

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Dependencia de adscripción al PAP

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

VIVIENDA EMERGENTE

Vivienda Emergente



ITESO

Universidad Jesuita
de Guadalajara

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Programa educativo.

Lic. en Arquitectura
Lic. en Arquitectura
Lic. en Arquitectura
Lic. en Ingeniería
Lic. en Diseño

Nombre completo del alumno.

Claudia S. HERNÁNDEZ CHÁVEZ
Gilberto MENDOZA RODRÍGUEZ
Mario MTZ. FONG WING
Guillermo SAINZ ALBÁÑEZ
Mónica PARDO SIERRA

Asesores PAP:

Melissa Selene Carrillo Rubio

Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo

Tlaquepaque, Jalisco, 01-10-2018

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	2
1. Introducción	4
1.1. Objetivos	4
1.2. Justificación	4
1.3 Antecedentes	5
1.4. Contexto	6
2. Desarrollo	11
2.1. Sustento teórico y metodológico	11
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto	12
3. Resultados del trabajo profesional	21
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto	59
5. Conclusiones	63
6. Bibliografía	64
Anexos (en caso de ser necesarios)	65

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

El trabajo que se desarrolló durante este PAP está enfocado en la vivienda emergente, específicamente en el caso del señor Maximiliano, quien habita en la comunidad de Santa Maria Tequepexpan y quien vive en una situación precaria. Por lo cual se tomó como modelo y usuario principal, para generar un prototipo de vivienda emergente que sea funcional y responda a las necesidades básicas que requiere nuestro usuario, así como gran parte de la población en condiciones similares o peores.

Los objetivos previstos fueron la planificación e implementación con acompañamiento en la construcción de la vivienda del usuario, sirviendonos de este modelo como taller para compartir los conocimientos en conjunto con la comunidad de los alrededores, la intención es mejorar o replicar el modelo de la vivienda emergente.-----

1. Introducción

1.1. Objetivos

General: Que las personas con bajos recursos y/o que vivan en condiciones similares a las del Sr. Maximiliano Leal del Leal (falta de recursos para una vivienda adecuada para el desarrollo digno e íntegro, ingresos para la misma) tengan calidad de vida y un hogar digno cubriendo una de las necesidades básicas a través de la creación de un proyecto arquitectónico que resuelva lo antes mencionado, el cual es nuestro propósito generar.

1. Estudiar el contexto físico y socioeconómico donde se desarrollará la propuesta.
2. Definir el programa arquitectónico y las condiciones socio-ambientales que debe cumplir la vivienda.
3. Determinar el sistema constructivo más adecuado y realizar un inventario de materiales locales con los que se puede realizar la construcción.
4. Desarrollar un plan de acción para generar la participación del usuario y de la sociedad cercana al predio para hacer conocer el proyecto y su futura réplica.

1.2. Justificación

La concepción y desarrollo de la propuesta de vivienda emergente “casa Maximiliano” está enfocada desde una mejora social, ya que se toma en cuenta una problemática a nivel general de la sociedad mexicana, las acciones planteadas para ayudar a resolver esta problemática social son tomadas desde un marco interdisciplinario, tanto de los actores primarios como los secundarios, y en donde se esperan resultados de beneficio mutuo; socio-profesional.

Se busca crear un proyecto que pueda ser replicable en situaciones similares donde el espacio sea reducido y no se cuente con los recursos necesarios para una vivienda digna que permita el sano desarrollo del individuo como la que se va a presentar con el fin de crear una mejora en la calidad de vida de la personas que así lo requieran. Garantizando la seguridad de los que habitan en ella y lograr mayor concientización con

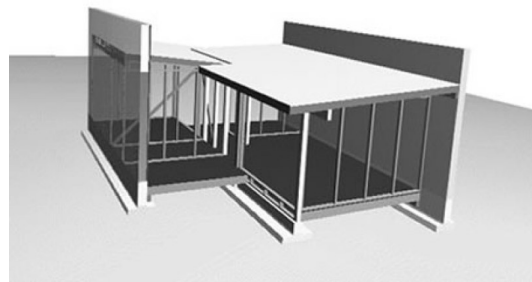
en el uso de materiales alternativos como es el uso de la madera en estructuras habitables.

1.3 Antecedentes

No se cuentan con antecedentes específicos en la comunidad de Santa Maria, de los cuales se pueda tener referencias o retroalimentación directa para hacer una evaluación social, tecnológico o institucional. Esto es parte también de una problemática existente, puesto que la poca implicación de instituciones; públicas o privadas así como la misma comunidad, ha evitado un desarrollo que permita una mejora en el ámbito de la vivienda y su buena implementación.

Esto nos ha dado una pauta importante para poder tener un panorama de las dificultades con las cuales se enfrenta la comunidad al momento de buscar una mejora en su calidad de vida .

No se encontró una propuesta similar en la Zona Metropolitana de Guadalajara, sin embargo hay un proyecto “Casas de Madera / María Bustamante Harfush y Jorge Peña Vázquez”.

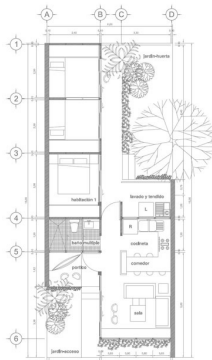


El proyecto responde a una invitación de “obras” a realizar proyectos para la reconstrucción de casa tras el sismo del año pasado en México, por lo que da como resultado los lugares en que lo proponen. Cuenta como vivienda emergente y como “vivienda emergente social” ya que afecta ambos ramos.

El

52 m²

FO-DGA-C



proyecto como tal busca impulsar la construcción social en madera, en ciudades como Puebla, Oaxaca, Morelos, Chiapas, y zonas de la ciudad de México; es una vivienda de que utiliza madera en pisos, muros y techos, tiene un costo

de 173,000 pesos . Se piensa en lotes de 6 x 15 m². (Obras,2017)

1.4. Contexto

Contexto de la problemática: Desde hace cinco años, el señor Maximiliano es el encargado de la vigilancia y cuidado de un predio destinados a la renta de lotes a particulares para usos y servicios diversos; debido a este trabajo el señor Maximiliano debe vivir en dicho predio, sin embargo, las



condiciones en las que vive actualmente son precarias, en una vivienda de 5 m² improvisados que están lejos de ser habitables; cabe mencionar que el señor Maximiliano ya es una persona de edad avanzada, por tanto necesita un espacio seguro y saludable donde pueda trabajar y vivir dignamente.



La vivienda donde reside actualmente el Sr. Maximiliano es una construcción de 2.65 m x 1.83 m a base de blocks que fue adaptada por el mismo usuario con materiales pertenecientes al emplazamiento, como se muestra en la imagen anterior.





Contexto físico-urbano: El predio donde se plantea la realización de “Casa Maximiliano” está ubicado en la colonia Santa Maria de Tequexpan, en el municipio de San Pedro Tlaquepaque.

Datos del municipio ⁵:

- Coordenadas extremas: Norte 20°32’; Este 103°14’; Oeste 103°28’
- Porcentaje territorial: 15% del estado
- Colindancia: Norte con Zapopan, Guadalajara y Tonalá; Este Tonalá y El Salto; Sur El Salto y Tlajomulco de Zúñiga; Oeste Tlajomulco de Zúñiga y Zapopan.



- Vistas del predio
- Servicios cercanos, infraestructura
- Materiales en el predio

Dentro del predio se pueden observar la presencia de diversos materiales, tales como neumáticos, arena, huacales, espuma aislante (componente de los

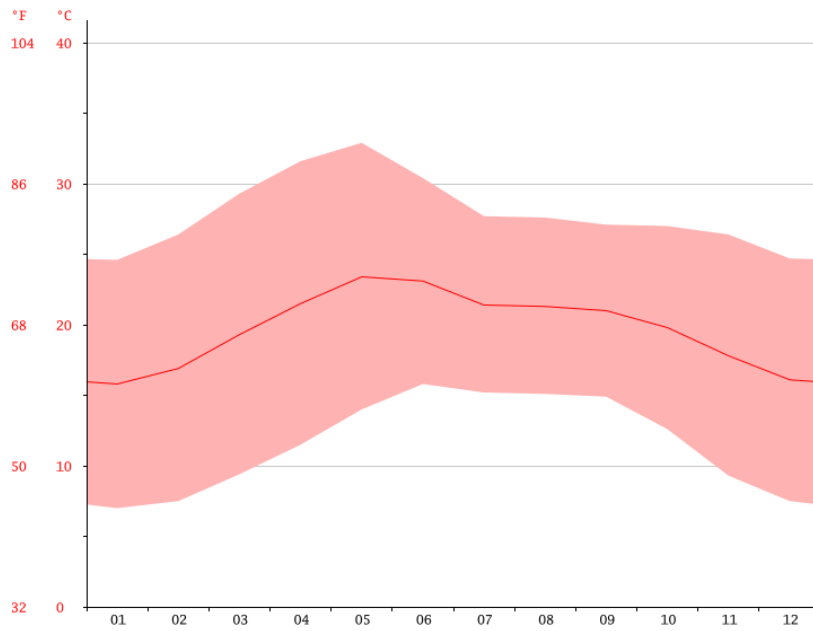


camiones),



Contexto natural y climático: El municipio de San Pedro Tlaquepaque... (precipitación, temperatura, vientos, asoleamiento, flora, curvas de nivel)

Diagrama de temperatura ⁴



Fuente: Elaborado por climate data, org. (-)

Tabla climática | datos históricos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	15.8	16.9	19.3	21.5	23.4	23.1	21.4	21.3	21	19.8	17.8	16.1
Temperatura mín. (°C)	7	7.5	9.4	11.5	14	15.8	15.2	15.1	14.9	12.6	9.3	7.5
Temperatura máx. (°C)	24.6	26.4	29.3	31.6	32.9	30.4	27.7	27.6	27.1	27	26.4	24.7
Temperatura media (°F)	60.4	62.4	66.7	70.7	74.1	73.6	70.5	70.3	69.8	67.6	64.0	61.0
Temperatura mín. (°F)	44.6	45.5	48.9	52.7	57.2	60.4	59.4	59.2	58.8	54.7	48.7	45.5
Temperatura máx. (°F)	76.3	79.5	84.7	88.9	91.2	86.7	81.9	81.7	80.8	80.6	79.5	76.5
Precipitación (mm)	15	8	5	10	27	178	239	200	150	57	15	13

Fuente: tabla creada por climate data, org.

Geología ⁵

Clave	Era Nombre	Periodo		Roca o suelo		Unidad litológica		% de la superficie municipal
		Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Vc	Volcanoclástica	(vc)	Volcanoclástica	36.04
				Su	Suelo	(al)	Aluvial	9.70
		T-Q	Terciario- cuaternario	Ie	Ígnea extrusiva	(b)	Basalto	5.90
						(bvb)	Brecha	
					Volcánica básica	0.32		
O	Otro							48.04

Fuente: INEGI. conjuntos de datos geográficos de la Carta Geológica.

Precipitación Total Anual (milímetros) ⁵

Estación	Periodo	Precipitación n promedio	Precipitación del años más seco	Precipitación del años más lluvioso
----------	---------	-----------------------------	------------------------------------	--

San Pedro Tlaquepaque	De 1988 a 2004	995.7	570.0	1570.3
Fuente: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.				

Contexto socio-económico:

“Pobreza multidimensional”⁶

En términos generales de acuerdo a su ingreso y a su índice de privación social se proponen la siguiente clasificación:

- **Pobres multidimensionales.-** Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.
- **Vulnerables por carencias sociales.-** Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.
- **Vulnerables por ingresos.-** Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.

- **No pobre multidimensional y no vulnerable.**- Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna”.

2.
Desarrollo
2.1.
Sustento teórico y metodológico

Tabla 6. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos

Tlaquepaque, 2010

Municipio / Localidad		Grado	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin primaria completa	% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador
Clave	Nombre						
Jalisco		Bajo	3.6	14.9	17.5	29.4	
098	Tlaquepaque	Muy bajo	3.2	12.8	2.0	30.6	
0001	Tlaquepaque	Bajo	3.4	15.1			6.8
0014	Santa Anita	Muy bajo	3.5	15.7			4.0
0128	Paseo del Prado	Muy bajo	0.7	4.9			2.5
0129	La Cofradía	Alto	8.9	36.6			30.2
0131	El Mirador	Alto	7.3	29.7			27.8

* Para el cálculo de los índices estatales, municipales y regionales, estos indicadores corresponden a los porcentajes de ocupantes en viviendas.

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, con base en CONAPO, Índices de marginación por entidad federativa, municipal y a nivel localidad, 2010.

Nota: Los datos del Estado y del Municipio son de 2015.

Vivienda emergente:

Etimología:

Definición Etimológica (del latín *Emergens, éntem, emergente*) (*de Emerger*)

¹ (Definición y etimología de emergente. 2 marzo 2016)

Definición terminológica de *emergere* Todo lo que brota o sale a superficie.

² (De conceptos. Concepto de emergente (-))

Sustentabilidad:

Etimología:

De raíces latinas “que puede soportar, que puede evitar que se extinga”.

Prefijo sub- (por debajo) , tenere (sujetar, agarrar, poseer, dominar), sufijo -able (indica posibilidad).

³ [deChile. (-)]

Ecotecnias:

Es una definición que no ha sido aceptada aún de manera oficial por la RAE sin embargo, uno de las palabras de origen griego Eco (oikos) = casa y técnica (technia) = técnica.

⁹ (ECOTECNIAS TÉCNICAS RESPETUOSAS DEL AMBIENTE, 2016)

“Las ecotecnias son un conjunto de procedimientos que se sirve de una ciencia para conseguir un objetivo. Es la aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada para lograr una mayor concordancia con la naturaleza”.

(ADF - Armando Deffis Caso, 1994)

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

- Descripción del proyecto

Se planteó realizar un prototipo del proyecto en el municipio de Santa María Tequepexpan Jalisco, en un terreno utilizado para renta de diversos usos, donde se encuentra el señor Maximiliano. Debido a problemas con los dueños y su negativa ante el desarrollo del mismo, se creó una propuesta alterna que podrá ser presentada a futuro en el PAP o por nosotros mismos ante los dueños en busca de su aprobación, en caso de ser negada en un proyecto que puede ser adaptado a diversos contextos donde exista la necesidad de una vivienda.

Parte de la propuesta consiste en hacer partícipe al usuario en el proceso de la obra, por lo que se creó un manual de construcción, además de generar “talleres” en la sociedad para mostrar a otras personas dicho proyecto y su realización para la posible réplica.

Se propone una vivienda que sea autoconstruible, desmontable y sustentable, que le permita a nuestro usuario realizar sus necesidades básicas, como es el resguardo y aseo personal. Parte de la propuesta se basa en la utilización de materiales reciclados, para los cuales se pensó utilizar los desechos encontrados en el espacio, esto a causa de que el terreno se encuentra arrendado por usuarios que generan desperdicios neumáticos, madera y blocks.

Buscamos crear conciencia en el uso de materiales alternativos, por lo tanto el proyecto contempla una estructura de madera.

- Plan de trabajo
 - Visita al sitio y entrevista.
 - Investigación del posible uso de los materiales.
 - Relación entrevista- programa arquitectónico.
 - Programa arquitectónico- materiales - propuesta.
 - Habitación
 - Baño/regadera
 - Cocineta

- Ante-proyecto
- Desarrollo de planos- estructuras
- Desarrollo del manual
- Modelo físico a escala real de conexión, modelo físico a escala del proyecto.

Días calendario a partir del 24 de septiembre de 2018 >>>>			Septiembre	Octubre					Noviembre			
nO	PARTIDA	IMPORTE	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26
			SEMANA									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	PRELIMINARES											
	Investigación											
	Visita del lugar											
	Entrevista con usuario											
II	INVESTIGACIÓN											
	Investigación de materiales											
	Investigación de sistemas constructivos											
III	ANTEPROYECTO											
	Programa arquitectónico											
	Propuesta arquitectónica											
	Propuesta de diseño											
IV	COSTOS											
	Evaluación de costos											
	Presupuesto											
V	Modelo											
	Maqueta escala											
	Maqueta conexión											
VII	MANUAL											
VII	EJECUTIVOS											
	planos											
	Documento PAP											

○

- Desarrollo de propuesta de mejora

Jueves 18 de octubre de 2018

México

En esta minuta:

- 1) Visita
- 2) Programa
- 3) Puntos programa
- 4) Equipo necesario
- 5) Lista de materiales
- 6) Lista de herramientas
- 7) Tareas
- 8) Próxima visita
- 9) Cierre
- 10) Notas

1. VISITA:

El jueves 18 de octubre de 2018 de 11 a 14h se programa una segunda visita al sitio donde se ha propuesto la implementación de la vivienda emergente, dicha visita se prevé hacer con los compañeros; Claudia S. HERNÁNDEZ CHÁVEZ; Gilberto MENDOZA RODRÍGUEZ; Mario MTZ FONG WING; Guillermo SAINZ; Mónica

2. PROGRAMA

- a. Organización sobre metodología de trabajo
- b. Encuentro con usuarios
- c. Recorrido y análisis de la zona
- d. Levantamiento fotográfico

- e. Marcaje de la futura zona de intervención
- f. Separación de materiales para futura vivienda emergente
- g. Organización para próxima visita
- h. Termino de visita

3. **PUNTOS PROGRAMA**

- a. Organización sobre metodología de trabajo
 - i. Herramientas de tecnologías de comunicación
 1. **Google drive:** se propone la utilización de la plataforma “google drive” para el almacenamiento de información así como el compartir documentos, archivos y toda la información necesaria.
 2. **Whatsapp:** se propone la utilización de la aplicación “whatsapp” para el intercambio de mensajes cortos o información puntual.
 3. **Memorias:** A través de memorias con el actual documento se planificara y registrará la organización y planificación previa a las intervenciones y sus resultados y avances, ligado a nuestro calendario y ruta crítica.
 4. **Reuniones:** Se mantendrán reuniones presenciales de equipo, así mismo con nuestros asesores y grupo para mostrar avances y tener una retroalimentación.
 - b. Encuentro con usuario

Se tendrá una pequeña reunión informal con el usuario, el señor Maximiliano, para entender y conocer más la problemática y necesidades particulares.

- c. Recorrido y análisis de la zona

Recorreremos la zona para observar y analizar los diferentes factores influyentes en la implementación del proyecto.

