

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Humanidades y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad del Hábitat

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

1F Programa de Edificación y Vivienda



ITESO

Universidad Jesuita
de Guadalajara

1F04 Tecnología apropiada para la generación de sistemas constructivos.

Vivienda digna con BTC en comunidad del Cerro del Cuatro

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Lic. en Arquitectura. Alfredo Godoy Soto

Lic. en Arquitectura. Celso Cerda Martín

Profesor PAP

Dr. Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo

Mtra. Melissa Selene Carrillo Rubio

Tlaquepaque, Jalisco, México

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	2
1. Introducción	
1.1. Objetivos	3
1.2. Justificación	4
1.3 Antecedentes	5
1.4. Contexto	9
2. Desarrollo	
2.1. Sustento teórico y metodológico	13
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto	15
3. Resultados del trabajo profesional	21
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto	27
5. Conclusiones	28
6. Bibliografía	29
Anexos (en caso de ser necesarios)	30

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Este reporte recopila toda la información obtenida en el desarrollo del Proyecto de Aplicación Profesional 1F04 Tecnología apropiada para la generación de sistemas constructivos. El cual consistió en la generación de una arquitectura la cual usará un sistema de construcción basado en un material alternativo, en específico la tierra. Esta arquitectura servirá para la mejora y ampliación de la casa habitación de la familia Rodríguez Juárez en el número 6 de la calle Frida Khalo en la segunda sección de la Colonia Buenos Aires en el Cerro del Cuatro, San Pedro Tlaquepaque, Jalisco México.

1. Introducción

1.1. Objetivos

El objetivo inicial del proyecto PAP es el entendimiento de sistemas y tecnologías de construcción a partir de materiales que se consideran alternativos para después aplicarlas a un caso específico para el cual se buscará desarrollar un proyecto arquitectónico a nivel ejecutivo que responda a la problemática de falta de vivienda digna para la Familia Rodríguez Juárez, a través de un análisis de sitio y proponiendo un sistema constructivo que resulte atractivo desde el punto de vista económico y funcional. Así como la generación de una guía de sensibilización para la construcción con tierra como material principal.

Objetivos específicos.

- El entendimiento y dominio de la construcción y el diseño con tierra como material principal.
- El entendimiento de la aversión a la tierra como sistema constructivo, para así poder generar la guía de sensibilización.
- El desarrollo de documentos tanto técnicos como didácticos que puedan facilitar el entendimiento de este sistema.
- Ofrecer un modelo de sistema constructivo con tierra que presenta ventajas sobre los sistemas tradicionales.
- Proveer los documentos constructivos y arquitectónicos necesarios para la renovación y expansión de la vivienda de la Familia Rodríguez Juárez.

1.2. Justificación

De inicio se planteó como principal problemática la falta de vivienda social digna en el contexto específico del estado de Jalisco, limitandonos de momento a la zona periurbana de Guadalajara. Buscando explorar el uso de un de los sistemas constructivos con tierra que más adelante se definiría y una disposición por parte del usuario o comunidad a verse involucrados en la construcción de la misma. La tierra fue elegida como material principal después de aprender las ventajas que ofrece sobre muchos de los sistemas constructivos que entendemos como convencionales, muchas de estas cuales la vuelven ideal para un contexto de vivienda social al solucionar problemáticas que los sistemas convencionales necesitan incorporar tecnologías adicionales. Después se eligió darle al proyecto un aspecto de contribución social además del académico a raíz de observar de primera mano la necesidad de una vivienda no sólo digna sino que también demuestre haber sido planeada y que es resultante de un proceso completo de proyecto arquitectónico. Esto gracias a una visita a sitio organizada por los profesores del PAP y un colaborador. Donde tuvimos la oportunidad de observar las condiciones y conocer a los potenciales usuarios del proyecto, de los cuales se obtuvo valiosa información para poder desarrollar este mismo. El usuario fue elegido de entre siete opciones con base en tres criterios:

- Su disponibilidad para participar en el proyecto.
- El aporte y colaboración que el usuario tendría en el proyecto, desde su concepción arquitectónica hasta su desarrollo constructivo.
- A criterio de los alumnos, quien obtendrá mayor beneficio del proyecto.

Una vez que se consideraron estos tres criterios se eligió al usuario, la Familia Rodríguez Juárez, la cual está conformada por siete integrantes, padre, madre, tres hijos y dos hijas. Se eligió a esta familia primero porque fueron de los pocos dispuestos a escuchar sobre el proyecto, pero también porque el padre al ser albañil tiene conocimientos de la construcción y de cómo leer documentos constructivos, limitando los fallos de lenguaje que se pueden generar y también los tres hijos tienen edad para participar en el proyecto aportando la mano de obra para el proyecto. Se consideró que obtendrán grandes beneficios del proyecto al darles un espacio donde no solo se podrán desarrollar sus actividades y necesidades sino que al estar ellos involucrados en la generación del proyecto y la construcción de este podrán sentirse orgullosos de su hogar y buscarán no solo cuidarlo sino que mejorarlo constantemente.

El proyecto atiende necesidades que no se limitan a la arquitectura sino que desbordan este rubro y abarcan aspectos sociales y culturales al romper con los paradigmas conocidos por el usuario así como dar respuesta a la situación económica de este, la arquitectura está pensada para obtener el mayor beneficio representando el menor gasto económico posible ya que esta se remonta a una arquitectura funcionalista donde la forma está dictada por el uso de cada uno de los espacios para así poder maximizar su eficiencia y minimizar los espacios redundantes e innecesarios que eventualmente incrementarían el costo del proyecto. Los honorarios por el proyecto fueron también sustituidos por un compromiso de participación para el desarrollo del proyecto de manera que finalmente el mayor gasto que el usuario tendrá por la arquitectura del proyecto sean los costos de impresión de los documentos constructivos.

1.3 Antecedentes

La tierra es un material milenario que ha sido utilizado como medio de construcción desde hace cientos de años. Distintas construcciones alrededor del mundo siguen todavía en pie después del paso de los siglos, evidenciando la vigencia que tiene este material. Con la aparición de nuevos materiales y métodos para edificar desde la revolución industrial, este material ha sido cada vez menos utilizado.

Aprovechando que el PAP tiene como objetivo la generación y estudio de sistemas constructivos alternativos, se tomó pretexto ideal para poder aterrizar en un caso real los conocimientos adquiridos sobre dicho material.

Existen diversos sistemas de construcción que usan a la tierra como material principal, a continuación se enlistan algunos de ellos.

Tapial: Se denomina tapial a la pared que se hace con tierra amasada, mediante una antigua técnica que consiste en construir muros con tierra arcillosa húmeda, compactada a golpes mediante un "pisón", empleando para conformarla un encofrado de madera llamado propiamente tapial. El encofrado suele ser de madera, aunque también puede ser metálico. En el proceso se van colocando dos planchas de madera paralelas, entre las que se vierte tierra en capas de 10 ó 15 cm, y se compacta a golpes con un pisón. Posteriormente se mueve el encofrado a otra posición contigua para seguir con el muro. El barro compactado se seca al sol y una vez que el tapial queda levantado las puertas y ventanas se abren a cincel.

Bahareque: Bahareque o bajareque, es la denominación de un sistema de construcción de viviendas o espacios a partir de palos y cañas entretejidos con un terminado de barro. Esta técnica ha sido trabajada desde épocas remotas para la construcción de vivienda en pueblos indígenas de América. El bahareque ha sido utilizado a través de los siglos en México para la construcción de viviendas.

