los muros perimetrales de tapial pero que, dado los factores ambientales como el viento, estos se han ido erosionando perdiendo gran parte del aplanado.

8. Elaboración de maqueta a escala 1:5. de tapial, al principio de este proceso se seleccionó la madera a reutilizar, para después comenzar a armar la formaleta que consta de dos tableros de madera de 8.5 cm x 32 cm, cuya relación de esbeltez es de 1:4, la estabilidad de la tapia se consiguió con la unión de tres elementos transversales o mechinales cuya función es evitar que al pisar las hojas de tapias se abran al momento de recibir las fuerzas provocadas por el pisón.

9. Construcción de prototipo experimental: Otra aportación fue el taller de eco tecnologías que tomé en 12 trimestre, y que me permitió compaginar los conocimientos obtenidos en el servicio social acerca de las propiedades de la tierra y sus posibles aplicaciones en la arquitectura, dado que la implementación del humedal en la vivienda vernácula o autoconstrucción es uno de los sistemas con mayor beneficio al usuario debido a la falta de alcantarillado, drenaje y tuberías de agua potable en los pueblos más alejados del centro de las ciudades. Sistema basado en la purificación y reutilización de aguas grises y jabonosas, mediante filtración por capilaridad y la retención de impurezas mediante las raíces de las plantas como el papiro, lirio, noche buenas, etc.

Para realizar la maqueta primero se tuvo que cernir tepetate para el tendido de la primera capa cuya función fue dar la pendiente para que las aguas grises dentro del sistema pudieran ser drenadas por gravedad. Después de la primera capa de 5 cm de tepetate se añadió grava mediana, posteriormente grava pequeña, sobre esta capa se asentó un tubo de 1 pulgada de PVC perforado a cada 5 cm, la tubería se cubrió con una capa de tezontle y dos capas de tierra, sobre la capa vegetal se puso otra red de tubería por la cual se canalizo las aguas grises de lavabos, lavaderos, etc.; posteriormente se rociaron semillas de alpiste y después del mes y medio se plantó la noche buena; la primera prueba se hizo un mes después de haber plantado las plantas.

Metas alcanzados

La más importante aportación de un arquitecto es compartir y aprender conocimientos nuevos. La oportunidad de formar parte del proyecto de desarrollo de materiales y técnicas de construcción de bajo impacto ambiental para el diseño arquitectónico y la conservación del patrimonio edificado: Tierra, me permitió aprender más acerca de los sistemas constructivos de muros de tapial, adobe y bajareque además de que esos conocimientos se transmitieron a 35 compañeros de clase, con la finalidad de que estos sistemas constructivos puedan ser contemplados en alguno de sus proyectos.

Hacer maquetas a escala nos aporta mayor conocimiento y experiencia además de demostrarnos lo eficiente y barato que son los sistemas, además de que el impacto ambiental o huella ecológica resulta ser la más mínima al ser una arquitectura regenerativa, donde si termina un ciclo de uso sigue otro y así sucesivamente hasta regresar la tierra a su lugar.

Demostrar que, a pesar del colapso de viviendas construidas con estos sistemas, hoy en día existen sistemas reforzados o anti resistentes.

Otra de las metas fue mostrar eco tecnologías a escala que benefician a las poblaciones que no cuentan con servicios públicos, como lo fue un humedal, una estufa Lorena y un calentador solar.

Resultados y Conclusiones

Los resultados obtenidos son positivos, debido a que el desarrollo de materiales y técnicas de construcción de bajo impacto ambiental demuestran cuan efectiva resultan ser dado que resultan ser más eficientes en relación al contexto inmediato que los rodea, es decir la tierra tiene la virtud de ser inerte de manera que si se vive en una zona con clima muy cálido el interior será fresco o de lo contrario si es muy fría el interior será confortable, de la misma forma la tierra es un aislante acústico.

Las viviendas son apropiadas por su bajo costo, por sus cualidades sísmo resistentes y de adaptabilidad a diversas características de suelos por su bajo peso, además de apoyar la utilización o reutilización de materiales locales.

La arquitectura vernácula es el sello único de un contexto histórico y cultural, que sobrevive ante los desastres naturales y ante la ideología modernista cuyo enfoque es la de una arquitectura con base en materiales industrializados.