- d. Levantamiento fotográfico

Se hará un levantamiento fotográfico de la zona donde se propone la implementación del proyecto.

e. Marcaje de la futura zona de intervención

Se delimitará y marcará con puntos de referencia el área de intervención.

f. Separación de materiales para futura vivienda emergente

Se continuará con la separación de residuos que son potencialmente útiles para la construcción de la vivienda.

g. Organización para la próxima visita

Se tendrá una pequeña reunión al final del horario de trabajo para determinar la próxima visita y organizar las responsabilidades y tareas futuras

h. Termino de visita

Término oficial de la visita, regreso a la universidad o de ser de interés se continua en el sitio pero como horario TIE (tiempo independiente del estudiante)

4. EQUIPO NECESARIO

- a. Botas de seguridad
- b. Ropa de trabajo
- c. Guantes
- d. Máscara de protección para polvo fino
- e. Sombrero o gorra

5. LISTA DE MATERIALES

- a. Estacas para marcar la zona (8 piezas de 2"*2"*2")
- b. Cinta para delimitar (1 rollo)
- c. Cal (5 Kg)
- d. Aerosol fluorescente (1 bote)

6. LISTA DE HERRAMIENTAS

- a. Cámara fotográfica

7. TAREAS

Tarea	Encargado	Fecha de entrega
1) Previo análisis de la zona	Todos	Día de la visita
2) Recolección y separación de materiales	Todos	Día de la visita
3) Levantamiento fotográfico	Todos	Día de la visita
4) Marcaje y delimitación de la zona	Todos	Día de la visita

8. PRÓXIMA REUNIÓN

Día: Lunes 22 de octubre de 2018

Hora: 11h

Lugar: (por definir)

9. CIERRE:

18 de octubre a las 14h

con todos los presentes

10. NOTAS

Recomendable llevar agua para tomar.

Sábado 20 de octubre de 2018

México

En esta minuta:

FO-DGA-CPAP-0017

1) Reporte de visita de jueves 18.10.2018

1) Reporte de visita 10.18.2018

1.a - DESCRIPCIÓN DEL TERRENO A INTERVENIR:

El terreno que se visitó para la intervención de la vivienda emergente, se encuentra ubicado en la localidad de Santa María Tequepexpan, municipio de Tlaquepaque, sobre la calle Independencia (sin número específico) el área de intervención está ubicada dentro de este predio el cual es de uso mixto en y las condiciones son muy austeras, el terreno es en casi toda su totalidad plano, con leves pendientes principalmente de material acumulado (arenas, jal, y gravas, también presenta vegetación diversa, en su totalidad de plantas indígenas.

1.b - FORMA DE INTERVENCIÓN:

Se realizaron las actividades previstas, se lograron recuperar una primer parte materiales, y se delimitó físicamente la parte del terreno donde se pretende hacer la construcción de la vivienda emergente.

Con los presentes se recopilaron materiales separándolos por tipo y tamaño, designando un área para la coleta de futuros materiales.

Los materiales fueron recuperados de un basurero de desechos proveniente de un taller que se dedica a la fabricación y reparación de cajas de trailer.

1.c - LOS MATERIALES RECUPERADOS FUERON:

- 1) MR01: Polietileno
- 2) MR02: Recubrimiento de plástico para cajas secas
- 3) MR03: Plástico
- 4) MR04: Lámina

ORGANIZACIÓN DE MATERIALES RECUPERADOS



MR01



MR02



MR01



MR03



MR04

1.d - LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO:



1.e - MARCAJE DE PERÍMETRO:



3. Resultados del trabajo profesional

El desarrollo del proyecto se vio estancado por factores ya antes mencionados a los participantes, mientras se gestiona lo que se iba a proponer se nos informó que la edificación no podría ser realizada en el área que se había planteado originalmente, esto debido a que los dueños del terreno donde el Señor Maximiliano labora se negaron a aceptar que la vivienda del mismo se encontrara en el terreno aledaño (ambos terrenos se encuentran parcialmente divididos por una malla), ante esta situación nos propusimos a continuar con el proyecto que ya se había decidido con el fin de que se pueda continuar en el siguiente semestre, ya sea por alumnos del PAP o por nosotros mismo donde se busque el diálogo con los dueños y jefes de Maximiliano pudiéndose presentar dicha propuesta para su consideración, ya que creemos que es importante para ambos que el Señor Maximiliano se encuentre en mejores condiciones lo cual a futuro les permitirá garantizar la salud del señor lo que generará más años de cuidado para su parcela.

PRODUCTOS OBTENIDOS:

- Manual de construcción gráfico
- Presupuesto general del proyecto y estructura
- Modelo estructural
- Planos arquitectónicos y ejecutivos
- Modelo físico de una conexión a escala real
- Modelo físico a escala de la vivienda

DESARROLLO DE PROPUESTA

Basándonos en los objetivos que se plantearon al inicio del planteamiento de proyecto, y bajo la propuesta de uso de materiales alternativos, uso de materiales encontrados en el contexto de Maximiliano, implementación de ecotecnias y sustentabilidad, se generó un proyecto que tiene como base estructural la madera, se liga directamente con ecotecnias que ayuden a ser un proyecto sustentable que a pesar de estar en una zona donde cuenta con acceso a electricidad y agua, pueda subsistir por sí mismo, esto con el fin de que si llega a ser replicado en un contexto donde no cuente con acceso a éstos no sea un

impedimento para alojar a alguien que lo requiera.

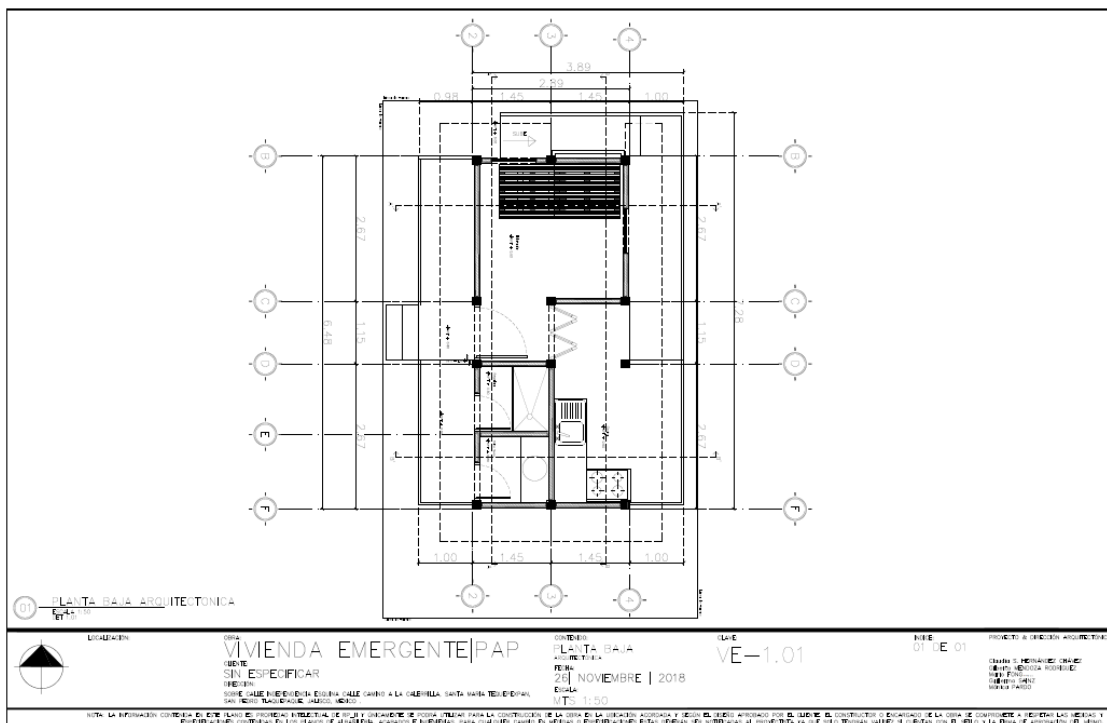
Modulación

Tras coincidir en que para un mejor desarrollo de la propuesta se debía tomar en cuenta la medida de paneles prefabricados los cuales corresponden a una medida de 1.22 x 2.44 se hizo la relación de esta modulación con el programa arquitectónico, dió como resultado una retícula que genera tres áreas donde se desarrolla el proyecto.

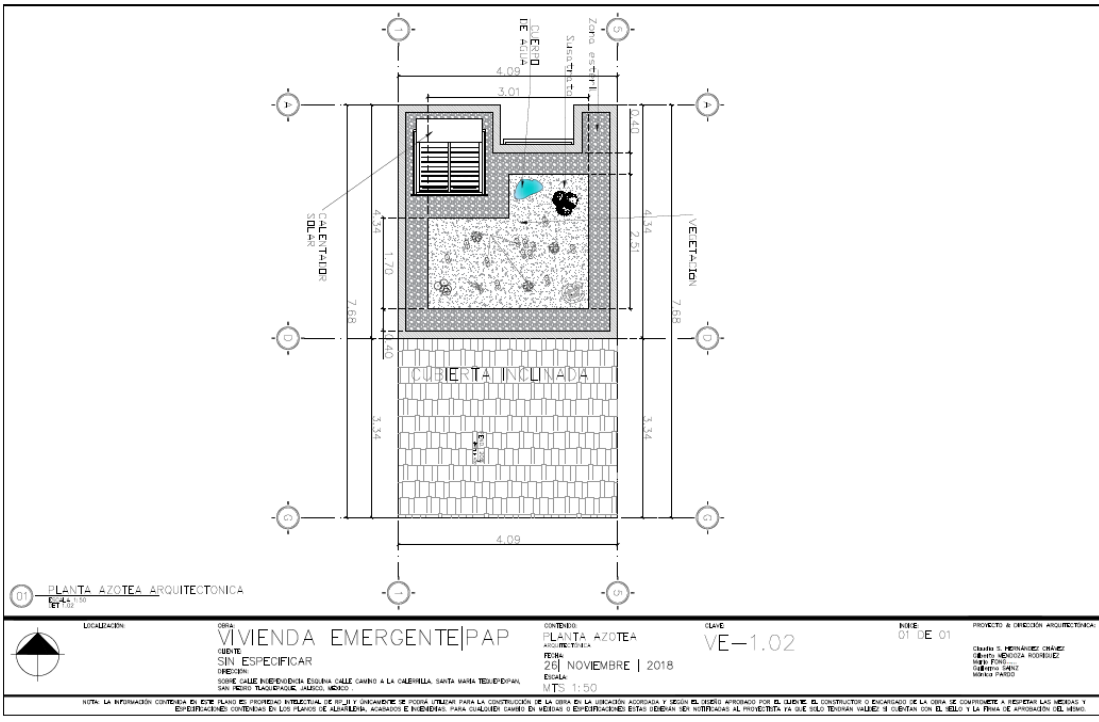
También se tomó en consideración la petición del señor Maximiliano de que la cocina se encontrara en la parte exterior, esto por costumbre de él mismo.

Por lo que el programa se resuelve en las 3 áreas antes mencionadas: la de noche, transición, cocina y baño.

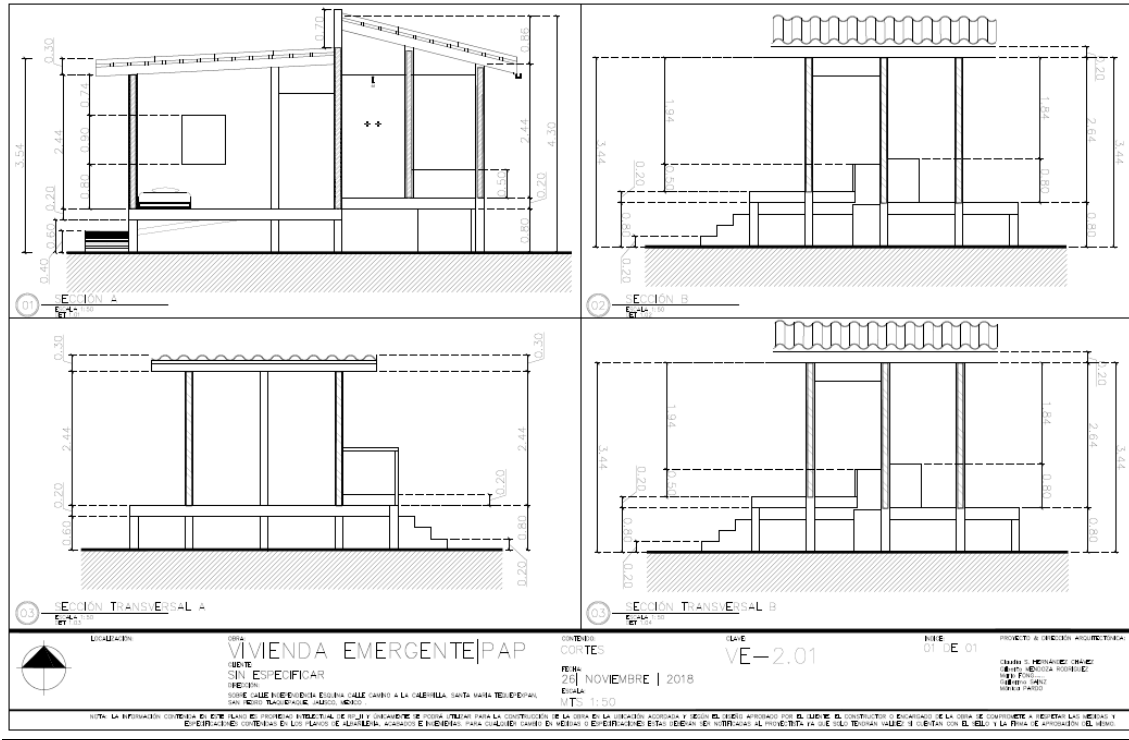
Planta arquitectónica



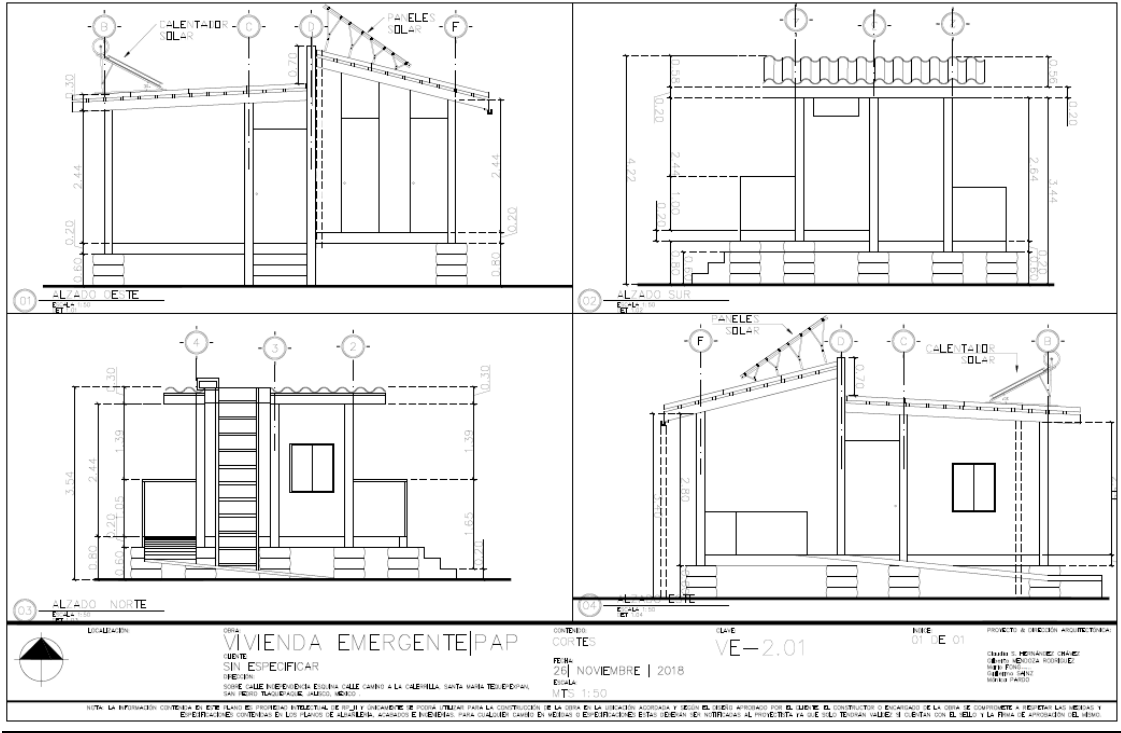
Planta de azotea



Cortes



Alzados.



Ecotecnias.

Como pudimos ver en la planta de azotea resaltan 3 cosas importantes, la cuales consideramos necesarias para el desarrollo del proyecto.

1. **Calentador solar y paneles solares**

Esto con el fin de economizar el uso de gas o electricidad para calentar el agua y además de tomar en cuenta que el proyecto puede ser realizado en algún contexto donde no se tenga acceso a la electricidad. En caso de que no sea posible la adquisición del mismo se puede buscar un subsidio por parte del gobierno.

En el estado de Chihuahua, en el 2017 FIDE-CONAVI comenzó con un subsidio del 40% en paneles solares, proyecto que se piensa expandir a los otros estados, por lo que pedir un subsidio para los mismos podría ser una respuesta al posible “gasto” extra que esto representa. ⁷

2. **Techo Vegetal Biodiverso (TVB)**

La implementación de un techo vegetal biodiverso se propone para ayudar mejorar ciertas condiciones del usuario, alargar la vida de los materiales de la vivienda y ayudar a mitigar y mejorar el clima del lugar.

Se prevé la implementación de un “TVB” extensivo el cual no pasará una carga en la estructura de más de 80 kg x m2 a su capacidad máxima.

La implementación de un techo vegetal favorece, además de mejorar la biodiversidad y ayuda medioambiental,

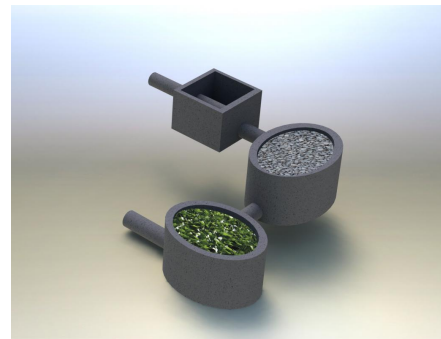
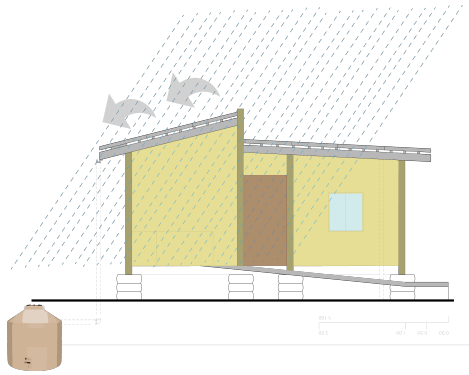
- Térmica; el TVB influye directamente en las temperaturas del interior de la vivienda, ya que este crea una capa vegetal en la cubierta, al crearse una masa de tierra las temperaturas se mejoran, generando temperaturas más frescas en verano y temperaturas más cálidas en invierno
- Acústica; el TVB ayuda en cuestiones acústicas, reduciendo el grado de decibeles que ingresan.
- Control de aguas pluviales; Al contar con una capa vegetal en el techo de la vivienda, se reducen considerablemente los escurrimientos de aguas pluviales, parte de las aguas pluviales recuperadas en el techo vegetal, se

reabsorben por la plantas, otro porcentaje se evapora, y el resto se filtra de manera más lenta, con lo cual ayuda a disminuir la cantidad de agua que se vierte directamente en las redes municipales.

3. Captación de agua pluvial y uso de aguas grises

Tomando el agua como base para otra ecotecnia se propuso la captación del agua pluvial por medio de un canalón conectado a una cisterna, esta agua pasa por un filtro de manera previa para evitar la acumulación de tierra.