Adobe: Mezcla de barro y paja o heno, con forma de ladrillo, sin cocer y secada al sol o al aire, usado en tabiques y muros. El Adobe, elaborado con barro, se utiliza en obras sencillas de zonas rurales. Los ladrillos de adobe se compactan dándoles la forma deseada y entonces se dejan secar. La mezcla se introduce en el molde y se presiona sobre el material. Después se sacan del molde y se dejan secar (curar) al aire durante 10-14 días para poder ser utilizados en la construcción.

BTC (Bloques de tierra compactada): Los bloques de tierra comprimida son bloques de construcción uniformes y crudos de tierra de arcilla comprimida, adecuada para el uso en muros de carga, en muros normales, en muros que acumulen calor, en muros de calor y en hornos Finnoven. Una construcción de tierra constituye una tercera piel alrededor del usuario y mantiene un ambiente cálido tranquilo.

En los últimos años, distintas partes del mundo han sido testigos de construcciones hechas con tierra como principal elemento de sistema constructivo. A continuación se muestran algunos ejemplos que han resuelto problemáticas similares en sus contextos específicos.

Africa:

- Nueva Residencia para Artistas en Senegal / Toshiko Mori Architects: El edificio sirve como residencia para artistas y a la vez como centro cultural en la aldea de Sinthian en Senegal. Está construido en bloques de tierra compactada para las paredes y las cubiertas se utiliza un sistema de cañas de bambú y paja. El edificio está diseñado de tal modo que su impacto ecológico es mínimo, y sus azoteas sean capaces de captar agua pluvial que suministra el 40% de las necesidades de la aldea.



- La Voûte Nubienne / Thomas Grannier: El proyecto responde a la necesidad de implementar un sistema de cubierta para construcciones realizadas en bloques de tierra compactada en zonas donde los recursos vegetales necesarios para una cubierta de bambú y paja (thatch) no están disponibles debido a la deforestación. El sistema se basa en bóvedas del mismo material que las paredes para resolver la necesidad de cubiertas. Es autoconstruible, el material es de fácil obtención en sitio y su construcción es bastante rápida.



México:

- Casa Ajijic / Tatiana Bilbao: El proyecto resuelve las necesidades en una casa que debía tener un bajo mantenimiento, propiedades que ayudan a aumentar el confort climático y que mostrará honestidad en el sistema de construcción. Para esto se eligió a la tierra compactada con losas de concreto como sistemas constructivos, lo que permitió responder a todas estas problemáticas tanto en forma como en función.



- Escuela de Artes Visuales de Oaxaca / Mauricio Rocha: El arquitecto a cargo del proyecto se caracteriza por siempre buscar tanto la integridad como la honestidad estructural, por lo que eligió la tierra apisonada como material a implementar, esto le permite aportar solidez y permanencia al proyecto.



Oceanía:

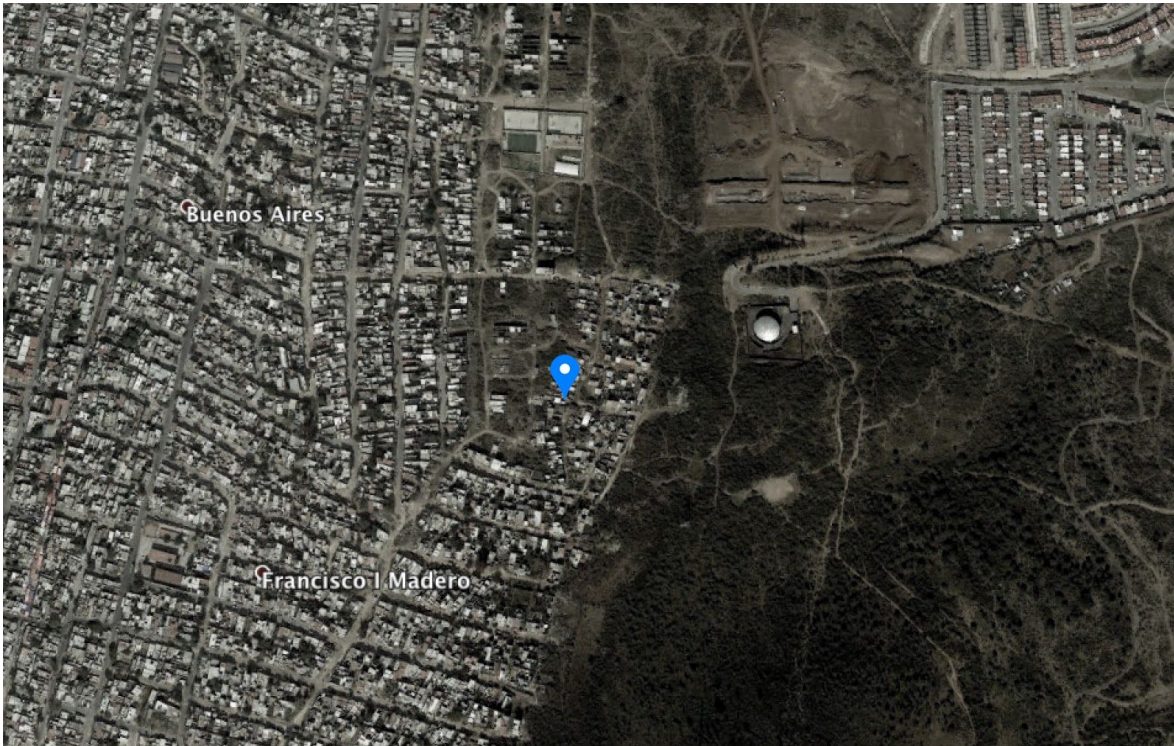
- La Gran Muralla de Western Australia / Luigi Rosselli: El proyecto alberga una comunidad de 12 viviendas en una árida región de Australia occidental, donde las condiciones térmicas y topografía del sitio determinaron el sistema constructivo. El proyecto consta de un muro de tierra apisonada de 230 m de largo, el cual serpentea a lo largo del borde de una duna de arena y encierra doce residencias cubiertas de tierra, creadas para proporcionar alojamiento temporal para una estación de ganado. Con su fachada de 450 mm de espesor de tierra apisonada, la presencia de la arena y la formación de sus techos, las residencias tienen la mejor masa térmica disponible, por lo que son naturalmente frescas en un clima subtropical. El muro de tierra apisonada se compone de arcilla de hierro, arena que es una característica dominante del lugar, grava del río adyacente y agua. Su diseño representa un nuevo enfoque de la arquitectura remota del noroeste de Australia, alejándose de los refugios de metal corrugado. El muro de tierra apisonada más largo de Australia y - probablemente - el hemisferio sur, ha sido seleccionado como finalista en los Premios de Arquitectura de Western Australia (*Australian Institute of Architects*).



Partiendo de estos ejemplos pudimos determinar que la construcción con tierra va mucho más allá de la noción que actualmente se tiene sobre ella, que es la de una arquitectura anticuada, robusta y vernácula sino que observamos que no solo se puede proponer una arquitectura moderna a la par de cualquiera que utilice nuevas tecnologías de construcción la cual además aportará todas las ventajas que trae la tierra, sean estas económicas, estéticas o de confort. Se pensó que la tierra aporta además una conexión con una técnica que se ha utilizado desde las primeras civilizaciones, la cual ya ha pasado la prueba del tiempo y también brinda sustentabilidad al proyecto, dándonos la oportunidad como arquitectos de experimentar con un nuevo material para obtener el mejor proyecto posible.