Recomendaciones

Los experimentos en el laboratorio permiten conocer las bases para poder construir edificios de tapial, bajareque y adobe sin embargo creo pertinente que se tenga la oportunidad de ser voluntario en organizaciones o cooperativas con las que tenga contacto la universidad, por ejemplo, en Cuetzalan, Puebla, Guerrero y Oaxaca.

Además de hacer coloquios para dar a conocer aún más la arquitectura vernácula que si bien hoy en día ha sobrevivido ante los desastres naturales.

Realizar exposición de maquetas.

Bibliografía y/o referencias electrónicas

Celia M. Martins Neves, Obede Borges Faria, Rodolfo Rotondaro, Patricio Cevallos Salas, Marcio V. Hoffmann;2009; Selección de suelos y métodos de control en la construcción con tierra- prácticas de campo; consultado: septiembre 2020.

Andrés Alejandro Cárdenas Álvarez, Julio Ismael Sarmiento Avilés, 2017, El tapial alivianado, consultado: septiembre 2020.

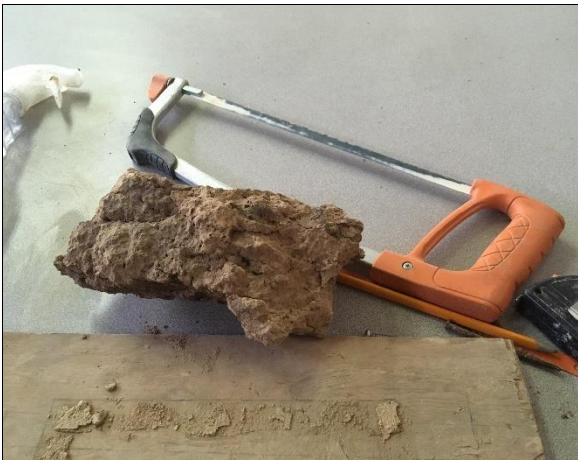
Omar Dario, Luis E. Yamin, Camilo P., Juan C. Reyes, Santiago Rivero, Rafael Arias, Carlos Alberto Gomez; Manuel para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada, consultado: septiembre 2020.

Albert Cuchi Burgos; La técnica tradicional del tapial; consultado: septiembre 2020.

Gilberto Romero Zeballos, Héctor Chambi Holguín; Construyendo viviendas con quincha mejorada,2008; consultado: septiembre 2020.

Jorge Luis López Viejo, Marta Lorenzana Fernández; Deconstrucción y ejecución de una vivienda unifamiliar aislada utilizando técnicas de construcción con tierra y siguiendo criterios bioclimáticos; consultado: septiembre 2020.

Anexo



Tallado y labrado de tepetate natural.



Afinado de cubos de tepetate de 5cm de lado.



Barra de 20cm de largo con 3cm de diámetro, a base de tepetate y agua.

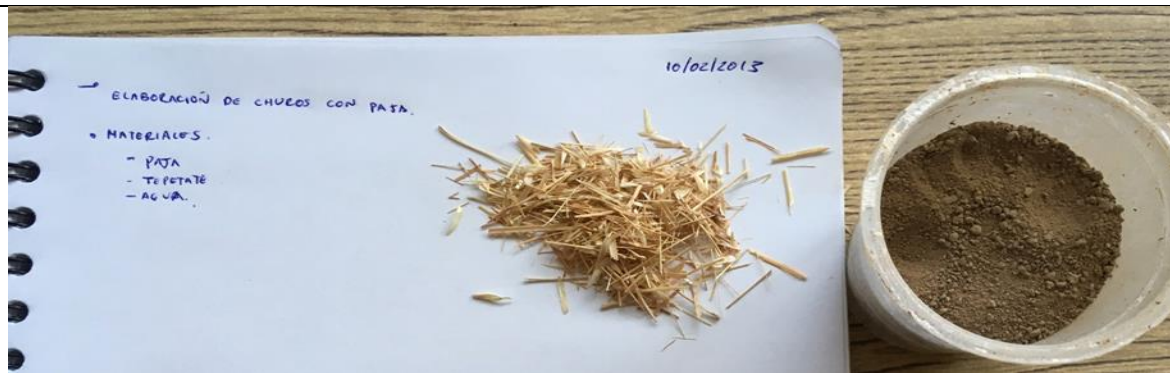


Primera etapa, mezcla de 20 cucharadas de tepetate y agua.