Por otro lado continuando con el tema de agua, se planteó un humedal el cual recoge las agua grises generadas por la ducha y la tarja.



4. Vientos cruzados

Para el proyecto se tomó en consideración los vientos dominantes los cuales cambian en el transcurso del año, lo cual dio como resultado la ubicación de las ventanas donde del lado oeste tocó proteger con una ventana con postigo con el fin de lograr desviar los vientos, y la ventana del norte donde queremos que el ingreso de aire sea fresco se propuso un

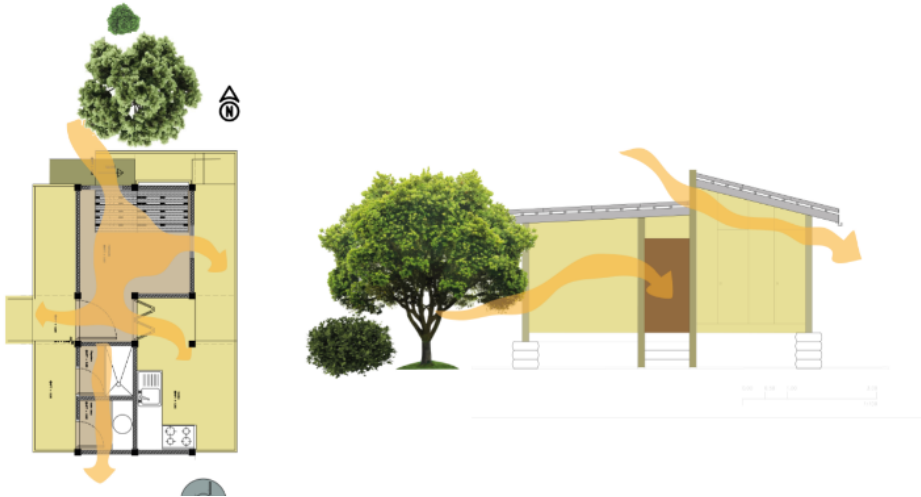
Invierno:



arbusto y un árbol perenne para recibir el viento.

Vientos dominantes

Verano:



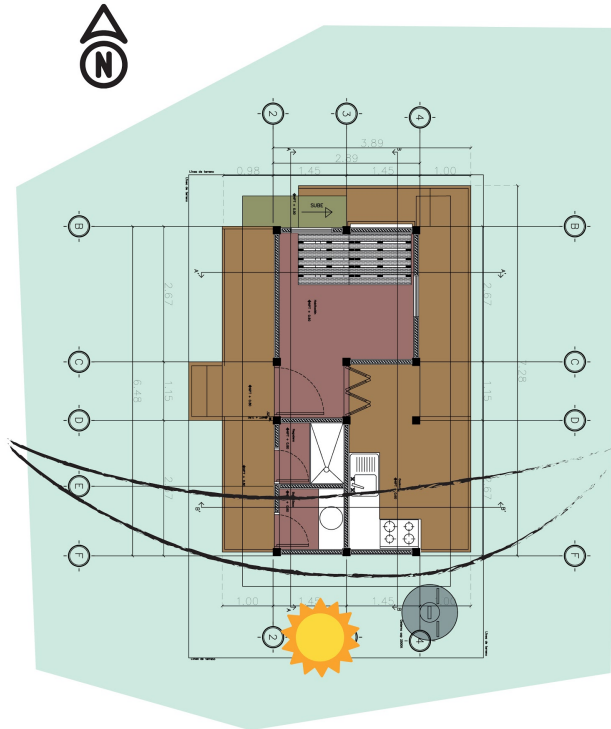
5. Cocina eléctrica.

Se considera una cocina eléctrica, esto gracias que se contempló el uso de panel solar, por lo que la cocina eléctrica con el fin de que se pueda anular el uso y costo que la de gas representa.

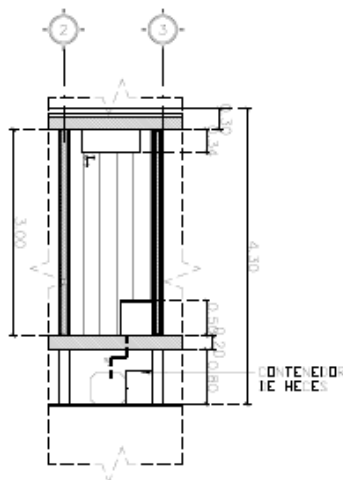
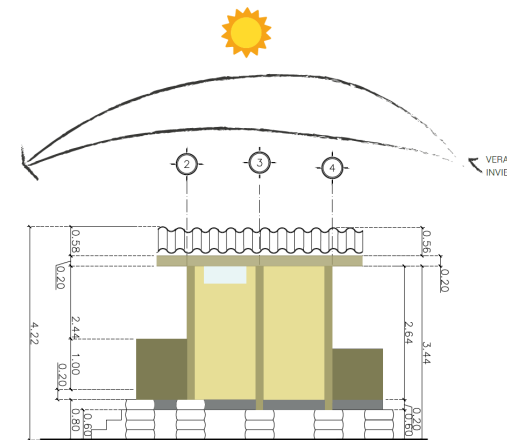


6. Asoleamiento

Tomando en cuenta el recorrido de sol, se tomó en consideración la orientación de la casa y la ubicación de las áreas, dejando el área húmeda donde dé un poco más directo, y ventana en la habitación para permitir el ingreso de luz.



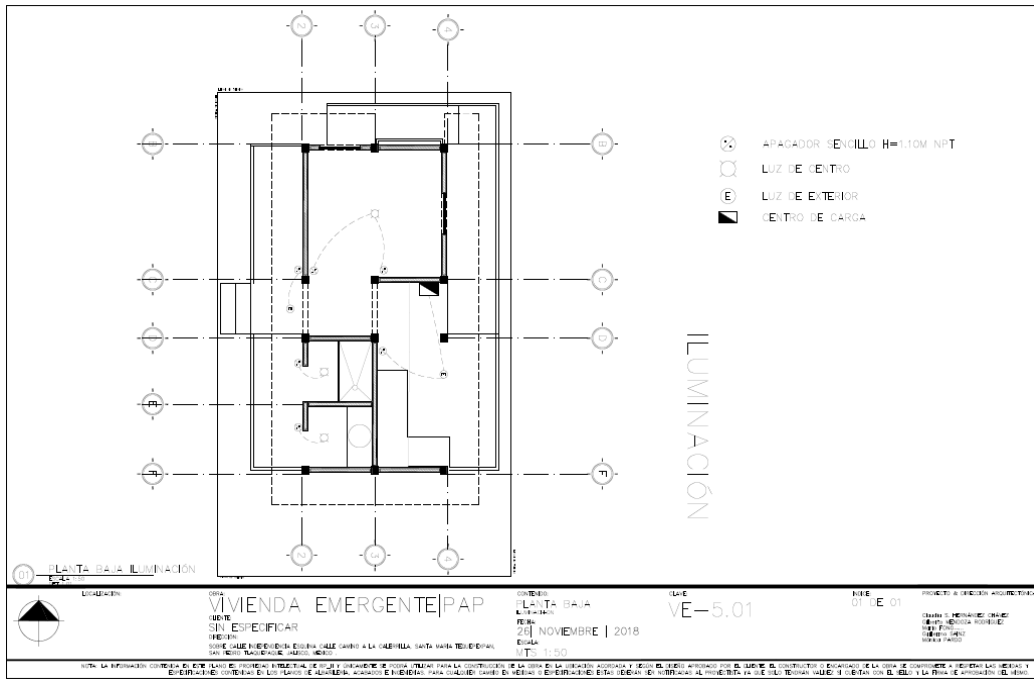
VERANO
INVIERNO



7. Baño seco

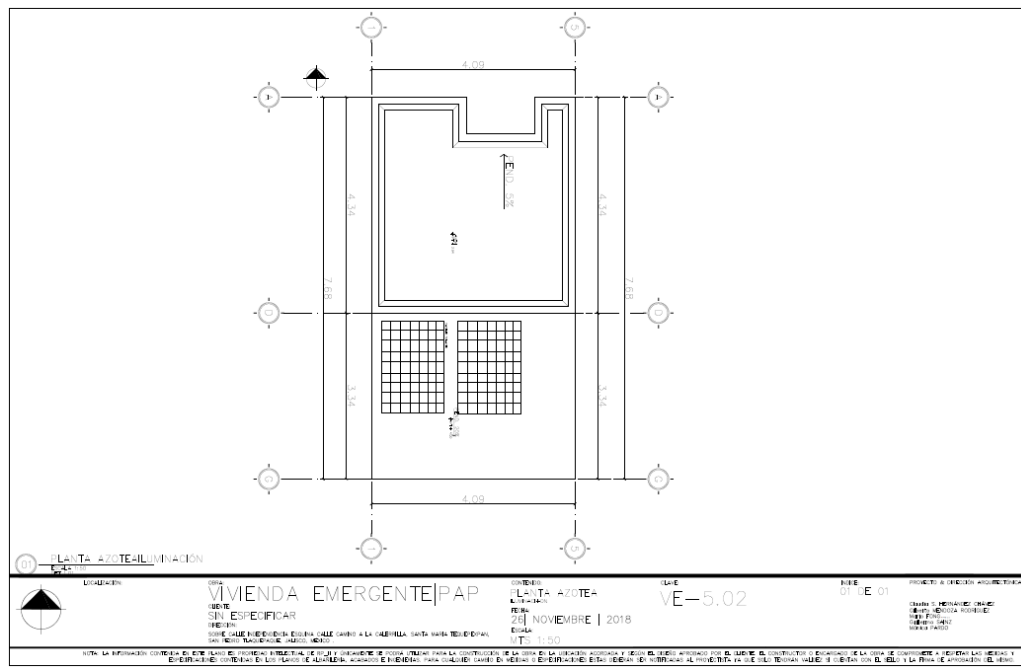
Se planteó utilizar un baño seco los cuales son caracterizados por no utilizar agua, y en su lugar usa el método de composta y la disección para las heces fecales o materia fecal. ⁸