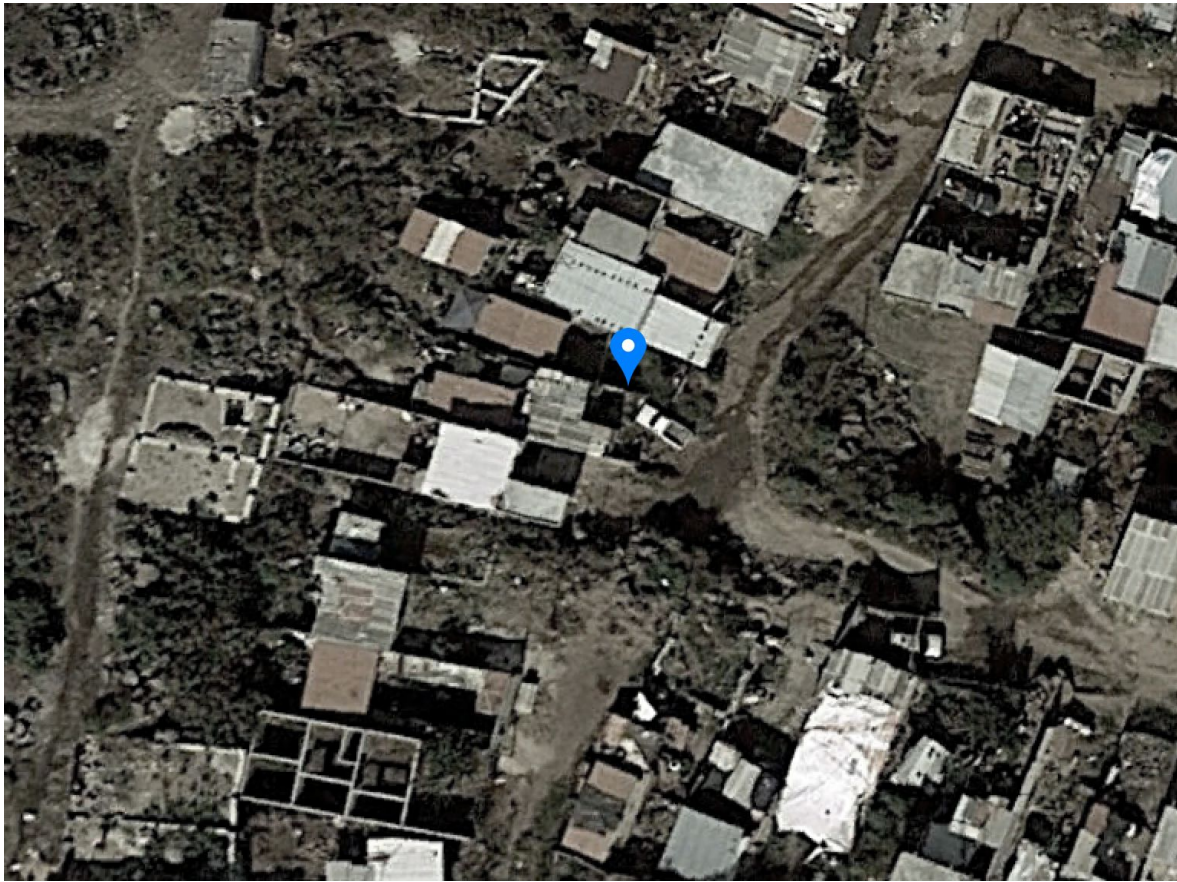
1.4. Contexto

El proyecto está dirigido a la renovación y ampliación de una casa habitación que funge como hogar para la familia Rodríguez Juárez quienes tienen su hogar en calle Frida Khalo #6 en la segunda sección de la Colonia Buenos Aires, Cerro del Cuatro en el municipio de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco México.



La cual es una colonia que se puede considerar como improvisada ya que surgió como resultado de la ocupación informal de los terrenos donde los propietarios lo son por antigüedad, pero no cuentan con los documentos legales para demostrar propiedad legal del terreno sobre el cual edificaron sus hogares. Las instalaciones no fueron realizadas por las respectivas dependencias sino por los mismos usuarios por lo general de manera inadecuada por lo que los servicios son limitados y muchas veces insuficientes. No existe un sistema de drenajes y las instalaciones eléctricas consisten de una toma ilegal realizada con un cable de acero galvanizado sin su debido aislamiento, el cual representa un enorme peligro para los habitantes. Al no contar con un sistema de drenajes los habitantes quedan expuestos a inundaciones que arrasan con sus hogares en temporada de lluvias, vulnerabilidad que aumenta gracias a que los hogares fueron construidos por los mismos habitantes quienes por lo general no tienen conocimientos de la construcción. Al no contar con escrituras legales no hay una lotificación adecuada razón misma por la que el gobierno municipal no puede recaudar impuestos de los predios individuales ni brindar los servicios correspondientes a estos. La colonia no cuenta con alumbrado público, líneas de telecomunicaciones, pavimento o presencia policial. En las imágenes satelitales es evidente que esta sale por completo de la traza urbana la cual lentamente crece hacia el cerro y continúa creciendo de manera regular alrededor de la colonia,

dejándola rezagada con respecto al resto de su entorno el cual según índices de INEGI presenta altos índices de pobreza y vulnerabilidad.



Los Rodriguez Juarez adquirieron un terreno de 175 metros cuadrados, donde ellos mismos construyeron su hogar con ayuda de sus familiares y amigos, el hogar consta de una construcción principal de bloques de jalcreto y sin dalas de coronación por lo que los muros actúan de manera independiente y no como una estructura adecuada. Cuenta con una cubierta compuesta de láminas de asbesto y aluminio instaladas inadecuadamente y se encuentran en muy mal estado.



Este espacio sirve como cocina, habitación principal donde duermen los padres y sala. Posterior a esto se encuentra una casa de madera proporcionada por el programa Techo, a esta se le improvisó una división para que de un lado duerman los tres hijos y del otro duerman las dos hijas. El padre trabaja como albañil y la madre como obrera en una fábrica de cables, su horario de trabajo es poco convencional ya que comienza a trabajar a las cuatro de la tarde y termina a la una y media de la mañana, por lo que aprovecha el día para descansar y prepararse para el trabajo. Los hijos están enlistados en una escuela, pero faltan regularmente, por lo que la casa si está habitada todo el tiempo y es evidente que no cuenta con debidas áreas para el desarrollo de las actividades familiares.



El baño consta de una fosa séptica que al llenarse simplemente se excava otra y se mueve el baño, esto propiciando muy malas condiciones sanitarias y de higiene así como el daño que se le hace al suelo del terreno donde se desplanta su casa. Las instalaciones eléctricas de la casa son rudimentarias, es evidente que no hubo un diseño para estas y que no fueron hechas por personal calificado, los cables están expuestos y cuelgan de los polines que actúan como vigas para soportar la cubierta de la casa.



A raíz de entrevistas con la familia y visitas a sitio se desarrolló un programa arquitectónico que atiende las necesidades de los Rodriguez Juarez y a su vez determina la propuesta de una nueva arquitectura que sea simple de desarrollar, no requiera un gran presupuesto o un alto mantenimiento y que incorpore el uso de los bloques de tierra compactada. Los cuales fueron elegidos por su similaridad a sistemas más convencionales como el ladrillo de lama o el block de jalcreto, siendo este último un material preexistente en el proyecto a intervenir.



Los bloques de tierra compactada son fáciles de elaborar en sitio y aportan componentes de confort térmico que los ladrillos de lama o bloques de jalcreto no pueden igualar. Además para construcciones de uno o dos niveles se comportan de manera muy similar a estos al someterse a esfuerzos de compresión como pudimos observar en pruebas realizadas en las instalaciones del ITESO.