Primera etapa, mezcla de 20 cucharadas de tepetate y agua, con 24 horas de reposo.

Primera etapa, mezcla de 20 cucharadas de tepetate y agua.



Segunda etapa, mezcla de 20 cucharadas de tepetate, paja y agua.



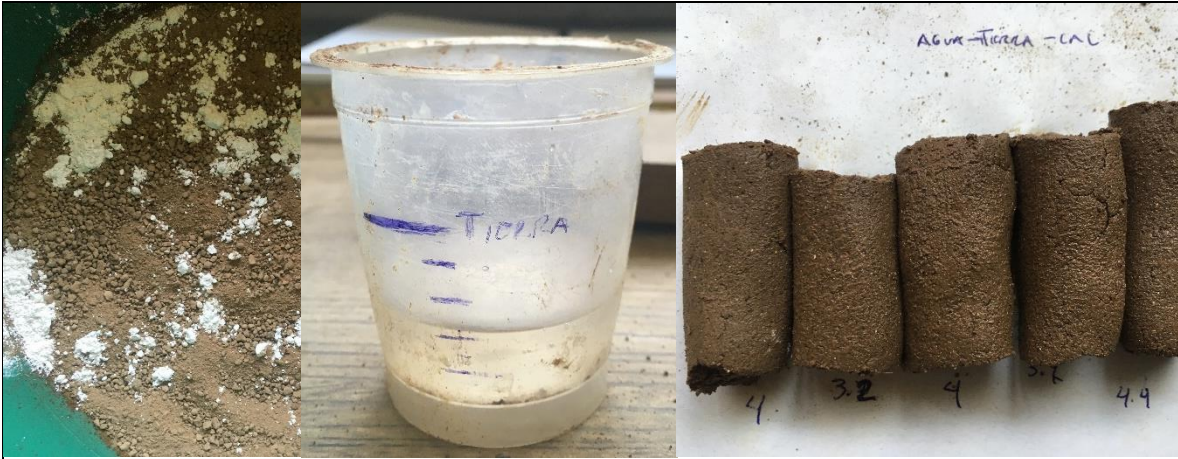
Mezcla de 20 cucharadas de tepetate, paja y agua; barra de 20cm de largo con 3cm de diámetro .



Tercera etapa, mezcla de 20 cucharadas de tepetate, cal y baba de nopal.



20 cucharadas de tepetate, paja y agua; barra de 20cm de largo con 3cm de diámetro .



Cuarta etapa, mezcla de 20 cucharadas de tepetate, cal y agua.

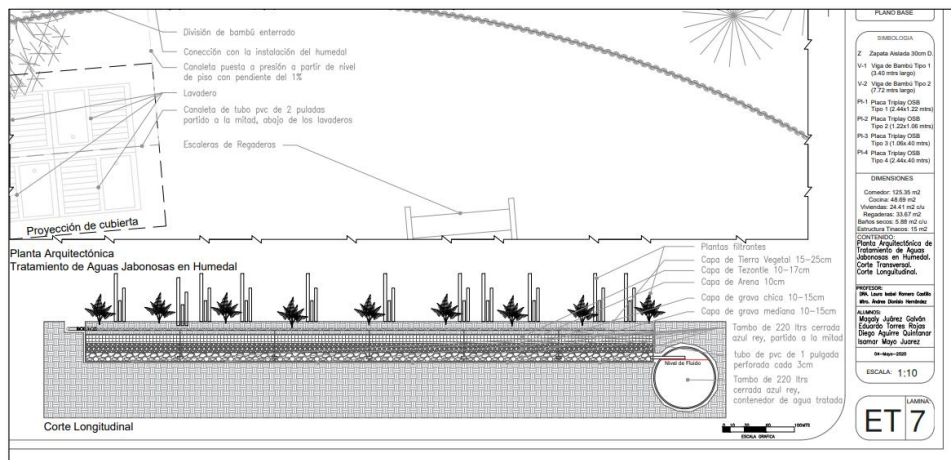


Armado de Tapias.



Capas de tepetate, grava y tezontle.

Primera prueba de purificación.



Esquema de humedal superficial.