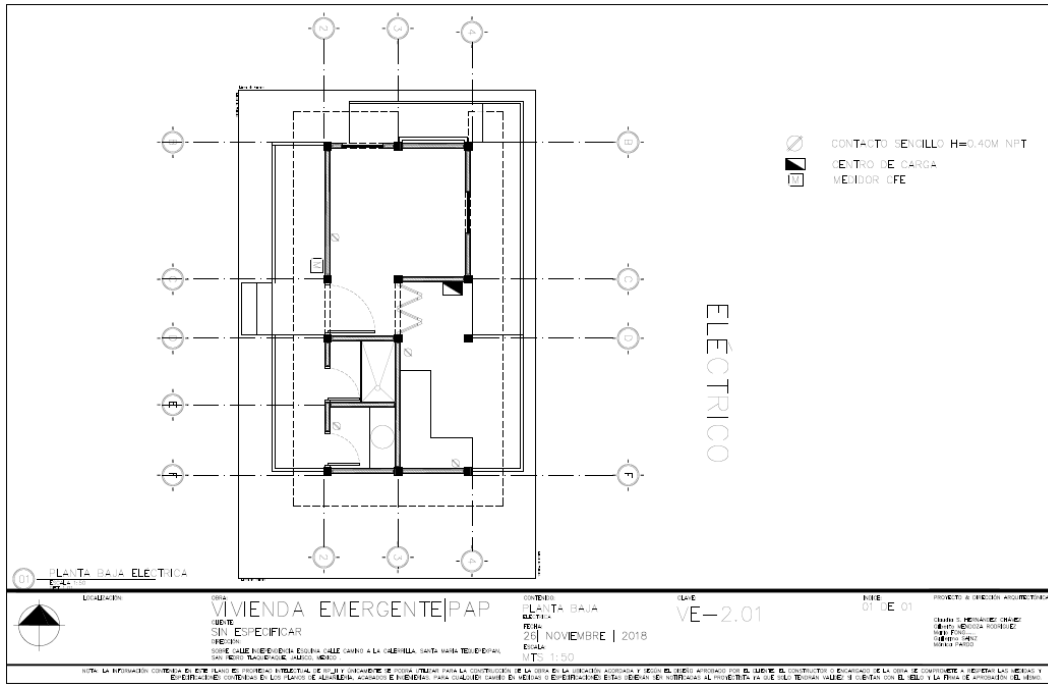
PB iluminación



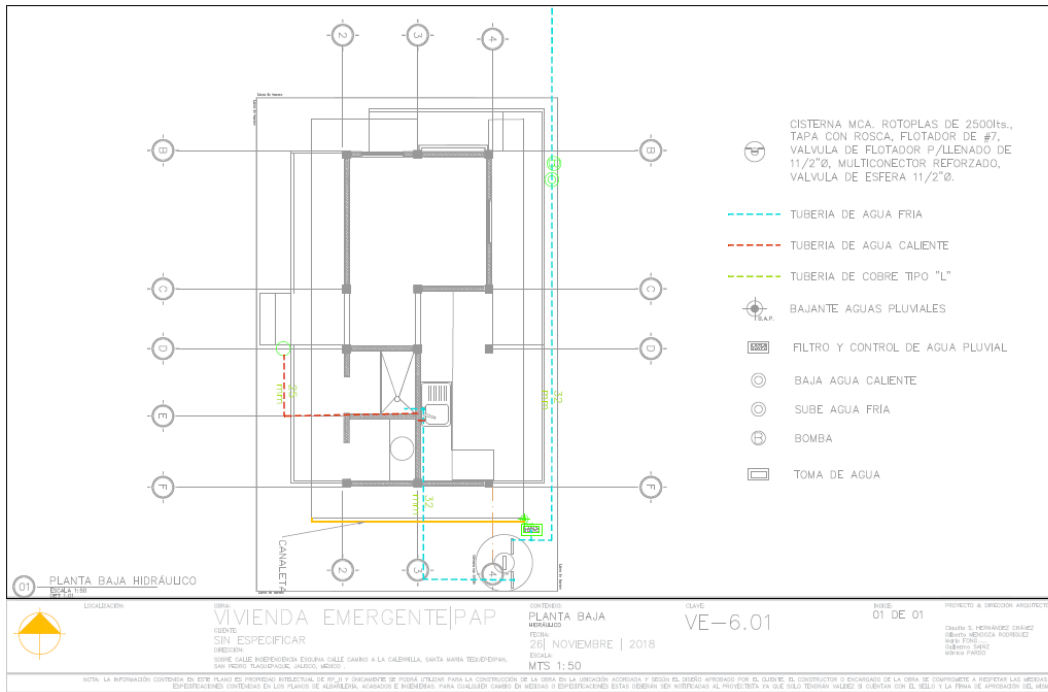
Azotea

paneles

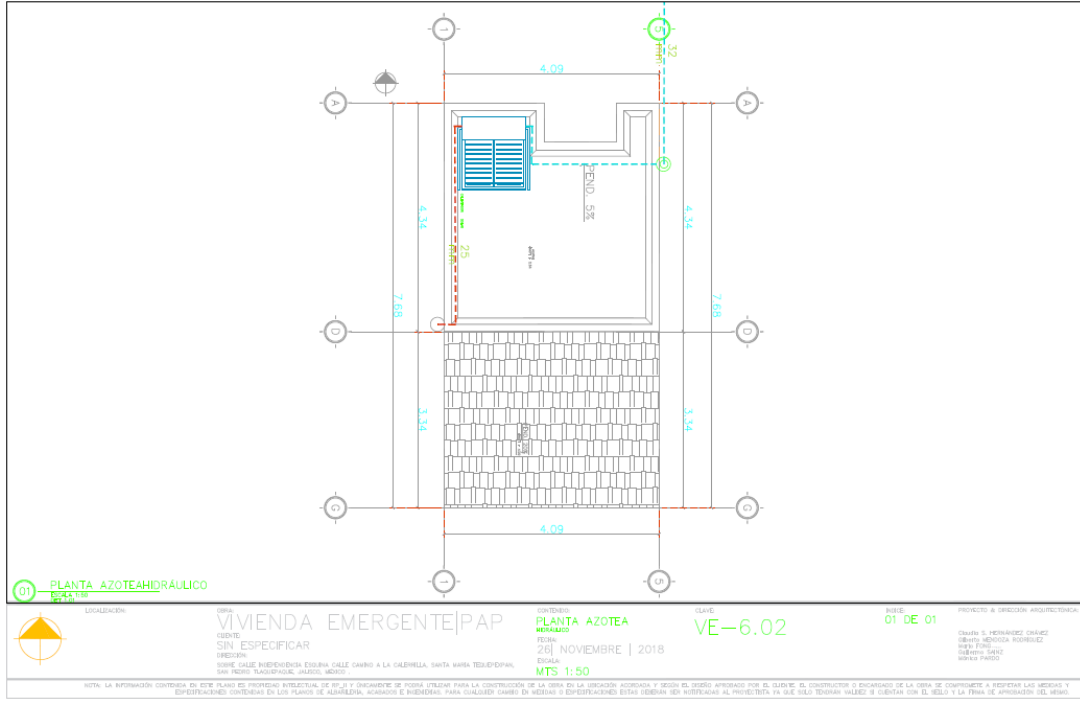




PB HIDRÁULICO

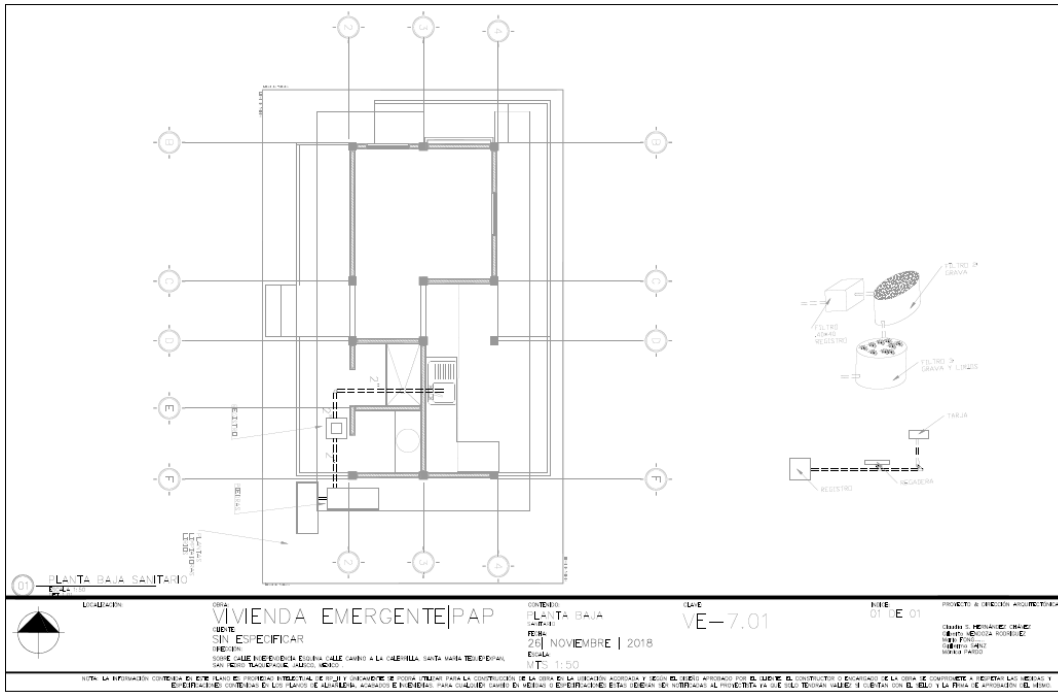


AZOTEA HIDRÁULICO



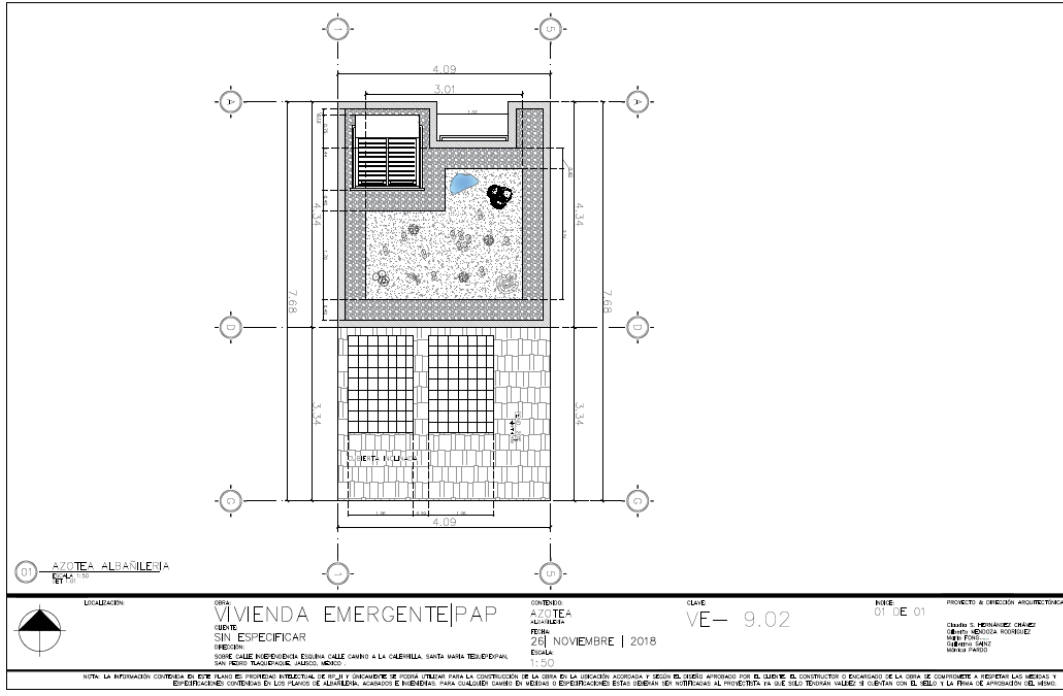
PB

SANITARIO

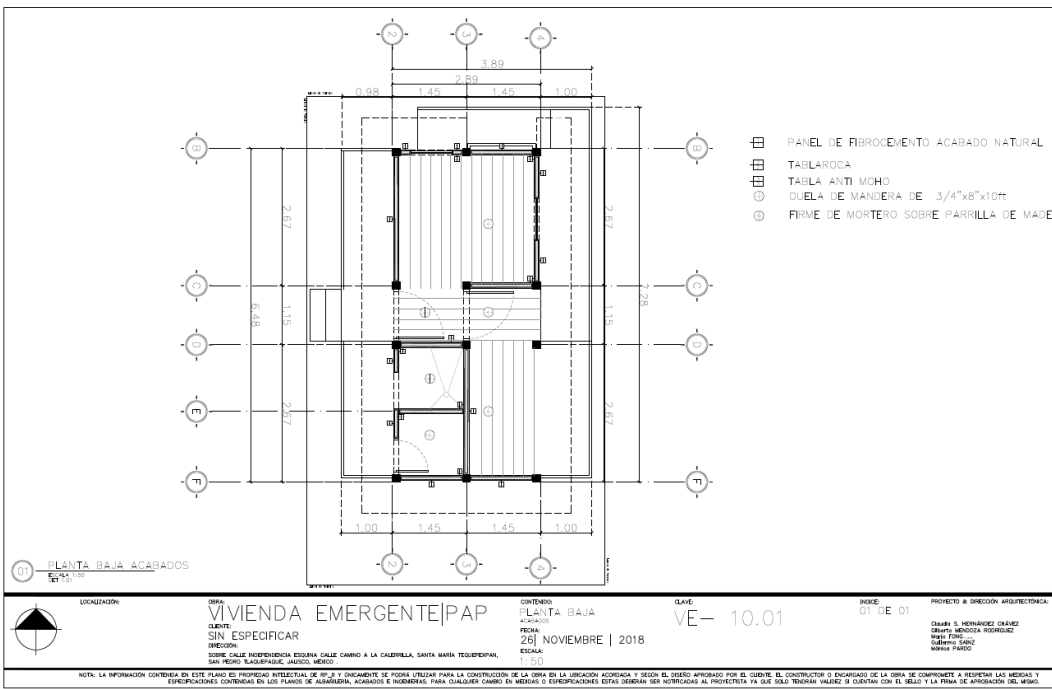


Detalle de baño

FO-DGA-CPAP-0017



PLANTA BAJA ACABADOS



AZOTEA ACABADOS

FO-DGA-CPAP-0017

Propuesta estructural

MEMORIA DE CÁLCULO

DISEÑO VIVIENDA EMERGENTE

NOVIEMBRE 2018

MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA

1. Generalidades

El proyecto que se presenta es un prototipo de vivienda emergente, para este primer ensayo se considera ubicada en Santa María Tequepexpan, en el municipio de Tlaquepaque, Jalisco. Se propone la solución de la superestructura a base de marcos diagonalizados con solera de ¼" para brindarle rigidez y estabilidad estructural a la estructura ante efectos de carga lateral que pudiesen ser provocadas por efectos de sismo o viento.

Se aplicaron cargas por servicio propias del tipo de estructura, el peso propio de la estructura incluyendo recubrimientos, y las acciones debidas a sismo y viento.

2. Normatividad

Se utilizaron criterios generales de análisis y diseño estructural incluidos en el Reglamento Orgánico para Guadalajara en Las Normas Técnicas Complementarias de 1997. Los elemento de madera se analizarán según lo marca Las Normas Técnicas Complementarias Para Diseño y Construcción de Estructuras de Madera.

También se tomaron como referencia El Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Viento 2008.

3. Sistema estructural

El sistema estructural propuesto es a base de marcos diagonalizados de elementos de madera y soleras ¼" de espesor de acero A36, se usarán polines de 6" que trabajarán como columnas y polines en cubierta y entrepiso de 4"x 6" y 4" x 8" según sea su demanda.

4. Materiales

Ya el proyecto debe de cumplir con alto grado de sustentabilidad y autoconstrucción se propone utilizar madera de pino que forma parte de la familia de las especies coníferas se especifica el siguiente módulo de elasticidad promedio.

ESTRUCTURA DE MADERA:

- Conífera Clase A, $E_{0.50} = 100,00 \text{ Kg/cm}^2$ en secciones sólidas.

ESTRUCTURA METÁLICA:

- ASTM F1554 Grado 36 $F_y = 2,531 \text{ Kg/cm}^2$ en soleras para contravientos verticales y horizontales.

ESTRUCTURA DE CONCRETO:

- Concreto simple de $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ en cimentación.

5. Alcances y limitaciones

Este trabajo se limita al desarrollo de la ingeniería básica estructural, englobando los siguientes puntos:

- Análisis y diseño de la estructura del cuerpo principal: polines como traveses y columna y contravientos
- Generación de planos estructurales con la ingeniería básica para la correcta ejecución de la obra.
- Recopilación de memoria de cálculo.

6. Modelo de análisis y diseño estructural

El análisis estructural desarrollado fue un análisis estático, considerando como masa el peso muerto de la estructura más la proporción de la carga variable como se marca en Las Normas Técnicas Complementarias de Guadalajara. Las dimensiones finales de los elementos obedecieron también a la búsqueda de un comportamiento global adecuado. Para el análisis y modelado de la estructura se empleó el programa ETABS 16.2.1

Las deflexiones verticales también fueron revisadas en toda la estructura, se aseguró que las deformaciones se mantuvieran por debajo del rango $L/240$ para claros continuos.

En cuanto a deformaciones horizontales se revisaron distorsiones a 0.012, según lo marcan las Normas Técnicas Complementarias de Guadalajara

7. Cargas aplicadas

Se aplicaron las siguientes cargas al modelo matemático:

Cargas muertas de cubierta:

Carga muerta = **180.0 Kg/m²**

Carga viva en cubierta= **40.0 Kg/m²**

Cargas muertas de entrepiso:

Carga muerta = **105.0 Kg/m²**

Carga viva en entrepiso= **190.0 Kg/m²**

Ubicación: San Pedro Tlaquepaque , Jalisco

Bases de Diseño:

Análisis y Diseño por viento según El Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad. **2008**

Velocidad Regional considerada $V_r = 125$ km/h

Presiones de viento para Diseño:

Clasificación de la estructura:

Según su importancia pertenece al
Según su respuesta a la acción del viento es

Grupo B
Tipo 1

Determinación de la Velocidad de Diseño:

Categoría del terreno según su rugosidad,
Clase de estructura según su tamaño,

Categoría 1
Clase A
Velocidad Regional, $V_r = 125$ km/h

Factor de Exposición F_{rz}

Frz Factor que establece la variación de la velocidad del viento con la altura Z en función de la rugosidad del terreno de los alrededores

$$F_{rz} = c \quad \text{si } z \leq 10$$

$$F_{rz} = c \left(\frac{z}{10} \right)^\alpha \quad \text{si } 10 < z < \delta$$

$$F_{rz} = c \left(\frac{\delta}{10} \right)^\alpha \quad \text{si } z \geq \delta$$

donde $Z = 4.15$ altura total = 4.15 m
 $\delta = 245$
 $\alpha = 0.099$
 $c = 1.137$

$$F_{rz} = 1.14$$

Factor de topografía local, $F_t = 1.1$

Velocidad de Diseño = $F_t F_{rz} V_r$

$$V_d = 156.34 \text{ km/h}$$

Cálculo de la presión dinámica de base, q_z

$$q_z = 0.0048 G V_D^2$$

G

Es el factor de corrección por temperatura y por altura con respecto al nivel del mar

$$G = \frac{0.392 \Omega}{273 + \tau}$$

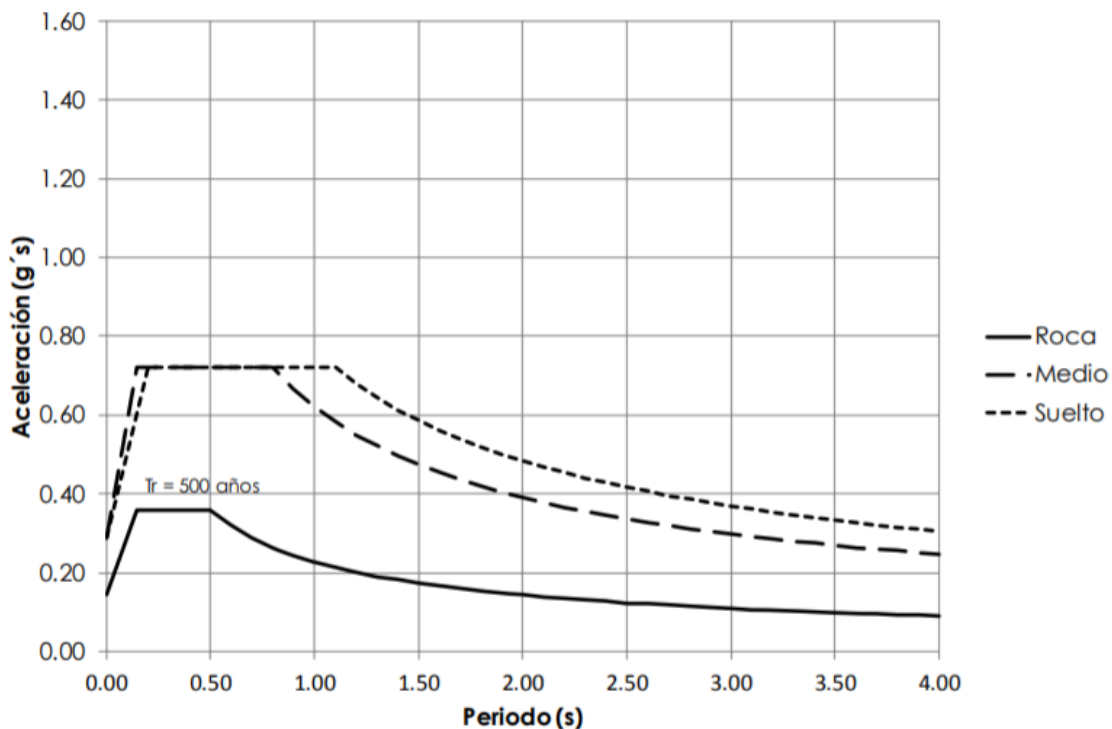
$\Omega =$ presión barométrica, en mm de Hg
 $\tau =$ temperatura ambiental en °C

	de h a 2h	0.00	1.00	1.00	0.00
	de 2h a 3h	0.10	1.00	1.00	9.88
	de 3h en adelante	0.20	1.00	1.00	19.75
Cubierta Barlovento y Sotavento (Viento Z)					
	de 0 a 0.5h	-0.90	1.00	1.00	-88.90
	de 0.5 h a h	-0.90	1.00	1.00	-88.90
	de h a 2h	-0.50	1.00	1.00	-49.39
	de 2h a 3h	-0.30	1.00	1.00	-29.63
	de 3h en adelante	-0.20	1.00	1.00	-19.75
Cubierta Barlovento y Sotavento (Viento Z)					
	de 0 a 0.5h	-0.40	1.00	1.00	-39.51
	de 0.5 h a h	-0.40	1.00	1.00	-39.51
	de h a 2h	0.00	1.00	1.00	0.00
	de 2h a 3h	0.10	1.00	1.00	9.88
	de 3h en adelante	0.20	1.00	1.00	19.75

ACCIONES POR SISMO

Grupo de estructura=	B
Coefficiente sísmico c=	0.36 g
Factor de importancia=	1
Factor de reducción Q=	2
Factor reductivo por irregularidad Q'=	1.6

Espectros de respuesta (GDL 1997)



8. Combinaciones de carga

En el diseño de la estructura se emplearon las siguientes combinaciones de cargas, contenidas en las especificaciones correspondientes:

SERVICIO	
1.00 MUERTA	+ 1.00 VIVA
1.00 MUERTA	+ 1.00 VIVA ACC + 1.00 VIENTO "X"
1.00 MUERTA	+ 1.00 VIVA ACC - 1.00 VIENTO "X"
1.00 MUERTA	+ 1.00 VIVA ACC + 1.00 VIENTO "Z"
1.00 MUERTA	+ 1.00 VIVA ACC - 1.00 VIENTO "Z"
0.90 MUERTA	+ 1.00 VIENTO "X"
0.90 MUERTA	- 1.00 VIENTO "X"
0.90 MUERTA	+ 1.00 VIENTO "Z"
0.90 MUERTA	- 1.00 VIENTO "Z"
DISEÑO	
1.40 MUERTA	

1.20 MUERTA + 1.60 VIVA
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC + 1.60 VIENTO "X"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC - 1.60 VIENTO "X"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC + 1.60 VIENTO "Z"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC - 1.60 VIENTO "Z"
 0.90 MUERTA + 1.60 VIENTO "X"
 0.90 MUERTA - 1.60 VIENTO "X"
 0.90 MUERTA + 1.60 VIENTO "Z"
 0.90 MUERTA - 1.60 VIENTO "Z"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC + 1.40 SISMO "X" + 0.42 SISMO "Y"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC + 1.40 SISMO "X" - 0.42 SISMO "Y"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC - 1.40 SISMO "X" + 0.42 SISMO "Y"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC - 1.40 SISMO "X" - 0.42 SISMO "Y"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC + 0.42 SISMO "X" + 1.40 SISMO "Y"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC + 0.42 SISMO "X" - 1.40 SISMO "Y"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC - 0.42 SISMO "X" + 1.40 SISMO "Y"
 1.20 MUERTA + 1.00 VIVA ACC - 0.42 SISMO "X" - 1.40 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA + 1.40 SISMO "X" + 0.42 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA + 1.40 SISMO "X" - 0.42 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA - 1.40 SISMO "X" + 0.42 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA - 1.40 SISMO "X" - 0.42 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA + 0.42 SISMO "X" + 1.40 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA + 0.42 SISMO "X" - 1.40 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA - 0.42 SISMO "X" + 1.40 SISMO "Y"
 0.90 MUERTA - 0.42 SISMO "X" - 1.40 SISMO "Y"

El diseño de la estructura se desarrolló empleando la herramienta incluida en el programa Etabs. En ella se verificó que las deformaciones verticales y horizontales debidas a cargas accidentales por viento se encontraran dentro de un rango permisible.

También se realizó un análisis dinámico modal espectral, en donde se verificó que las deformaciones laterales debidas a cargas de sismo también se mantuvieran en un rango permisible, tanto niveles de servicio como de prevención de colapso. De igual forma se monitorearon los distintos modos de vibrar de la estructura para prevenir modos torsionantes prematuros. A continuación, se presentan los resultados del análisis modal.