2. Desarrollo

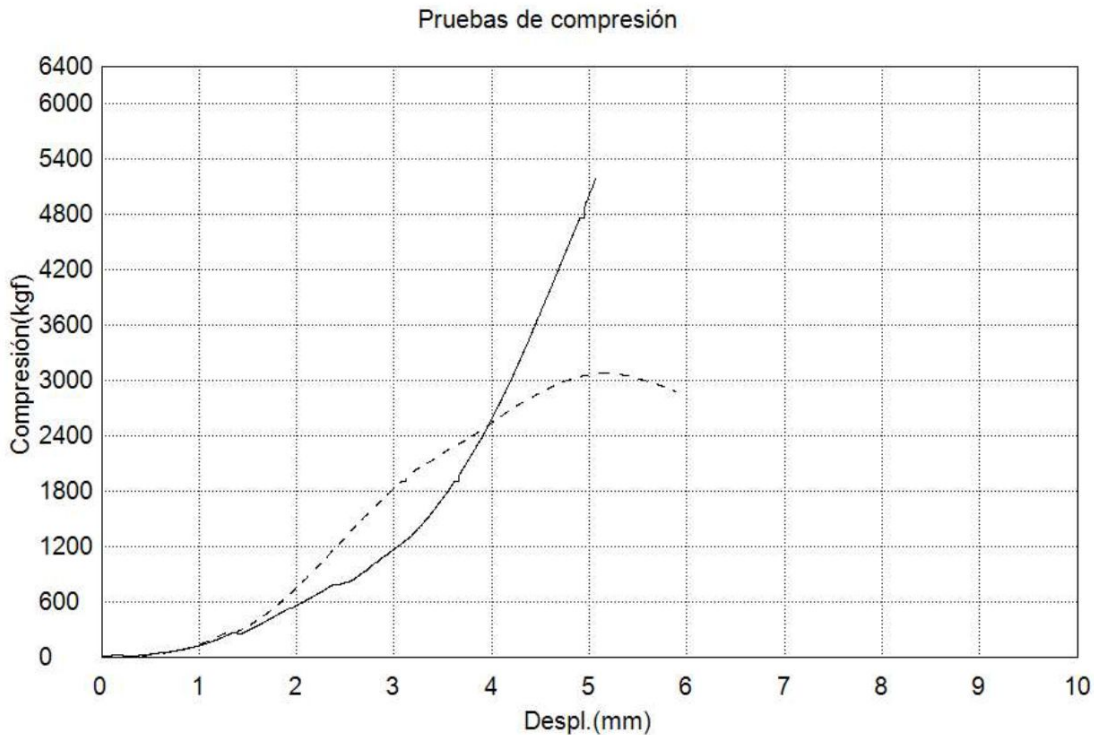
2.1. Sustento teórico y metodológico

Como equipo aportamos un entendimiento general del contexto, los antecedentes, el sistema constructivo y el usuario, gracias a la previa investigación en cada uno de estos ámbitos para así poder brindar una propuesta arquitectónica que sea la solución ideal. En esta investigación se buscará tener un enfoque técnico y arquitectónico en el cual podremos hacer uso del laboratorio de la universidad siendo asesorados por expertos en el tema, así como para poder obtener los datos cualitativos y cuantitativos del necesarios para dar respuesta a la problemática presente, la cual se solucionara gracias a un enfoque arquitectónico apoyado también por un componente social, donde además de buscar una solución arquitectónica para la implementación de una vivienda digna, que mientras se buscará el menor impacto ecológico, al mismo tiempo se buscará tener el mayor impacto social, esto a través de no solo la sensibilización hacia el sistema constructivo sino en la participación comunitaria y hasta la autoconstrucción. Además de la solución arquitectónica del proyecto, este buscará generar una guía de fácil acceso, la cual responda las dudas e inquietudes que se puedan presentar en la implementación de la tierra como sistema constructivo.

Las investigaciones realizadas fueron las usuales para la elaboración de un programa arquitectónico, visitas a sitio, consulta de datos recabados por INEGI y un curso de elaboración de bloques de tierra compactada impartido por un arquitecto familiarizado con el sistema para con el material obtenido poder realizar las pruebas de resistencia de los materiales en las instalaciones del ITESO.

Nombre	Max._Compresión	Max._Tension	Max._Desplazamiento
Parametros	Calc. at Entire Areas	Calc. at Entire Areas	Calc. at Entire Areas
Unidad	kgf	kgf/cm2	mm
Pieza _ 1	5182.39	5182.39	5.06800
1 _ 2	3074.76	3074.76	5.18000
Media	4128.58	4128.58	5.12400

En estas pruebas comparamos unos de los bloques de tierra compactada que se elaboraron en el curso contra ladrillos de lama, los cuales son muy usados en la construcción convencional y estos se sometieron a esfuerzos de compresión en una prensa y se llevaron hasta el fallo. En la prueba pudimos apreciar que al someterse a un esfuerzo equivalente al que se someterían al ser usados en una construcción de uno o dos niveles, ambos materiales se comportan de manera muy similar.



En la gráfica se puede observar al ladrillo de lama (línea continua) fallar al someterse a un esfuerzo de casi 4,800 kgf. Mientras que el bloque de tierra compactada (línea punteada) fallar al someterse a un esfuerzo ligeramente arriba de los 3,000 kgf, pero exhibiendo un desplazamiento menor en el rango de los 100 a los 2,500 kgf, lo que se podría considerar como un mejor comportamiento estructural en esfuerzos menores a los 2,500 kgf. Volviéndolo, sumado a las cualidades de confort que aporta, un material ideal para la propuesta arquitectónica del proyecto.

El sistema de construcción basado en bloques de tierra compactada en principio es igual a cualquier sistema convencional de mampostería, es decir los bloques se acomodan en hiladas y se unen con un mortero. Las dalas y cerramientos para vanos se realizan en concreto y existe una gama de opciones de cubierta. En este caso se optó por una cubierta de teja que descansa sobre una estructura de madera, esto se decidió por que además de aportar cualidades de confort genera sinergia al trabajar en conjunto con el sistema de BTC.

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo, conceptual, arquitectónico y ejecutivo de el mejoramiento de preexistencias y expansión de la vivienda de la familia Rodríguez Juárez, quienes radican en la casa número 6 de la calle Frida Khalo, en la segunda sección de la Colonia Buenos Aires en el Cerro del Cuatro, San Pedro Tlaquepaque, Jalisco, México.

El proyecto arquitectónico está pensado para ser construido con bloques de tierra compactada, los cuales pueden ser elaborados en sitio, esto reduciendo costos.

La primera etapa de investigación será en la que se investigará a fondo el material alternativo para el desarrollo del proyecto, en esta etapa se realizará la debida investigación acerca de este sistema constructivo así como las pruebas pertinentes para el material. El objetivo de esta etapa es poder tener el conocimiento suficiente del material como para poder aplicarlo en un proyecto a nivel arquitectónico, donde se entienden las dimensiones del material, los espesores de muros que este requiere, el modo de empleo del material, las disposiciones espaciales que el material permite y los sistemas constructivos que involucren otros materiales con los que nuestro material es compatible.

En la segunda etapa se obtendrá la información del usuario, la cual será recabada por medio de contacto directo con este a través de visitas a sitio, mismas que serán aprovechadas para la elaboración del programa arquitectónico y revisiones del proyecto.

La tercera etapa es donde se realiza el proyecto arquitectónico utilizando la información recopilada en la primera y segunda etapa. Esta etapa se limita al proyecto arquitectónico sencillo, plantas, cortes y alzados que muestran las distribuciones espaciales sin ahondar en detalles constructivos.

Una vez teniendo un proyecto arquitectónico inicia la cuarta etapa en la cual se recabará la información técnica necesaria para poderlo desarrollar a nivel ejecutivo. Esta información se obtendrá a través de pruebas de campo, entrevistas con expertos e investigación bibliográfica.

La sexta etapa consiste en la elaboración del proyecto ejecutivo el cual será resultante de las etapas previas y no debería representar mayor desafío.

La séptima etapa con la que concluye el PAP, donde se entregan los documentos generados a lo largo del Proyecto de Aplicación Profesional al personal docente y al usuario para que estos puedan comenzar con el desarrollo constructivo del proyecto.

- Plan de trabajo

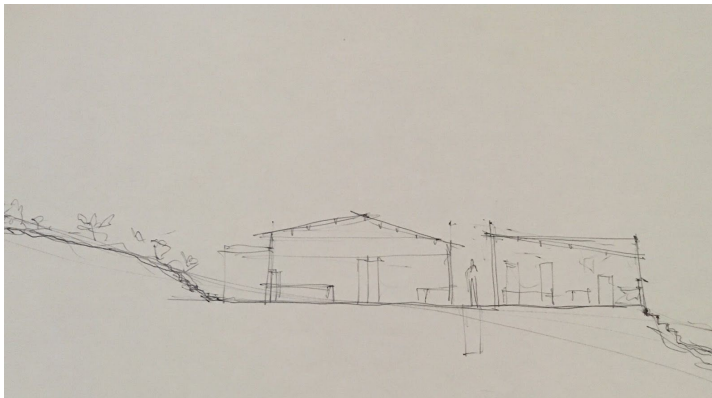
Semana del 13 al 15 de Marzo 2017

Se realizó la primera visita del sitio donde se llevará a cabo el proyecto: el emplazamiento irregular en la Segunda Sección de la Colonia Buenos Aires, Cerro del 4. De esta forma se pudo conocer de primera mano el contexto en el que vive la familia Rodríguez Juárez.



Semana del 20 al 22 de Marzo 2017

Se aterrizaron las primeras ideas y conceptos recogidos a partir de una entrevista hecha con la madre de familia. Se inicia el vaciado de información para poder iniciar el proceso de diseño y programa arquitectónico.



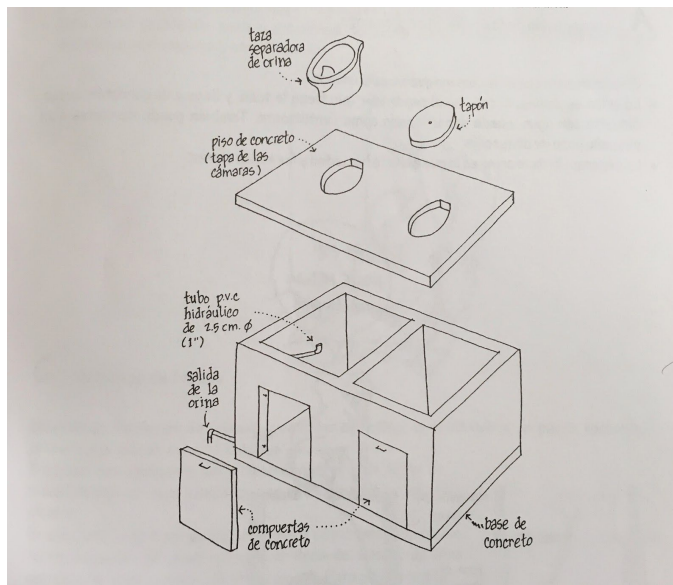
Semana del 27 al 29 de Marzo 2017

Se ejecuta el armado de la estructura compuesta por los cuatro materiales: Madera, Tierra, Bambú y Deshechos. Una vez unidas las 4 piezas se procede a la colocación de las cargas puntuales a base de placas metálicas y ladrillos. El proyecto es todo un éxito al lograr resistir los pesos a los cuales fue puesta a prueba. Finalmente se procede con el desarmado y una reflexión sobre las posibles fallas que pueden ser inducidas.



Semana del 3 al 5 de Abril 2017

Se revisan temas de instalaciones sanitarias referentes a los baños secos para la posible implementación de este sistema en el proyecto de vivienda en el Cerro del Cuatro y de esta manera mejorar las condiciones de higiene que se tienen.



Semana del 10 al 12 de Abril 2017

Suspensión de actividades por Semana Santa.

Semana del 17 al 19 de Abril 2017.

Se realiza el taller de Bloques de Tierra Compactada con la asesoría del experto en el tema: Arquitecto Andrés Rodríguez. El proceso involucra desde el cernido de arcilla, arena y cemento, la mezcla con las proporciones dadas, hidratación y compactación a partir de una prensa hidráulica.



Semana del 24 al 26 de Abril 2017

Se lleva a cabo la visita al Parque Agroecológico en donde se pudieron analizar construcciones hechas con madera, tierra y bambú. Se observan los pros y las contras de las decisiones que se tomaron al momento de construirse y finalmente se llega a una reflexión sobre su implementación en el sitio.



Semana del 1 al 3 de Mayo 2017

Se realizan las pruebas de laboratorio con dos de los bloques que fueron hechos con dos semanas de anticipación. Se compara la resistencia adquirida contra la de ladrillos de barro rojo y los resultados arrojan un comportamiento positivo al estar sometidos a cargas en compresión menores a 2000 kg/cm², condiciones similares a las que estarán en sitio.



Semana del 8 al 10 de Mayo 2017

Se presenta la exposición final del proyecto de vivienda digna en el Cerro del 4 frente a los alumnos del taller, profesores e invitados. De forma didáctica se presenta la propuesta y los aprendizajes adquiridos durante el proceso, así como la respuesta de parte de la familia ante las ideas generadas.



Semana del 15 de mayo 2017

Se realiza la última dinámica del semestre en la que de manera grupal se materializan estructuras de MDF, Madera y Bambú. En el caso del MDF se ensamblan las piezas propuestas para una cubierta de 3 x 4 metros, en la que todos los elementos estructurales fueron cortados por CNC. Con vigas de madera se pusieron en práctica los marcos recíprocos y la facilidad con la que se puede levantar una cubierta sin tener ensambles, conexiones, o herramientas. Finalmente la estructura de bambú, con motivo de la colaboración con la Universidad de Surrey, fue construida con la participación de todo el grupo. Se pudieron realizar distintos tipos de amarres y ensambles con los elementos dados.



3. Resultados del trabajo profesional

A lo largo del Proyecto de Aplicación Profesional se fueron obteniendo diversos resultados y adquiriendo bastantes conocimientos a raíz del trabajo en conjunto de arquitectos, ingenieros y diseñadores que formaban parte del proyecto.

Al aprender acerca de los diversos sistemas de construcción con materiales alternativos no solo obtuvimos el entendimiento de que que son, sino de cómo funcionan y cómo deben ser implementados adecuadamente. Pudimos experimentar con ellos para ver cómo funcionaban no sólo a nivel arquitectónico sino a niveles constructivo y estructural, gracias a ejercicios planeados por el personal docente.