Caso	Modo	Período	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.077	0.6121	0	0	0.6121	0	0	0	0.4428	9.48E-06	0	0.4428	9.48E-06
Modal	2	0.074	0	0.6075	0	0.6121	0.6075	0	0.442	0	7.09E-06	0.442	0.4428	1.66E-05
Modal	3	0.063	1.00E-05	0.0001	0	0.6121	0.6076	0	0.0032	6.24E-06	0.6129	0.4452	0.4428	0.613
Modal	4	0.031	0	0.1484	0	0.6121	0.756	0	0.2056	0	0.0953	0.6508	0.4428	0.7083
Modal	5	0.03	7.16	0.00	0	0.61	0.75	0	0.00	0	0.01	0.65	0.44	0.72

al			E-07	09		21	69		46		92	54	28	75
Mod	6	0.03	0	0.13	0	0.61	0.89	0	0.19	0	0.09	0.85	0.44	0.82
al				83		21	52		5		98	04	28	73
Mod	7	0.02	0	4.67	0	0.61	0.89	0	0.00	0	0.00	0.85	0.44	0.83
al		8		E-05		21	52		09		8	13	28	53
Mod	8	0.02	0.00	0	0	0.61	0.89	0	0	0.01	0	0.85	0.46	0.83
al		2	72			93	52			86		13	14	53
Mod	9	0.02	0	0.00	0	0.61	0.89	0	0.00	0	0.00	0.85	0.46	0.83
al				01		93	54		09		23	22	14	76
Mod	10	0.01	0.00	0	0	0.62	0.89	0	0	0.00	0	0.85	0.46	0.83
al		8	13			07	54			24		22	38	76
Mod	11	0.01	0	0.00	0	0.62	0.89	0	0.00	0	0.00	0.85	0.46	0.83
al		7		37		07	9		19		02	41	38	78
Mod	12	0.01	0.34	0	0	0.96	0.89	0	0	0.47	0	0.85	0.94	0.83
al		6	33			4	9			82		41	21	78
Mod	13	0.01	0	0	0	0.96	0.89	0	9.82	0	0.00	0.85	0.94	0.84
al		6				4	9		E-06		64	41	21	42
Mod	14	0.01	0	0.00	0	0.96	0.90	0	0.01	0	0.00	0.86	0.94	0.84
al		3		76		4	66		08		28	49	21	7
Mod	15	0.01	0	0.00	0	0.96	0.90	0	0.00	0	0.00	0.86	0.94	0.84
al		3		06		4	72		01		06	5	21	76
Mod	16	0.01	0.00	3.85	0	0.96	0.90	0	6.97	0.00	0	0.86	0.94	0.84
al		2	12	E-06		52	72		E-06	04		5	24	76
Mod	17	0.01	3.19	0.00	0	0.96	0.90	0	0.00	9.83	1.63	0.86	0.94	0.84
al		2	E-06	19		52	9		35	E-07	E-05	85	24	76
Mod	18	0.01	0	0.00	0	0.96	0.90	0	0.00	0	0.10	0.86	0.94	0.95
al		2		03		52	93		04		67	89	24	43
Mod	19	0.01	0.02	0	0	0.99	0.90	0	0	0.03	8.19	0.86	0.98	0.95
al		1	94			46	93			91	E-07	89	16	43
Mod	20	0.00	0	0.07	0	0.99	0.98	0	0.11	0	0.00	0.97	0.98	0.95
al		9		64		46	57		08		14	97	16	57

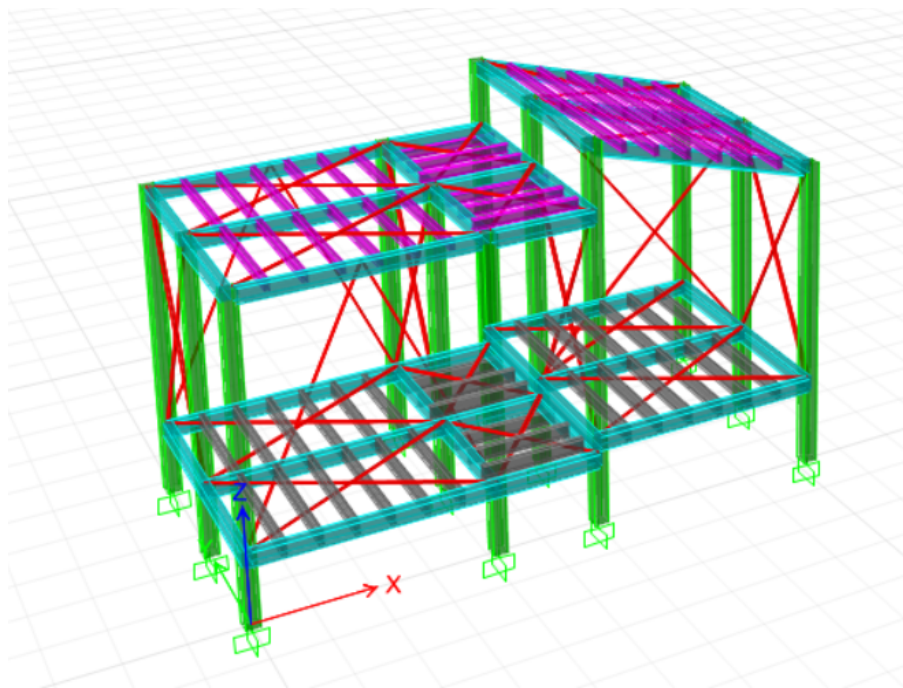
Tabla 2.2.1 Valores especificados de resistencias y módulos de elasticidad de maderas de especies coníferas, MPa (kg/cm²)

		Clase		
		A	B	C
Flexión	$f_{fu}^>$	15.2 (155)	9.8 (100)	4.4 (45)
Tensión paralela a la fibra	$f_{tu}^>$	11.3 (115)	6.9 (70)	5.4 (55)
Compresión paralela a la fibra	$f_{cu}^>$	11.8 (120)	9.3 (95)	5.8 (60)
Compresión perpendicular a la fibra	$f_{nu}^>$	3.9 (40)	3.9 (40)	3.9 (40)
Cortante paralelo a la fibra	$f_{vu}^>$	1.18 (12)	1.18 (12)	1.18 (12)
Módulo de elasticidad promedio	$E_{0.50}$	9 810 (100 000)	7 850 (80 000)	6 375 (65 000)
Módulo de elasticidad correspondiente al 5º percentil	$E_{0.05}$	6 375 (65 000)	4 905 (50 000)	4520 (45 000)

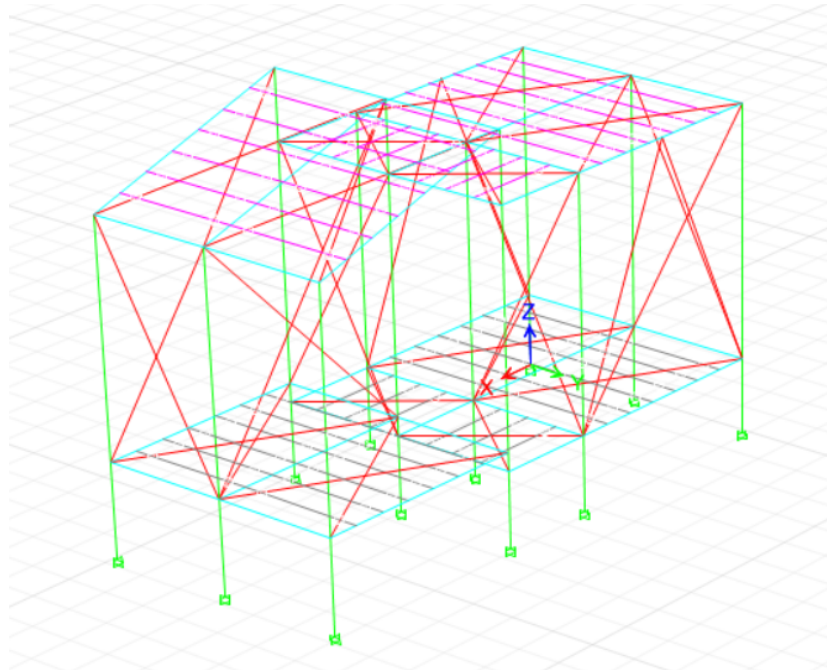
9. Procedimientos generales de análisis y diseño

Además de los procedimientos generales descritos en este documento, otros procesos adicionales han sido desarrollados durante los trabajos de diseño estructural del presente proyecto. El suscrito queda en total disposición de explicar y describir cualquier proceso adicional que requiera ser analizado y/o revisado, y que por razones de espacio pudiera no estar incluido en la presente memoria descriptiva.

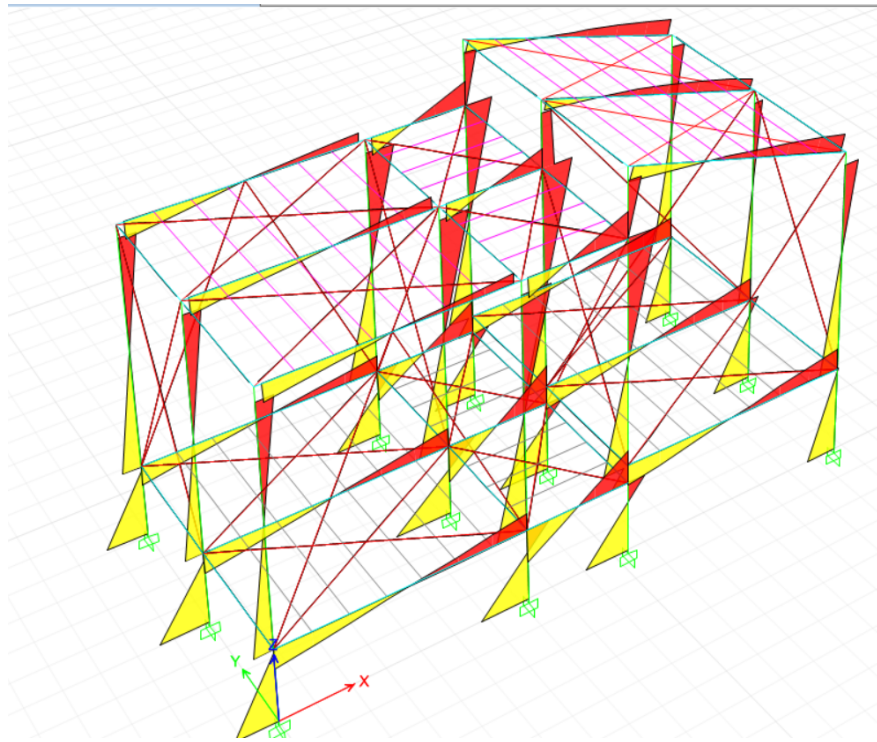
IMÁGENES DEL MODELO MATEMÁTICO



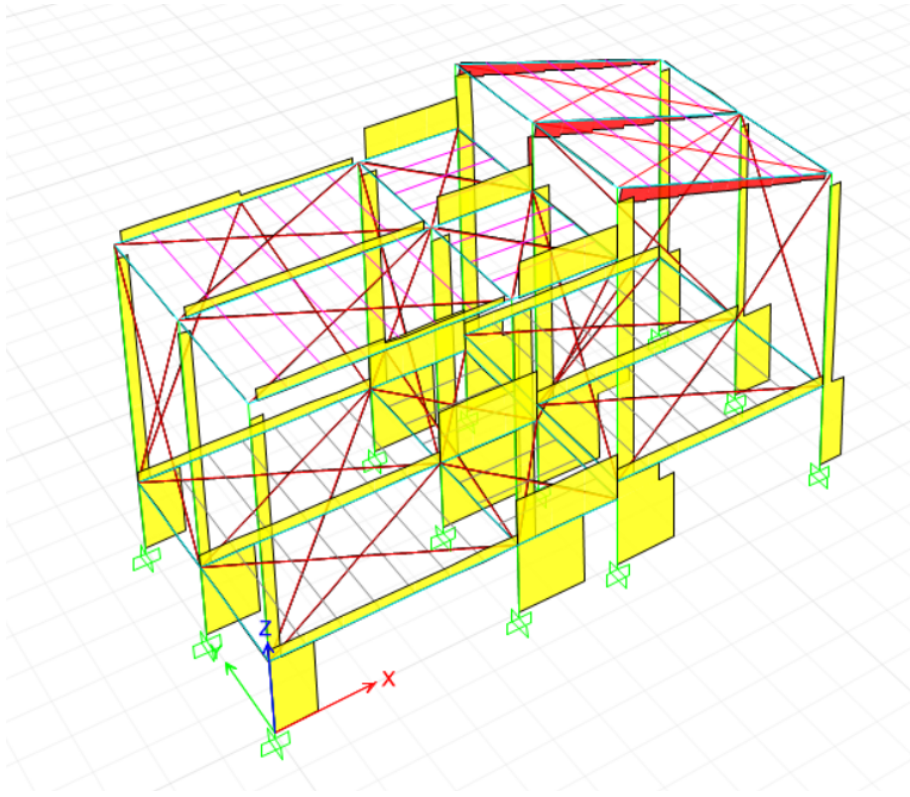
1.- VISTA GENERAL DEL MODELO MATEMÁTICO



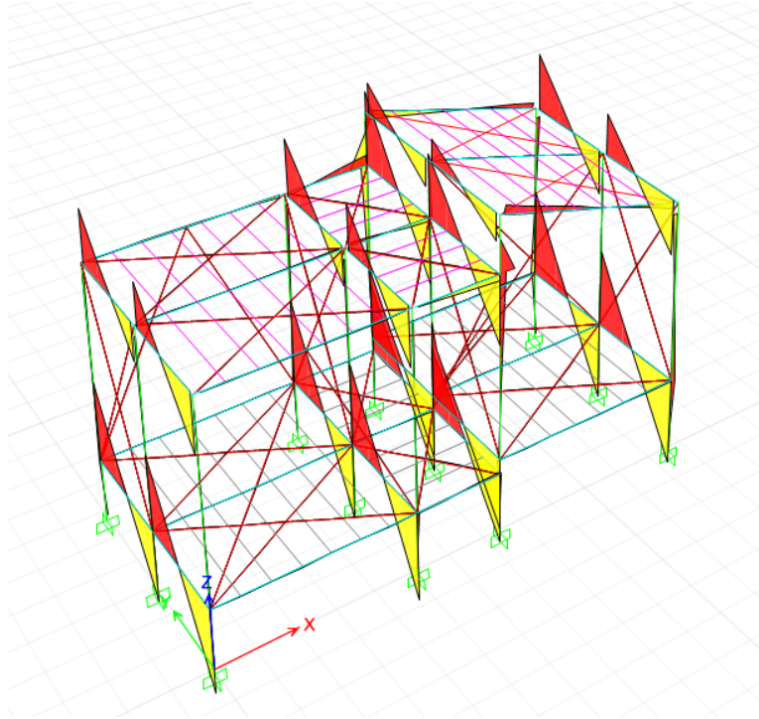
2.- VISTA GENERAL DEL MODELO MATEMÁTICO



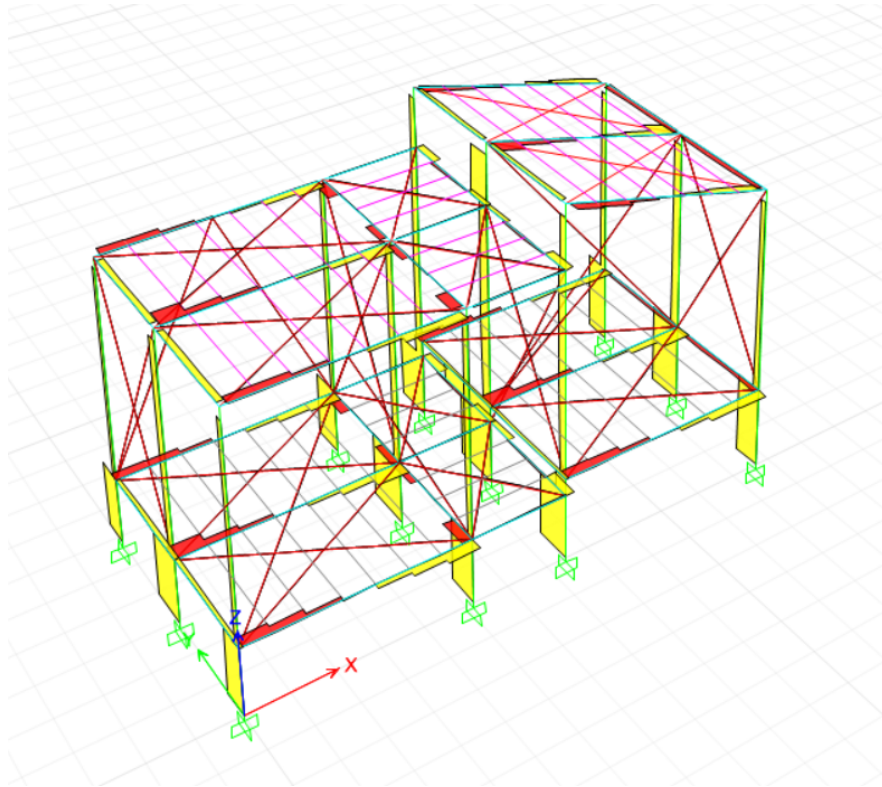
3.- DIAGRAMAS DE MOMENTOS VIENTO "X"



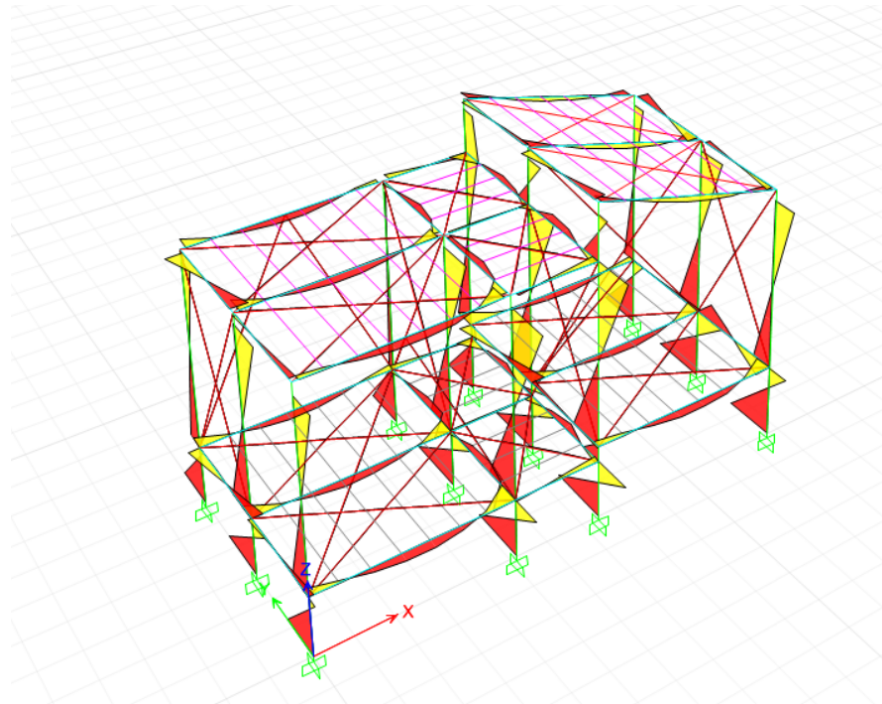
4.- DIAGRAMAS DE CORTANTE VIENTO "X"



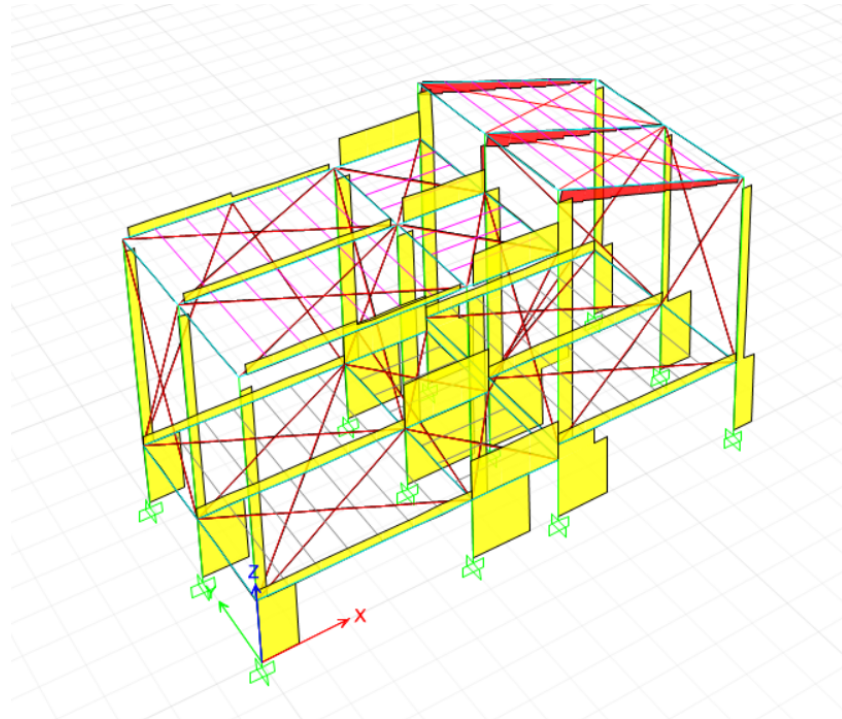
5.- DIAGRAMAS DE MOMENTO VIENTO "Z"



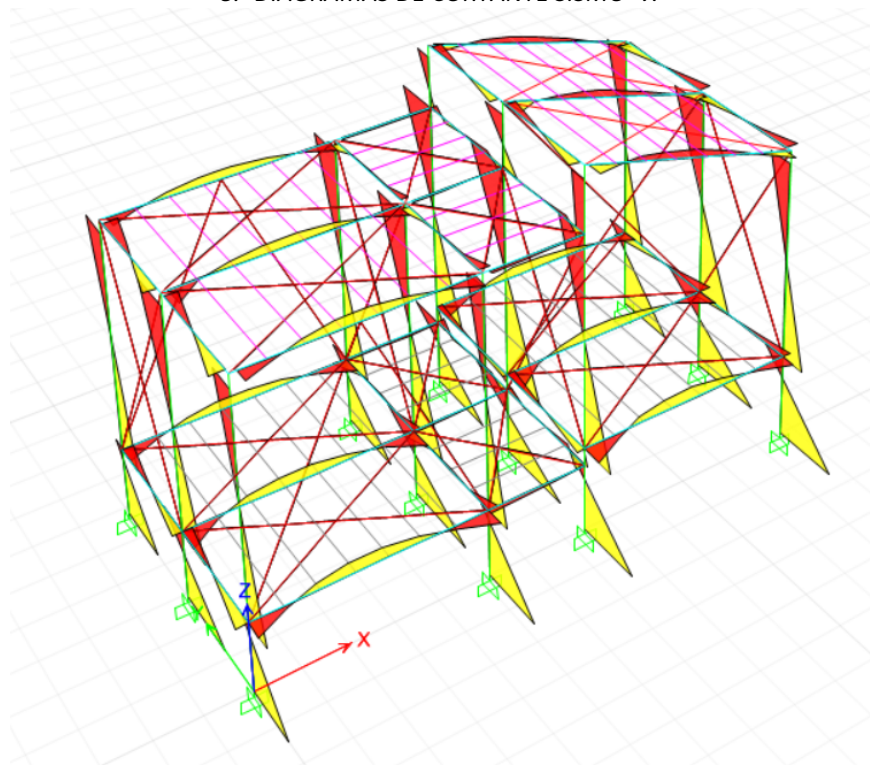
6.- DIAGRAMAS DE CORTANTE VIENTO "Z"



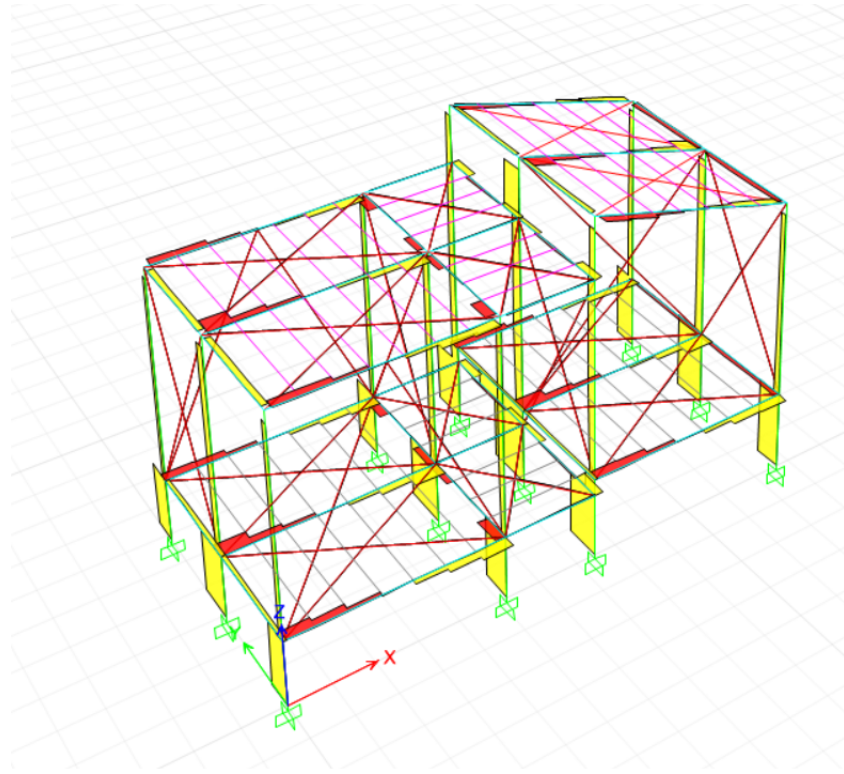
7.- DIAGRAMAS DE MOMENTO SISMO "X"



8.- DIAGRAMAS DE CORTANTE SISMO "X"

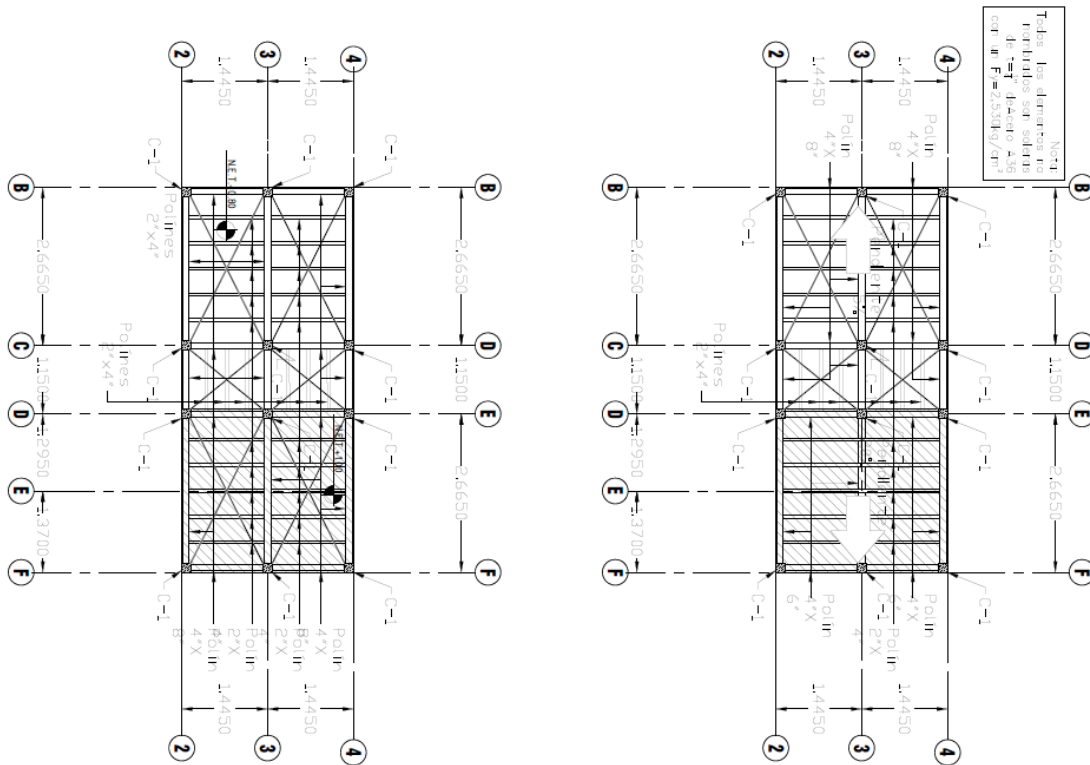


9.- DIAGRAMAS DE MOMENTO SISMO "Z"

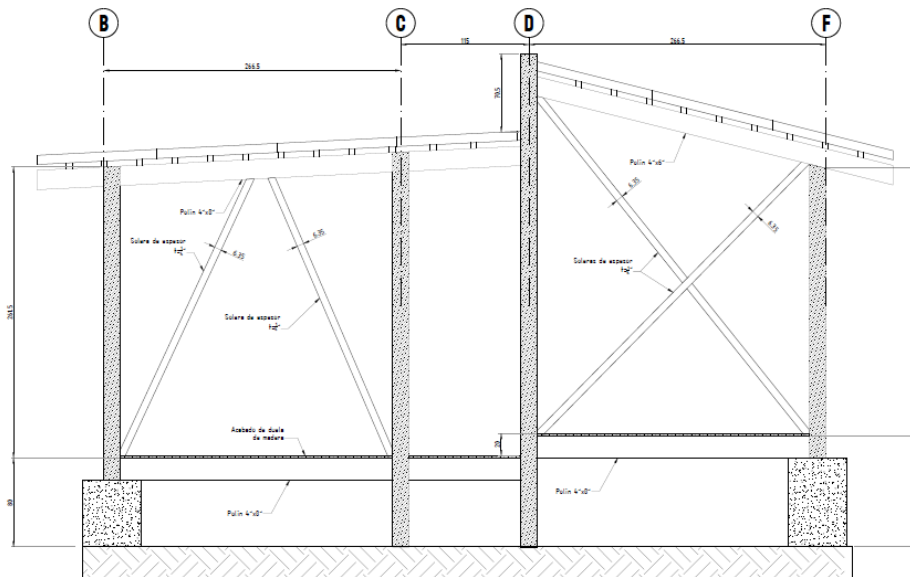


10.- DIAGRAMAS DE CORTANTE SISMO "Z"

IMÁGENES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO



1.- PLANTA ARQUITECTÓNICA HABITACIONAL. 2.- PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CUBIERTA.



3.- ALZADO FRONTAL.

Presupuesto

En cuanto a los costos se sacó un presupuesto paramétrico arrojando los siguientes resultados:

ESTRUCTURA		\$ 31.000
ACABADOS		\$ 28.000
ECOTECNIAS		\$ 13.000
TOTAL (aprox))		\$75.000

*El costo se presenta redondeo y de manera aproximada

El primer resultado es en el caso de que no se cuente con con ningún material el alcance, y el más importante radicaría en la estructura ya que se recomienda invertir en madera estructural y no tratar de reciclar aquí para el buen funcionamiento de la misma. A excepción del aislhogar el cual puede ser sustituido por el presente en el lugar,

ESTRUCTURA		\$ 31.000
ACABADOS		\$ 25.00
ECOTECNIAS		\$ 0.0
TOTAL (aprox))		\$56.000

En este segundo total se tomó resultado lo que podría ser un presupuesto sin las ecotecnias en caso de que no se aprueben, se quitó el aislhogar que puede ser sustituido por el polietileno encontrado en el lugar, focos, regadera entre otras que quizá se podrían conseguir sin costo en el caso específico del señor Maximiliano.

Manual

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EMERGENTE



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Dependencia de adscripción al PAP

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

VIVIENDA EMERGENTE

Vivienda Emergente

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Programa educativo.

Lic. en Arquitectura Claudia S. HERNÁNDEZ CHÁVEZ

Lic. en Arquitectura Gilberto MENDOZA RODRÍGUEZ

Lic. en Arquitectura Mario MTZ. FONG WING

Lic. en Ingeniería Guillermo SAINZ

Lic. en Diseño Mónica PARDO SIERRA

Asesores PAP.

Melissa Selene Carrillo Rubio

Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo

Tlaquepaque, Jalisco, 01-10-2018

ÍNDICE



Introducción.....	1
Acerca del manual.....	2
Pilotes.....	3
Ensamblaje de columnas.....	4
Ensamblaje de vigas de entepiso...	5-6
Duela.....	7
Paneles.....	8
Sistema estructural de azotea.....	9-10
Sistema de techos.....	11
Puertas y ventanas.....	12
Techo vegetal.....	13-14
Mobiliario.....	15
Ecotecnias.....	16-21
Referencias.....	22

INTRODUCCIÓN // PROYECTO

Desarrollar un proyecto arquitectónico de vivienda emergente replicable, sostenible y sustentable en el que las personas con bajos recursos y que vivan en condiciones similares al Sr. Maximiliano Leal del Leal (falta de recursos para una vivienda adecuada para el desarrollo digno, ingresos para la misma) tengan calidad de vida y un hogar digno cubriendo una de las necesidades básicas. En conjunto de un manual que pueda ser entregado para su futura réplica.

Estudiar el contexto físico y socioeconómico donde se desarrollará la propuesta

- Definir el programa arquitectónico y las condiciones socio-ambientales que debe cumplir la vivienda.
- Determinar el sistema constructivo más adecuado y realizar un inventario de materiales locales con los que se puede realizar la construcción.
- Desarrollar un plan de acción para generar la participación del usuario y de la sociedad cercana al predio para hacer conocer el proyecto y su futura réplica.

ACERCA DEL MANUAL

La concepción y desarrollo de la propuesta de vivienda emergente "casa Maximiliano" está enfocada desde una mejora social, ya que se toma en cuenta una problemática a nivel general de la sociedad mexicana, las acciones planteadas para ayudar a resolver esta problemática social son tomadas desde un marco interdisciplinario, tanto de los actores primarios como los secundarios, y en donde se esperan resultados de beneficio mutuo; socio-profesional.

Se busca crear un proyecto que pueda ser replicable en situaciones similares donde el espacio sea reducido y no se cuente con los recursos necesarios para una vivienda digna que permita el sano desarrollo del individuo como la que se va a presentar con el fin de crear una mejora en la calidad de vida de la personas que así lo requieran. Garantizando la seguridad de los que habitan en ella y lograr mayor concientización con en el uso de materiales alternativos como es el uso de la madera en estructuras habitables.

En este manual se muestra paso a paso como autoconstruir el modelo de vivienda emergente propuesto. La idea es poder transmitir el conocimiento a base de talleres y que esta sea la herramienta principal de los mismos, para tener una base y un seguimiento de pasos para llegar al resultado final.

2

PILOTES

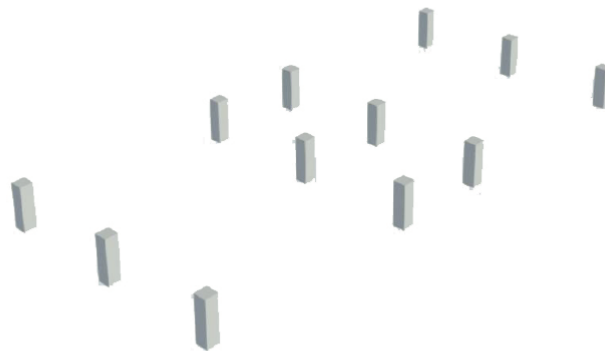
Tiempo estimado:

6 a 8 horas

Proceso constructivo:

- Se hará una excavación de hoyos de 1 m. de profundidad.
- Así mismo se colocará la adema para posteriormente verter el concreto con un $f'c = 250\text{kg/m}^2$, al mismo tiempo haciendo un correcto vibrado del concreto.
- Antes de que el concreto fragüe, se ahogará un perno de acero en la parte superior al centro del pilote, que servirá como conexión para más adelante ensamblar la columna.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



3

ENSAMBLAJE DE COLUMNAS

- 4 personas

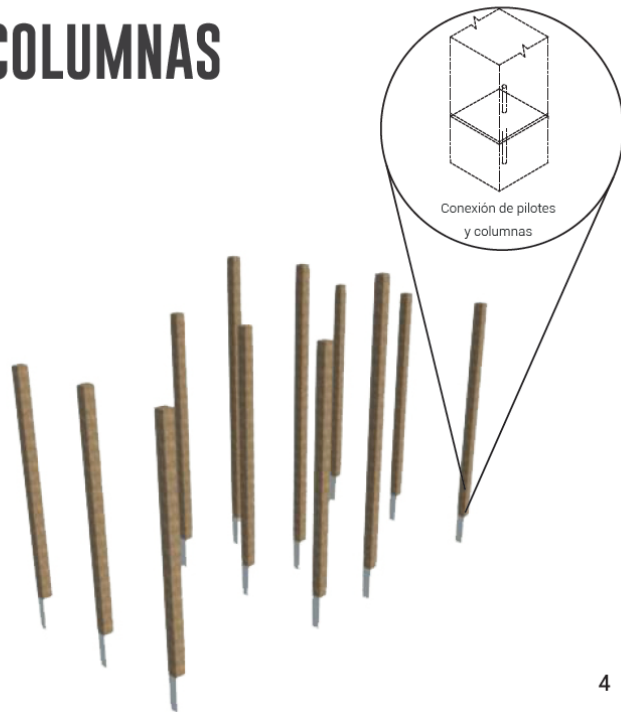
Tiempo estimado:

1 hora

Proceso constructivo:

- Se coloca la columna de madera de 6" x 6" de espesor sobre el pilote de concreto, de manera que la conexión de acero quede insertada al centro de la columna.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



4

ENSAMBLAJE DE VIGAS DE ENTREPISO

- 4 personas

Tiempo estimado:

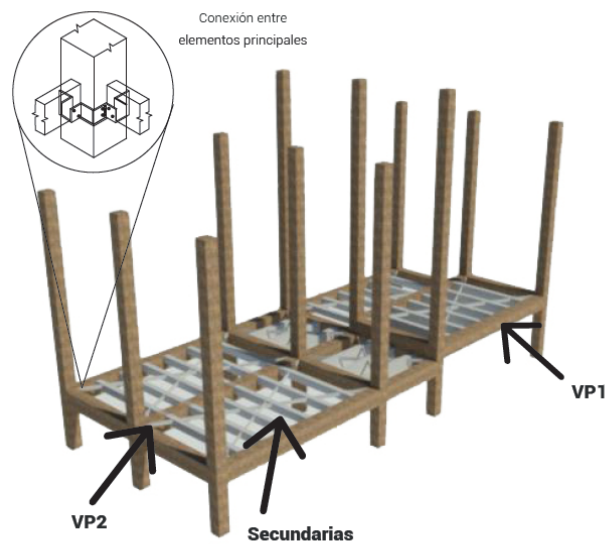
6 horas

Proceso constructivo:

- Se ensamblarán las vigas VP1 de entepiso a las columnas por medio de una conexión atornillada.

- Posteriormente se hará el montaje de las parrillas tipo 1, colocando primero la viga VP2 atornillada, para después clavar las vigas secundarias con un clavo galvanizado de 4" al centro.

- Para las parrillas tipo 2, se colocarán primero las vigas VP2 atornilladas, posteriormente se clavarán las vigas secundarias con un clavo galvanizado de 4" al centro.