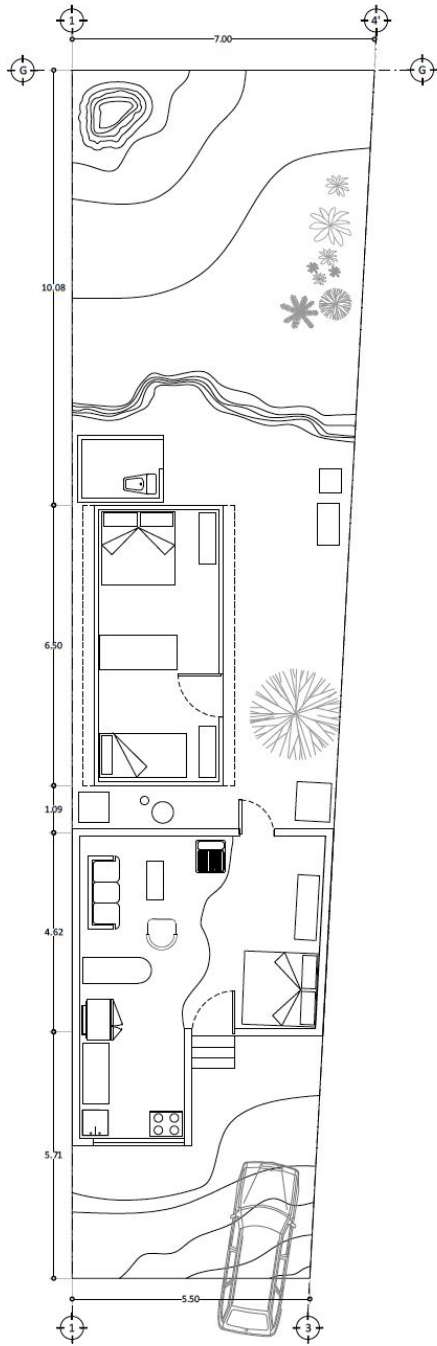
Se obtuvo conocimiento de primera mano acerca del sistema BTC (Bloques de Tierra Compactada) gracias a un taller impartido por el arquitecto Andres Rodriguez. Donde usando materiales simples pudimos elaborar nuestros propios bloques desde cero, esto nos dio un entendimiento más profundo del sistema constructivo y nos permitió generar un proyecto arquitectónico casi de manera artesanal gracias al entendimiento que nos dio saber cómo eran elaborados, que consideraciones de diseño se debían tener y finalmente cómo construir con ellos. Resultando en la creación de una arquitectura que cumple con los objetivos del PAP al implementar un sistema de construcción convencional utilizando un material alternativo, con las necesidades y expectativas del usuario al ser resultado del programa arquitectónico elaborado con ellos desde el principio y finalmente satisfaciendo las expectativas académicas y profesionales de los arquitectos al darnos la oportunidad de proponer una nueva arquitectura con un material del cual gracias al proyecto tenemos un entendimiento más completo el cual podrá ser aplicado sin mayor problema en nuestra vida profesional.

Los productos obtenidos tras la realización del proyecto son los siguientes:

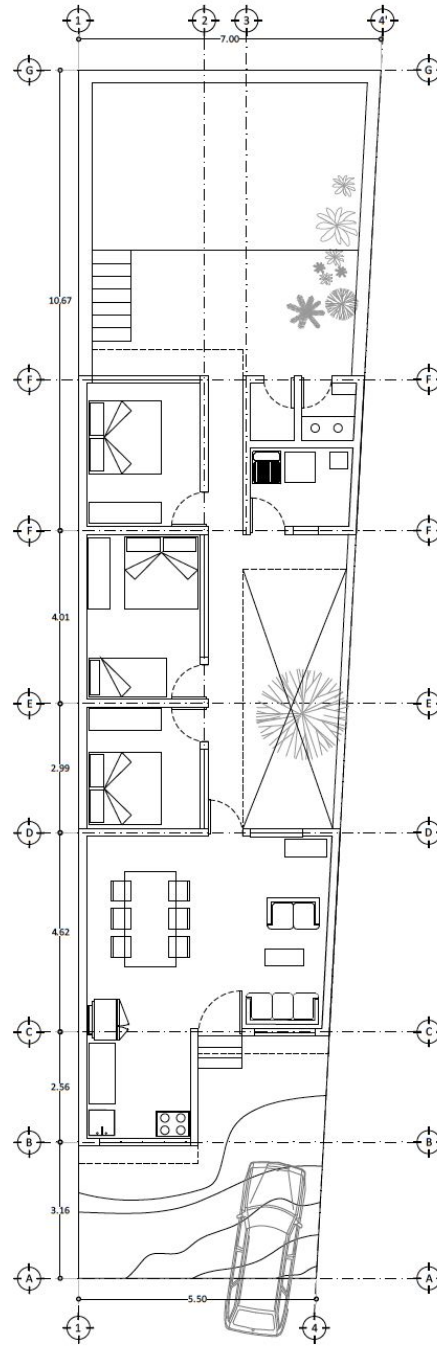
- Anteproyecto
- Documentos topográficos
- Plano de ubicación
- Documentos arquitectónicos:
 - Plantas
 - Cortes
 - Alzados
 - Detalles constructivos
 - Modelo 3D
 - Volumetrías
- Memoria técnica

Todos estos documentos les serán entregados a la familia Rodriguez Juarez para que a su vez ellos puedan comenzar a con el desarrollo constructivo del proyecto arquitectónico.

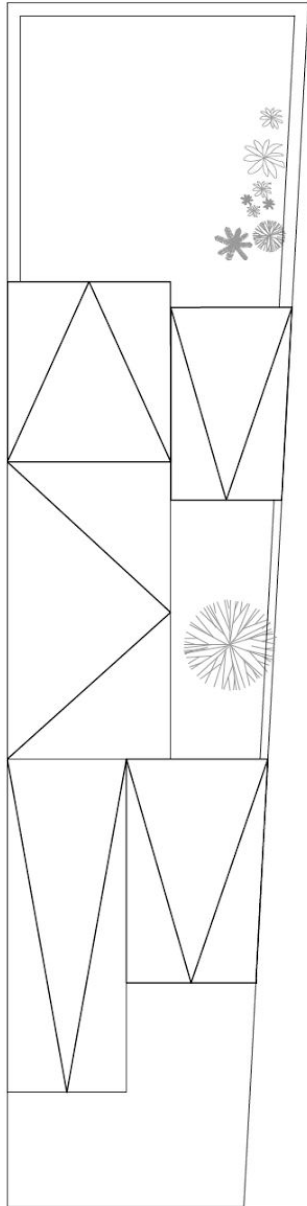
ACTUAL



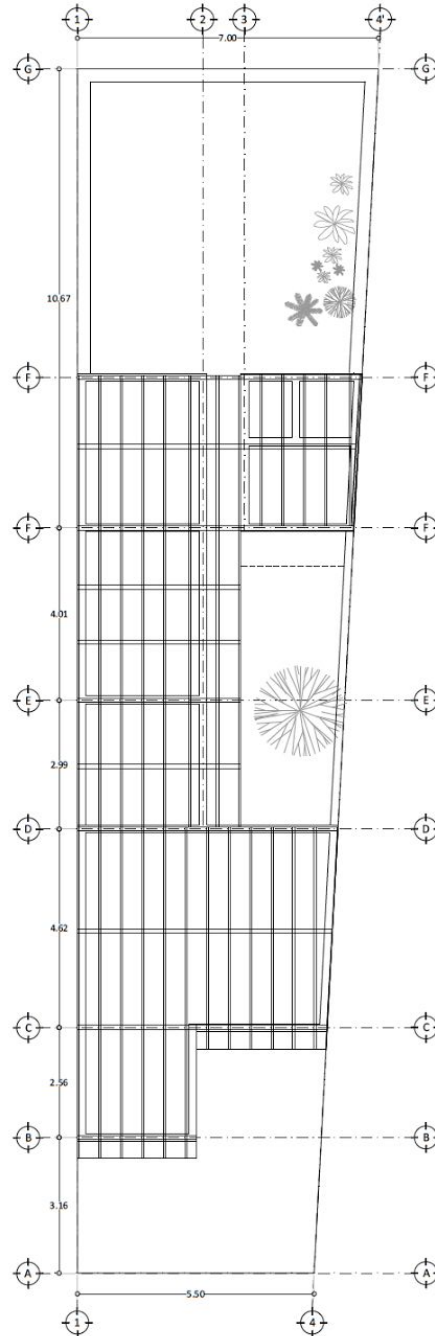
PROPUESTA

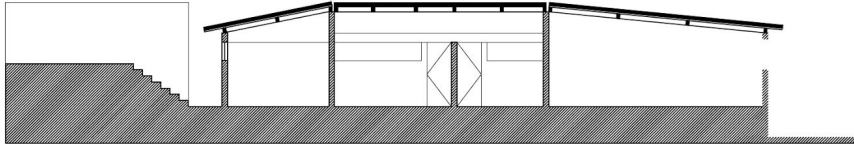


PENDIENTES AZOTEA

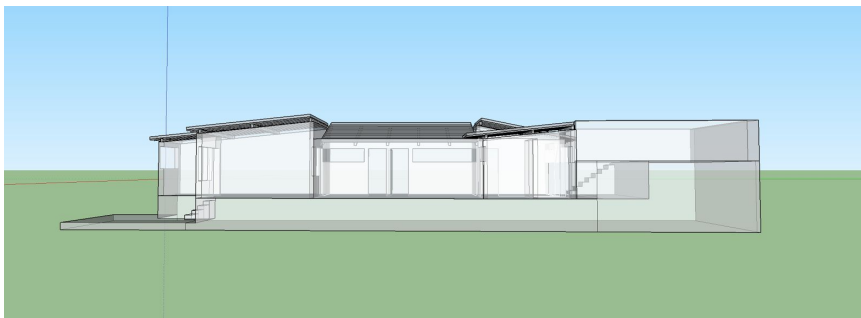


ESTRUCTURA CUBIERTA

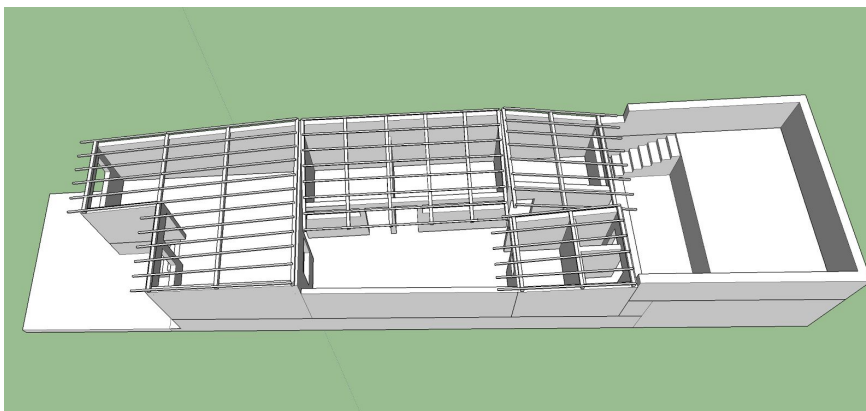




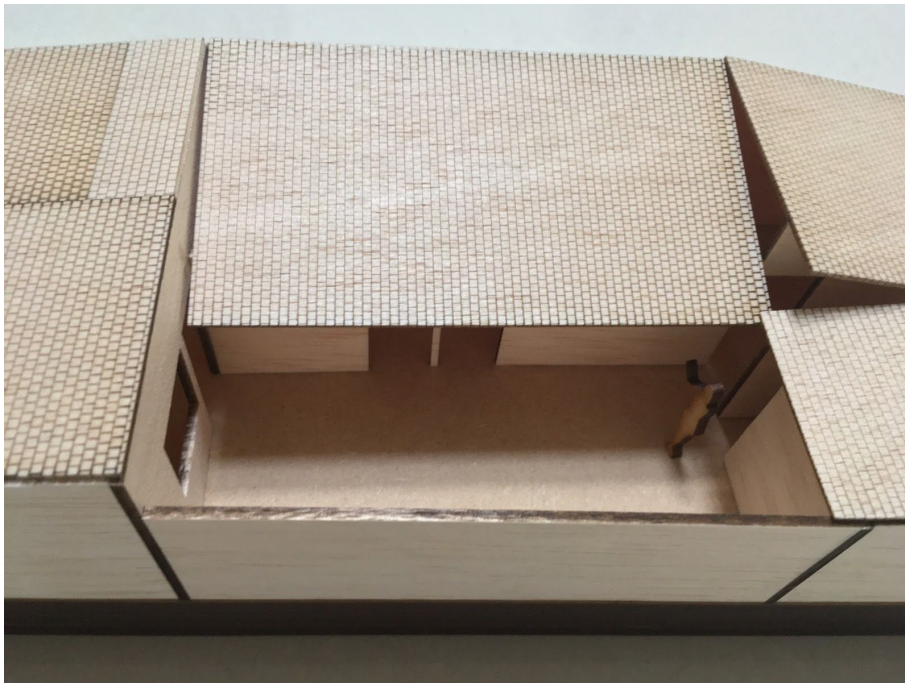
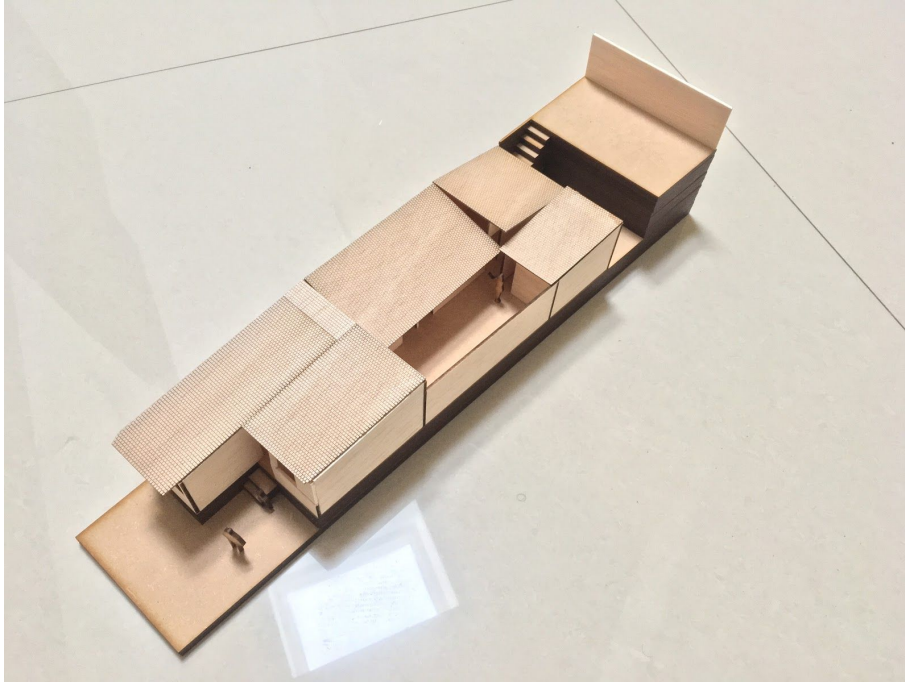
SECC. 1:100