5

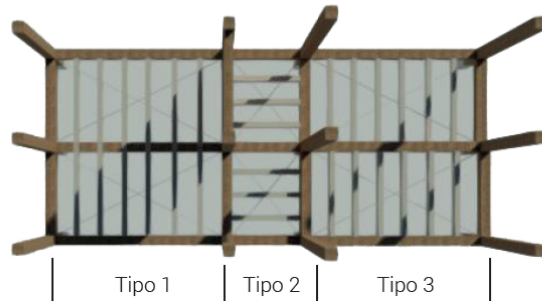
ENSAMBLAJE DE VIGAS DE ENTREPISO

- Para el montaje de las parrillas tipo 3, primero se clavarán las vigas secundarias a las vigas VP2 con un clavo galvanizado de 4" a centro y posteriormente se montará la estructura a la conexión de acero y se atornillarán las vigas VP2 a la conexión.

Orden del proceso constructivo:

- Primero se coloca la parrilla tipo 1, posteriormente la de tipo 2 y finalmente la de tipo 3.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



6

DUELA

- 4 a 6 personas

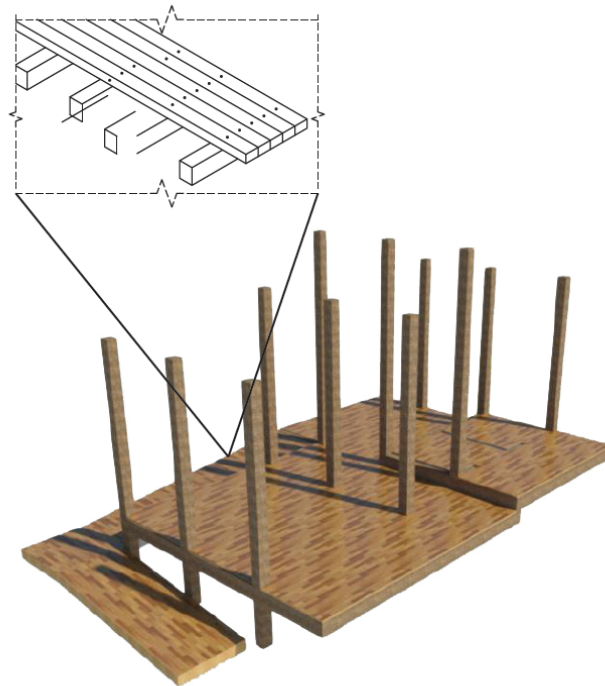
Tiempo estimado:

3 a 4 horas

Proceso constructivo:

- Se colocarán las duelas en el sentido perpendicular a las vigas secundarias, fijándolas con un clavo galvanizado de 2" al centro.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



7

PANELES

- 6 personas

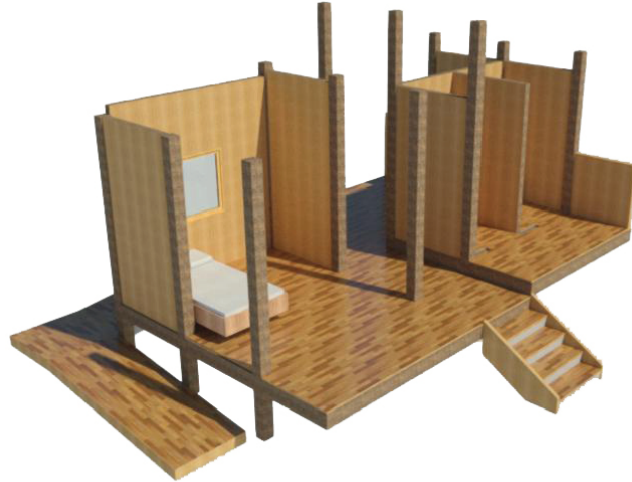
Tiempo estimado:

2 a 3 horas

Proceso constructivo:

- Montaje de panel en vigas de entrepiso fijado con un clavo de 4" a cada 1/4 de distancia.
- Clavar los paneles que colinden con las columnas con un clavo galvanizado de 4" a cada 1/4 de distancia.
- Fijar la colindancia de dos paneles con un clavo galvanizado de 4" a cada 1/4 de distancia sobreponiéndolos por ambos lados.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



8

SISTEMA ESTRUCTURAL DE AZOTEA

- 4 a 6 personas

Tiempo estimado:

2 horas

Proceso constructivo:

- Se ensamblarán las vigas de 4x6" de espesor a la parte superior de las columnas formando techo inclinado Tipo 1, por medio de una conexión atornillada de acero.
- Se ensamblarán las vigas de 4x8" de espesor a la parte superior de las columnas formando un techo inclinado Tipo 2 por medio de una conexión atornillada de acero.

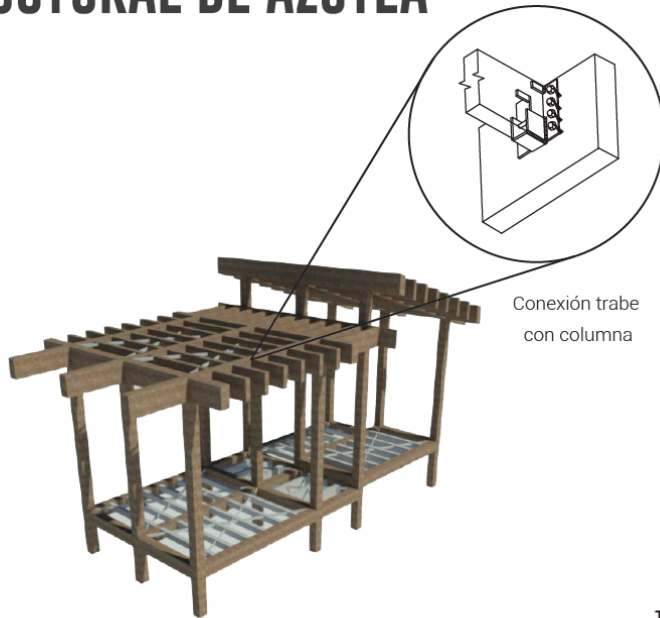


9

SISTEMA ESTRUCTURAL DE AZOTEA

- Se colocan las vigas secundarias de 2x4" de espesor sobrepuestas en las vigas principales, dejando un volado de 60 cm, en los techos inclinados y se fijarán con un clavo galvanizado de 4" a cada extremo a 45° en cada una de las vigas principales.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



10

SISTEMA DE TECHOS

- 8 personas

Tiempo estimado:

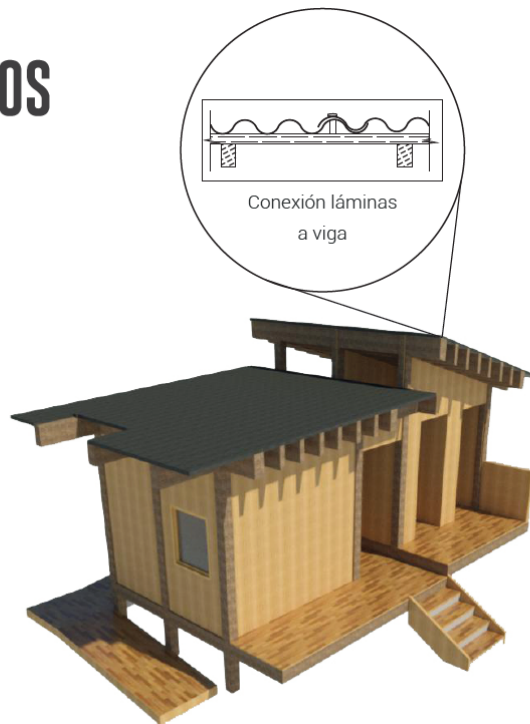
4 horas

Proceso constructivo:

- Colocación de las láminas Techolit P7 con un traslape de un valle entre cada lámina y fijados en las crestas con pijas de 4" en cada viga secundaria y en las cruces de las vigas principales.

- Colocación de la duela perpendicular a las vigas secundarias, colocando clavos de 4" con una separación de la duela a la cabeza del clavo de 4 cm.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



11

PUERTAS Y VENTANAS

- 5 personas

Tiempo estimado:

3 horas

Proceso constructivo:

- Puertas atornilladas con una bisagra al panel a cada tercio de la puerta.

- Se fija el marco de aluminio de las ventanas (oscilante correplegadiza) con un chilillo de 10"x 2", posteriormente se sella el interior con silicón.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



12

TECHO VEGETAL

- 2 personas

Tiempo estimado:

6 horas

Proceso constructivo:

Poner una capa para desolidarizar el techo, la lámina que tenemos, poner una membrana de geotextil. Ya que se pone la membrana se va a hacer un cuadro en todo el perímetro de lo que sería el techo vegetal ese marco o ese cuadro, se hará con una tablas de madera en todo el perímetro para evitar el desbordamiento de la tierra y esas se fijan con unas escuadras metálicas galvanizadas.



13

TECHO VEGETAL

Una vez que está hecho ese cuadro, previamente haciendo una mezcla en el suelo de los sustratos (lo que sería toda la materia mineral y vegetal) después se subirían al techo, estando una persona arriba y se pasarán con barricas o botes para irlo esparciendo en toda el área con un espesor de 8 a 12 cm.

Después se harán algunos implantes de algunas plantas indígenas.

Incluye: Mano de obra, herramienta y equipo.



14

MOBILIARIO

Para el mobiliario utilizaremos elementos que ya podemos encontrar a nuestro alrededor como lo son las cajas huacales y los pallets.

Para la base de la cama:

- Se necesitarán 8 pallets, apilarlos de 2 en 2 uniéndolos con una pequeña tabla y tornillos para asegurar su fijación.
- Es opcional agregar cajones dentro, lo que puede funcionar para guardar la ropa o lo que se necesite.
- Sobre los pallets poner el colchón.

Cajas huacales: Sirven para guardar cosas, como librero, cajón, formar un buró, etc.



15

ECOTECNIAS // CALENTADOR SOLAR

Como pudimos ver en la planta de azotea resaltan 3 cosas importantes, la cuales consideramos necesarias para el desarrollo del proyecto.

Calentador solar y paneles solares

Esto con el fin de economizar el uso de gas o electricidad para calentar el agua y además de tomar en cuenta que el proyecto puede ser realizado en algún contexto donde no se tenga acceso a la electricidad. En caso de que no sea posible la adquisición del mismo se puede buscar un subsidio por parte del gobierno.

En el estado de Chihuahua, en el 2017 FIDE-CONAVI comenzó con un subsidio del 40% en paneles solares, proyecto que se piensa expandir a los otros estados, por lo que pedir un subsidio para los mismos podría ser una respuesta al posible "gasto" extra que esto representa. ⁷



16

ECOTECNIAS // TECHO VEGETAL (TVB)

Techo Vegetal Biodiverso (TVB)

La implementación de un techo vegetal biodiverso se propone para ayudar mejorar ciertas condiciones del usuario, alargar la vida de los materiales de la vivienda y ayudar a mitigar y mejorar el clima del lugar.

Se prevé la implementación de un "TVB" extensivo el cual no pasará una carga en la estructura de más de 80 kg x m² a su capacidad máxima.

La implementación de un techo vegetal favorece, además de mejorar la biodiversidad y ayuda medioambiental,

Térmica; el TVB influye directamente en las temperaturas del interior de la vivienda, ya que este crea una capa vegetal en la cubierta, al crearse una masa de tierra las temperaturas se mejoran, generando temperaturas más frescas en verano y temperaturas más cálidas en invierno

Acústica; el TVB ayuda en cuestiones acústicas, reduciendo el grado de decibeles que ingresan.

Control de aguas pluviales; Al contar con una capa vegetal en el techo de la vivienda, se reducen considerablemente los escurrimientos de aguas pluviales, parte de las aguas pluviales recuperadas en el techo vegetal, se reabsorben por la plantas, otro porcentaje se evapora, y el resto se filtra de manera más lenta, con lo cual ayuda a disminuir la cantidad de agua que se vierte directamente en las redes municipales.

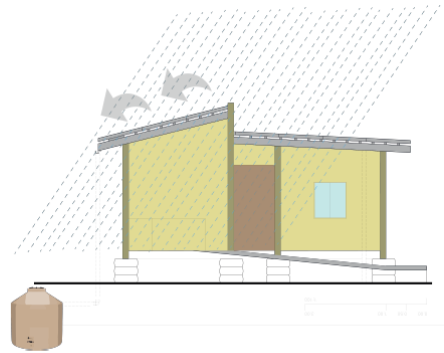
17

ECOTECNIAS // CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

Captación de agua pluvial y uso de aguas grises

Tomando el agua como base para otra ecotecnía se propuso la captación del agua pluvial por medio de un canalón conectado a una cisterna, esta agua pasa por un filtro de manera previa para evitar la acumulación de tierra.

Por otro lado continuando con el tema de agua, se planteó un humedal el cual recoge las aguas grises generadas por la ducha y la tarja.



18

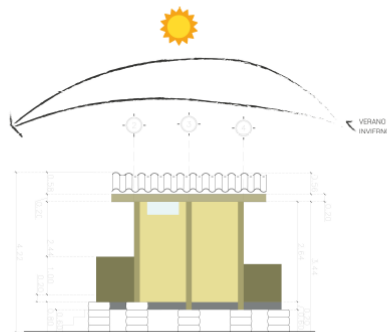
ECOTECNIAS // ASOLEAMIENTO

Cocina eléctrica.

Se considera una cocina eléctrica, esto gracias que se contempló el uso de panel solar, por lo que la cocina eléctrica con el fin de que se pueda anular el uso y costo que la de gas representa.

Asoleamiento

Tomando en cuenta el recorrido de sol, se tomó en consideración la orientación de la casa y la ubicación de las áreas, dejando el área húmeda donde dé un poco más directo, y ventana en la habitación para permitir el ingreso de luz.



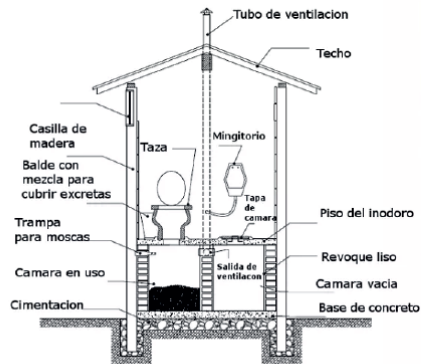
19

ECOTECNIAS // BAÑO SECO

Se planteó utilizar un baño seco los cuales son caracterizados por no utilizar agua, y en su lugar usa el método de composta y la disección para las heces fecales o materia fecal.⁹

FUNCIONAMIENTO DE UN BAÑO SECO

Tratamiento natural de efluentes



20

ECOTECNIAS // VIENTOS CRUZADOS



Para el proyecto se tomó en consideración los vientos dominantes los cuales cambian en el transcurso del año, lo cual dio como resultado la ubicación de las ventanas donde del lado oeste tocó proteger con una ventana con postigo con el fin de lograr desviar los vientos, y la ventana del norte donde queremos que el ingreso de aire sea fresco se propuso un arbusto y un árbol perenne para recibir el viento.

21

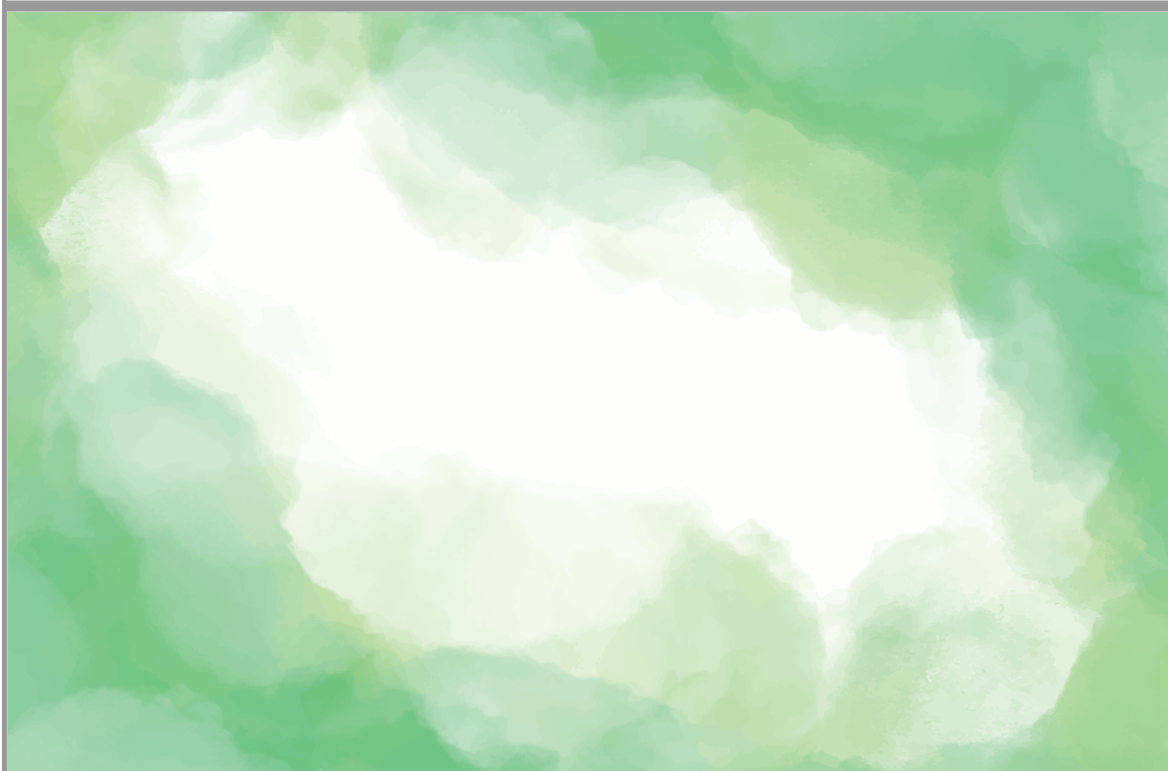
REFERENCIAS

⁷ El debate. (2017). FIDE-CONAVI apoya con un 40% para adquirir paneles solares. 11-11-18, de Debate Sitio web: <https://www.debate.com.mx/mexico/FIDE-CONAVI-apo-ya-con-un-40-para-adquirir-paneles-solares-20170531-0111.html>

⁸ Laura Vidal. (2015). Qué es un baño seco y cómo funciona. 11-11-18, de Bioguía Sitio web: <https://www.bioguia.com/notas/que-es-un-bano-seco-y-como-funciona>

⁹ -. (2016). ECOTECNIAS TECNICAS RESPETUOSAS DEL AMBIENTE. 23-11-2018, de - Sitio web: <https://arqsust.files.wordpress.com/2016/05/art-14-646-may-2016-ecotecnias.pdf>

22



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

FO-DGA-CPAP-0017

64

Claudia Susana Hernández Chávez.