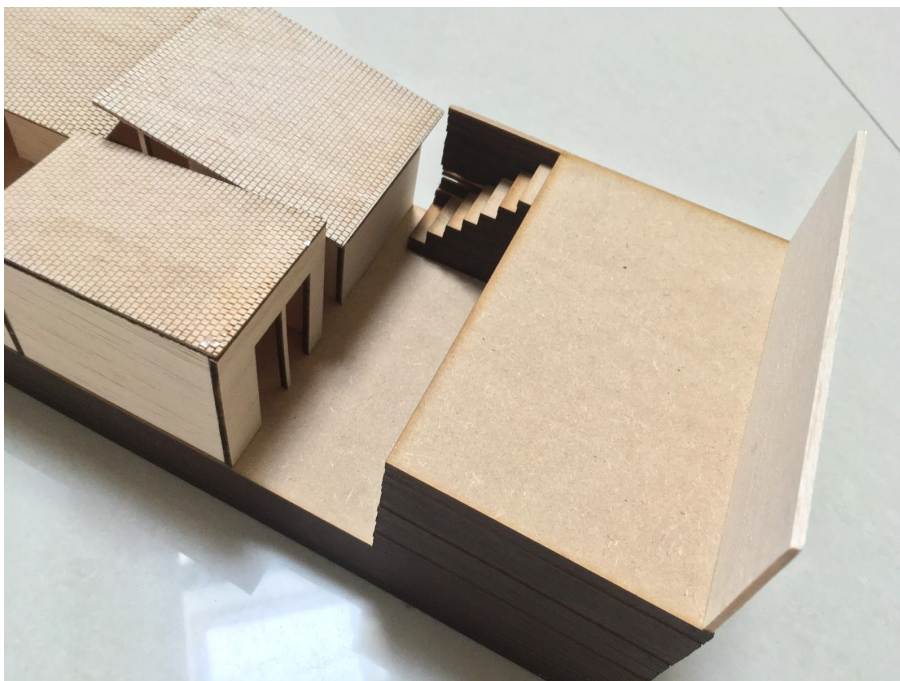
Vista lateral modelo 3D



Estructura cubierta de madera



Fotografías maqueta de proyecto



Fotografías maqueta de proyecto

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

Aprendizajes profesionales

- Una de las competencias que se desarrollaron fueron la capacidad de identificar una problemática y buscar la mejor solución posible desde distintos puntos de vista. Como arquitectos, hacer uso de los conocimientos que fuimos adquiriendo a lo largo de la carrera para aportar lo más posible a casos reales en nuestra sociedad. Ser profesionistas para los demás.
- A pesar de que en nuestro equipo de trabajo no tuvimos integrantes de otras disciplinas, pudimos darnos cuenta del aporte que significaba una visión distinta de un problema en específico. De alguna manera las formaciones y modos de abordar los temas es muy distinto. En el caso de los ingenieros civiles, una visión más analítica y aterrizada, con el cálculo como piedra angular. Y con la carrera de diseño, aunque pudiera parecer un poco más lejana la relación directa con la construcción, se tuvo una forma de trabajar que generaba productos más visibles y entendibles para las personas ajenas al medio.
- Como proyecto de vida profesional, el hecho de trabajar con este caso tan específico significó un verdadero reto. Es muy diferente generar proyectos en el aire, para clientes sin definir, que trabajar en un escenario real, con personas reales que viven en nuestra ciudad. Es un compromiso que no tiene comparación, y la satisfacción al ver a los usuarios agradecidos con el trabajo y la disponibilidad que hemos tenido fue de lo más rescatable.

Aprendizajes sociales

- El proyecto pudo haber tenido un impacto a nivel urbano, involucrando de manera global a las distintas familias que viven en dicha comunidad. Esta es una de las reflexiones que se obtuvieron a partir de la presentación final del proyecto. Nos pareció correcto seguir cuestionándonos este tipo de planteamientos con el fin de mejorar los alcances del PAP.

Aprendizajes en lo personal

- El PAP es punto y aparte. A diferencia de las demás asignaturas, aquí se tiene un enfoque en el que se tiene que vaciar todo el aprendizaje para ser utilizado en el mundo exterior. Es una preparación para la vida real, un escenario que sirve como intermediario para de alguna manera amortiguar el choque que pudiera generar el salir de la carrera. Es importante que se le de la seriedad que eso conlleva porque así como puede ser una herramienta vital y de la cual se puede obtener una experiencia con muchos frutos, si el alumno tiene una actitud indiferente todo esto pasará por alto y se habrá desaprovechado esta valiosísima oportunidad.

5. Conclusiones

Fue interesante la dinámica que se tuvo en la que los profesores hacían la función de asesores. Guías que de alguna manera sólo proporcionaban opciones de caminos a seguir. De esta forma, se forza al estudiante a tener una actitud proactiva, más allá de esperar indicaciones. Esto no solo aplica para este ejercicio universitario, es cuestión de actitud ante la vida. Contrario a al proceso usual donde el alumno de arquitectura se remite a esperar instrucciones específicas, aprende a trabajar bajo un modelo de entrega y crítica en una fecha fija contrario a una retroalimentación constante por expertos en los temas a desarrollar y el usuario a quien el proyecto está dirigido, esto se aproxima más al ejercicio profesional de la arquitectura que el modelo educativo de trabajo al que estábamos acostumbrados.

Dados los procesos y los tiempos que se manejaron, se deja un proyecto encaminado y factible a ejecutar en siguientes periodos: verano y otoño. Todo esto acorde a la capacidad de la familia con la que se trabajó. Será vital darle acompañamiento al usuario durante el proceso y tratar de encaminar las ideas para que puedan ser replicadas con otras personas dentro de la comunidad y de esta manera tener un mayor impacto no solo arquitectónico sino social, en donde la propuesta no se limita a solo una casa sino que se puede obtener una propuesta arquitectónica y social de comunidad.

Se trabajó con un contexto muy particular, en el cual surgen distintas dinámicas las cuales se prestan para una intervención que pide a gritos ser más grande pero por razones de tiempo disponible y duración del PAP, esto no es posible. Otro tema importante es la situación legal de los terrenos donde la propuesta arquitectónica está situada, esto al ser materia legal, queda más allá de nuestro entendimiento e intervención como arquitectos, pero quizás podría resultar factible trabajar con PAPs de otros enfoques para poder dar además de soluciones arquitectónicas y constructivas, soluciones legales para la comunidad de la segunda sección de la Colonia Buenos Aires en el Cerro del Cuatro, San Pedro Tlaquepaque, Jalisco, México.

6. Bibliografía

Brian Edwards. (2005). Guía Básica de la Sostenibilidad. Londres: GG.

Lisa Findley, Jorge Comensal. (2014). Materia Arquitectónica. México, D.F.: Arquine.

Peter Zumthor. (2010). Pensar la Arquitectura. Basilea: Birkäuser Verlag.

Leticia Oseguera Figueroa. (2011). Manual de Construcción (Bio-Construcción). Pátzcuaro: Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro.

"Ajijic / Tatiana Bilbao S.C." [Ajijic / Tatiana Bilbao S.C.] 21 jul 2013. ArchDaily México. Accedido el 15 May 2017. <<http://www.archdaily.mx/mx/02-279921/ajijic-tatiana-bilbao-s-c>>

"Nueva Residencia para Artistas en Senegal / Toshiko Mori" [New Artist Residency In Senegal / Toshiko Mori] 27 mar 2015. ArchDaily México. (Trad. Uribe, Begoña). <<http://www.archdaily.mx/mx/764526/nueva-residencia-para-artistas-en-senegal-toshiko-mori>>

"La Gran Muralla de Western Australia / Luigi Rosselli" [The Great Wall of WA / Luigi Rosselli] 24 ago 2015. ArchDaily México. (Trad. Franco, José Tomás). <<http://www.archdaily.mx/mx/772138/la-gran-muralla-de-wa-luigi-rosselli>>

"Escuela de Artes Visuales de Oaxaca / Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha" 01 ago 2011. ArchDaily México. <<http://www.archdaily.mx/mx/750038/escuela-de-artes-visuales-de-oaxaca-taller-de-arquitectura-mauricio-rocha>>

Anexos (en caso de ser necesarios)