A mi punto de vista fue un PAP que logró darme un panorama más amplio de lo que puede y llegar a suceder en un ámbito laboral, me atrevo a comparar el PAP del verano pasado y este por el hecho de que fueron el mismo, pero equipos completamente diferentes, el primero fue con cinco arquitectos y dos ingenieros, un equipo en el cual el proyecto fluyó sin mayor complicación, todos estábamos para ayudar a todos y terminamos “todos haciendo todo”, sin discusión, con decisiones tomadas por todos, bastante fluido; en el segundo equipo había más variación en la manera de pensar, tres arquitectos, un ingeniero y una diseñadora con diferentes formas de pensar y de trabajar, de igual manera considero que el resultado fue bueno, pero el camino para llegar a ello admito que fue más complicado y me doy cuenta de que la variedad de ideas es más cercana a la realidad.

Como mencioné el resultado fue bueno y nació a través de una idea social que era el apoyo al señor Maximiliano si bien los alcances no fueron los que se plantearon en un inicio creo que se le puede sacar todavía mucho provecho tanto para otros posibles usuarios como hacia la misma persona. Creo que me logré observar que la arquitectura puede ir más allá de un sector “privilegiado”.

Parte de que este PAP fuera un poco más libre en cuanto a la decisión de proyecto y entregables creo que para alguno fue el creer que siempre había tiempo, siento que a algunos de mis compañeros les ató con las entregas sin embargo a mi punto de vista fue un papel que alguien debía tomar ya que todos estábamos desvalagados en cierto punto del semestre.

Fue un semestre bastante interesante y turbio en algunos puntos, pero como todo, se logró concretar un proyecto que a mi punto de vista es bueno y que tiene bastante futuro, la ayuda de Nayar y Melissa fue bastante certera y necesaria en el transcurso del mismo y quedo conforme con lo logrado.

Guillermo Sáinz Albáñez.

La verdad es que me gustó mucho explorar otros materiales y sistemas estructurales, particularmente la madera, pienso que en ingeniería civil es necesario incluir materias que

traten acerca de estos materiales, así como llevó materias de diseño de elementos de concreto y de acero incluir algo de madera y bambú.

Tristemente la norma que aplica para la revisión de elementos de madera a nivel nacional se queda corta y da oportunidad a que instituciones como el iteso que cuenta con los recursos y personal académico pueda realizar pruebas y comenzar con la generación de un borrador para una nueva norma y de cierta manera presionar a una revisión de lo que ya esta publicado y pueda mejorar.

Disfruté mucho realizar un proyecto conviviendo con gente de distintas disciplinas, aunque en su mayoría fueron arquitectos cada uno tiene una manera distinta de cómo abordar un problema y proponer una solución, creo que este tipo de trabajo no debería de ser exclusivo de los PAP'S, los grandes desafíos que tendrá que resolver nuestra generación pueden ser abordados sólo si sabemos plantear soluciones desde un punto de vista integral y esto solo se logra cuando varias disciplinas intervienen de manera coordinada y simultánea y no en una especie de teléfono descompuesto que es como se lleva la práctica profesional la mayoría de las veces, sí ya sabemos que estamos haciendo mal pues hay que trabajarlo ya.

Gilberto Mendoza Rodríguez

Fue muy interesante trabajar en equipo y sobre todo con un equipo multidisciplinario, pues el equipo estaba integrado por tres arquitectos, ingeniero civil y una diseñadora; lo cual daba una perspectiva diferente a la hora de enfrentar y proponer soluciones a las diferentes temáticas y problemáticas que enfrentamos durante el proceso de nuestro PAP, de esta manera se ponían a prueba diferentes situaciones pero sobre todo la manera de afrontarlos

desde la perspectiva y visión de cada uno de los integrantes, enriqueció bastante y le dio un toque muy interesante a todas las etapas del proyecto.

Esto ayudó a que me quedaran aprendizajes más personales y marcados, principalmente la colaboración en equipo y el solucionarlos también en equipo.

Con este proyecto y la manera en que lo propusimos e intentamos desarrollar, genera un verdadero espíritu transformador en la sociedad puesto que hace evidente hacia los usuarios potenciales, el descubrir alternativas que ayuden a la mejora de vida, tomando como partida el propio hábitat.

También en mi persona y profesión influyó bastante pues me siento más capaz de proponer y dirigir un proyecto, principalmente para innovar o más bien dicho, retomar técnicas y alternativas para crear un impacto en la sociedad, pues este proyecto tiene como objetivo beneficiar a grupos sociales rezagados y marginados,

Esta experiencia me genera muchas preguntas y hace que me cuestiono preguntas fundamentales sobre el rumbo de mi profesión y el servicio que doy a la sociedad, pues reafirma y abre aún más la visión de la necesidad que existe en la sociedad y sobre todo la desigualdad que se vive en la sociedad pero también en nuestro medio profesional, somos desiguales en la manera en cómo atendemos las diferentes problemáticas sociales.

El PAP me dio herramientas para generar e implementar soluciones que sirvan de alternativas reales, pero sobre todo el saber entender las necesidades de la realidad que se vive en la actualidad, la cual está delante de nuestros ojos, y convivimos con ella en el cotidiano sin darnos cuenta de la necesidad y sobre todo de la facilidad que podemos tener para influenciar y mejorar notablemente estas dificultades.

Mario Alonso Mtz Fong Wing

Considero que este PAP, en general, fue muy interesante ya que no solo tuvimos la oportunidad de trabajar en un proyecto de vivienda social y emergente, sino que pudimos

trabajar en conjunto con compañeros de otras carreras y con diferentes conocimientos que al momento de realizar la planeación de un proyecto se vuelven opiniones y conocimientos muy importantes para cubrir las diferentes áreas y necesidades que el proyecto requiere. Tuve la oportunidad de colaborar con compañeros de arquitectura, ingeniería civil y diseño todos con diferente forma de ver el proyecto y diferentes opiniones que, a fin de cuentas, aporta mucho a la realización del proyecto. cubriendo áreas del proyecto que muchas veces uno no percibe al trabajar solo. Considero que hicimos un proyecto bastante bueno y con mucho potencial a pesar de diferentes inconvenientes que tuvimos durante el curso.

Un tema que me gustó del PAP es el enfoque social que se les da. El haber tenido un usuario real, en condición de pobreza y un contexto poco favorable para habitar en un lugar digno, nos da un panorama más amplio sobre cómo afrontar esta problemática y poder llegar a un solución preparada para afrontar estas adversidades y principalmente poder ayudar y brindar una vivienda digna al usuario porque, al final de todo, son personas. Otro enfoque del PAP es la utilización de tecnologías alternas para la realización de estos proyectos sociales. Este enfoque es ,de igual forma, muy importante para nosotros como profesionistas ya que no solo adquirimos un conocimiento que, hoy en día, es fundamental para la construcción sino que es una ayuda al medio ambiente, siendo éste un problema muy grave actualmente. Es uso de estos materiales nos brinda opciones que son amigables con el ambiente y el entorno en donde queremos intervenir, aprovechando los elementos de la zona y creando una armonía con el entorno sin afectarlo.

Me hubiera gustado enfocarme en el uso de un material para sus diferentes aplicaciones y estudiarlo a fondo, pero en nuestro proyecto decidimos adaptarnos al entorno y a los materiales que existían en este y que pudimos recuperar. A pesar de esto, estoy muy contento con el resultado que tuvimos.

Durante este PAP he adquirido muchos conocimientos pero me gustaría seguir conociendo más a fondo cada uno de los diferentes materiales vistos. Considero que se nos dieron las herramientas necesarias para poder seguir proponiendo proyectos basados en estas tecnologías y para cualquier nivel de vivienda, son opciones que debemos a proponer cada

vez más como arquitectos. El curso me pareció muy completo y la ayuda y conocimiento de los asesores siempre fue precisa y gracias a ellos pudimos comprender más los diferentes temas y materiales que conocimos.

Mónica Pardo Sierra

Este PAP fue algo muy diferente a lo que estaba acostumbrada a trabajar en Diseño, desde la libertad para elegir nuestros proyectos hasta la conclusión y el proceso del mismo. Aprendí tanto la metodología de como llegar un gran proyecto a cabo, como también el trabajo multidisciplinario que ejercimos en nuestro equipo donde éramos tres arquitectos, un ingeniero civil, y yo diseñadora. Fue interesante ver cómo podíamos unir todas nuestras ideas sin que hubiera roces o disgustos y a pesar de que si hubo muchos desacuerdos y tuvimos que ceder en varios momentos creo que al final logramos un proyecto del que todos nos quedamos satisfechos aunque no logramos la meta principal por razones que no estuvieron en nuestras manos.

En cuanto a los aprendizajes de laboratorio, de aula y que me dio el PAP en general me voy con muchas ganas de aprender más, de construir, de crecer tanto como persona como profesional. De saber más acerca de construcción sustentable pero más que nada de experimentar, de tocar materiales, conocerlos, usarlos, saber cómo funcionan y lograr cosas con ellos. Ya que continuaré el próximo semestre con este mismo PAP ahora tengo mis objetivos y metas personales más claros y sé que quiero aprender aún más, ya que ahora el terreno está más preciso en cuanto a mi caminar.

Ya que yo era la diseñadora del equipo y en momentos me sentí con un poco de impotencia por no poder entender los términos técnicos y no poder apoyar con planos o ideas en cuanto a la estructura, porque aunque quería carecía de los conocimientos y habilidades; ahora que termino este semestre veo cómo adquiriré muchos nuevos conocimientos y ahora entiendo toda la terminología mucho más fácil, puedo ver planos y entenderlos, no a la perfección pero veo una gran mejora. Para mi, fue todo un reto, porque yo no quería sólo estar ayudando con el diseño sino quería aprender de construcción, de estructuras, de

conexiones, de materiales y fue un mundo nuevo para mí, lo cual me encantó y me dejó con muchas ganas de conocer más. Gracias a mis asesores Nayar y Melissa por su paciencia y su gran dedicación a la enseñanza y el aprendizaje mío y de mis compañeros, fueron de muchísima ayuda a lo largo de este camino... Que para mí: no ha acabado. ¡Gracias!

5. Conclusiones

La definición del proyecto a primera instancia fue algo complicado ya que fue una selección entre dos grandes proyectos, por lo que desde el comienzo hubo ese pequeño problema que no dejó bien definidas las cosas hasta más adelante cuando todo empezó a tomar forma. El proyecto que se eligió cumplió con todo lo que se pidió y todos decidimos que era un gran proyecto porque tenía mucho valor social por la ayuda que se le estaba dando al Sr. Maximiliano (más aún después de que visitamos su casa y nos quedamos muy tristes por las condiciones en las que vive), lo cual también nos dio mucha motivación a hacer algo muy bueno y bien hecho para poder ayudarlo a él y a personas en su situación.

El trabajo en equipo fue bueno, a pesar de que teníamos muchas ideas diferentes y en momentos hubo roces y disgustos porque la carga de trabajo no llegó a hacer equitativa, hubo un momento en el que a través del diálogo logramos encontrar un balance y echar las cosas a andar. Pero la situación no estaba bien definida, teníamos ganas de hacer muchas cosas pero la manera en la que lo estábamos haciendo no estaba funcionando porque a todos querer hacer tantas cosas no estábamos haciendo nada y eso empezó a crear una desmotivación y descontento en el equipo. Unos queríamos hacerlo físico y trabajarlo en campo mientras otros estaban más preocupados por el trabajo documentado y la investigación, y ese era el balance que estábamos buscando y que pensábamos que ya habíamos alcanzado, fue cuando aún las cosas se pusieron un poco más complicadas y todo nuestro proyecto dio un giro cuando nos negaron el proyecto que ya teníamos los dueños del terreno y nos dijeron que no estaban de acuerdo en que se llevara a cabo esa construcción en el terreno que ya teníamos contemplado.

Fue un camino largo de definir, hubieron varios factores que nos sacaron de nuestra zona de confort, pero esto fue lo que nos hizo crecer más como personas y como profesionales ya que así es la vida real: nada es fácil y nada es como pensamos. Las cosas cambian en cuestión de minutos y debemos de estar preparados para esto, y este fue un gran ejemplo de esto. En cuando a los aprendizajes, algunas prácticas de laboratorio como la de bambú, nos dejaron con mucho que desear porque se pudo haber sacado más provecho si se hubiera tenido un plan de cómo llevar las cosas a cabo y así no se hubiera perdido el tiempo.

En cuando al apoyo por los asesores, fue de gran ayuda todo lo que nos dijeron y como nos estuvieron asesorando a lo largo del semestre en todo lo que nos fue surgiendo, por otro lado el apoyo de la compañera Laura Vidal fue de muy buena en todo lo de las ecotecnias y su gran disposición se agradece mucho. El tiempo se sintió que pasó muy rápido y a veces sentíamos que los exponer cada semana nos quitaba un poco de tiempo para enfocarnos más en nuestro proyecto, pero al final todos acabamos a tiempo y felices con los logros.

Nos quedamos satisfechos con nuestro proyecto, ya que es algo que ya está concreto y sólo falta detallar y pulir para que esté listo, este proyecto se seguirá trabajando el próximo semestre y esperamos tener logros más altos y grandes. Gracias.

6. Bibliografía

¹ Definición a.com (2 marzo, 2016). Definición y etimología de emergente. Bogotá: E-Cultura Group. Recuperado de <https://definiciona.com/emergente/>

²De conceptos. (-). Concepto de emergente. 1.10.2018, de DeConceptos Sitio web: <https://deconceptos.com/general/emergente>

³deChile. (-). -. 08-10-2018, de deChile Sitio web: <http://etimologias.dechile.net/?sustentable>

⁴Climate-Data.org. (-). CLIMA: SAN PEDRO TLAQUEPAQUE. 14-10-2018, de Climate-Data.org Sitio web: <https://es.climate-data.org/location/1027248/>

⁵INEGI. (2000). Marco Geoestadístico. 14-10-2018, de INEGI Sitio web: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem05/info/jal/m098/c14098_01.xls

⁶ INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000. 14-10-2018

CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito. 14-10-2018

IIEG. (Mayo, 208). Tlaquepaque, diagnóstico municipal. 14-10-2018, de IIEG. Gob Sitio web: <https://www.iieg.gob.mx/contenido/Municipios/SanPedroTlaquepaque.pdf>

⁷ El debate. (2017). FIDE-CONAVI apoya con un 40% para adquirir paneles solares. 11-11-18, de Debate Sitio web: <https://www.debate.com.mx/mexico/FIDE-CONAVI-apoya-con-un-40-para-adquirir-paneles-solares-20170531-0111.html>

⁸ Laura Vidal. (2015). Qué es un baño seco y cómo funciona. 11-11-18, de Bioguia Sitio web: <https://www.bioguia.com/notas/que-es-un-bano-seco-y-como-funciona>

⁹ -. (2016). ECOTECNIAS TECNICAS RESPETUOSAS DEL AMBIENTE. 23-11-2018, de - Sitio web: <https://arqsust.files.wordpress.com/2016/05/art-14-646-may-2016-ecotecnias.pdf>

¹⁰ Obras. (2017). Propuestas de vivienda para la reconstrucción tras los sismos. 25-11-2018, de Obras Sitio web: <https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos>

Prácticas realizadas durante el semestre.

- **MADERA**
 - **MARCOS RECÍPROCOS**

PRÁCTICA CON MADERA

Claudia S. Hernández Chávez. | ITESO | PAP OTOÑO 2018 | 07-09-2018



Características	Marco recíproco
Facilidad de armado. Sólo necesita el sistema estructural, sin herramientas.	Sistemas soportados donde los elementos cargan la misma carga, la cual se reparte en cada uno de ellos. Con n piezas y n número de núcleos como soporte.



Realizamos diferentes modelos, en los cuales intervinieron tres o más elementos. De primer momento se manejaron tres y cuatro elementos con un solo núcleo donde el movimiento de integración dependía de un solo movimiento, de manera posterior se pasó a combinar los dos métodos aumentando el número de núcleos y sumando la cantidad de elementos a cada uno de ellos.

Se generó un marco en el cual se combinaron tres núcleos de tres, sin que tuviese que cerrarse pero que mantuviera el mismo orden ya fuera asemejando las manecillas del reloj o de manera FO-DGA-CPAP-0017



inversa al mismo. La segunda opción fue de misma manera con núcleos de tres pero logrando cerrar la figura.

Como tipo reto se propuso generar un marco con todas las piezas disponibles para después pasar al acto de dar el conocimiento aprendido a quienes iban pasando por el lugar, esto con el fin de poder transmitir lo que habíamos visto en el día, y quienes de manera posterior debían hacer lo mismo.

Rectifiqué algo de lo que me di cuenta en el Verano al hacer esta práctica, esto es que es un método fácil de explicar quizá nos topamos con algunos problemas al ser un sistema que se basa en el soporte de un elemento con otro, así como puede ser un factor a favor el nulo uso de herramientas puede ser también en contra, debido a que la gravedad juega su papel y mientras tú quieres colocar un elemento el otro puede caer y se tiene que comenzar todo de nuevo.

A diferencia del periodo pasado, en éste logramos crear la estructura con todos elementos, cabe mencionar que en esta ocasión el número de elementos al pasado, la organización y paciencia para realizarlo fue mayor.

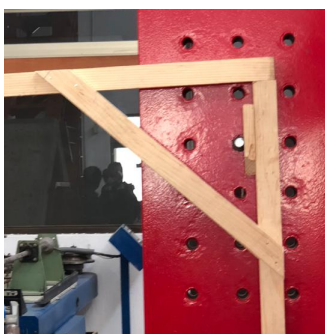
○ ESTRUCTURAS

PRÁCTICA DE MARCOS DE MADERA.

Claudia S. Hernández Chávez. | ITESO | PAP OTOÑO 2018 | 03-10-2018

Se realizó una práctica en la cual el grupo se dividió en diversos grupos, cada equipo debía de realizar una estructura con tablonces de madera, y podían ser reforzados como casa uno quisiera. De manera posterior se realizó una prueba donde nos daríamos cuenta cuál es el peso que soportan cada, ésto viéndolo como si cada parte fuese una columna y una trabe.

Dicha práctica se realizó con piezas de madera de 2" x 1" , para las uniones de utilizaron clavo de 1 1/2".



La primer estructura que se realizó presentó un fallo en la unión del nodo, esto generó el giro de los clavos. separando la parte horizontal de la vertical. Sin embargo se mantuvo unida de la diagonal de refuerzo.

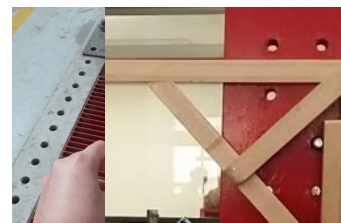
El peso que pudo soportar fue solamente de 12.3 Kg.

La segunda estructura presentaba una diagonal por el frente y una pequeña unión en la misma parte de ambas piezas principales, al comenzar a por el peso presentó una deformación curvasea en la parte de arriba, presentando un fallo en la unión. Se deformó a tal grado que el peso empleado tocó hasta el suelo, esto en un peso de 46 Kg.



La tercer estructura fue una conexión fue una estructura simple sin ningún refuerzo, la parte vertical era mayor tamaño que la horizontal por lo que a la primer presencia de peso se vio la falla separando la unión hasta que logró vencerla.

Peso soportado: 12 Kg



La estructura que realizó mi equipo estaba reforzada con los diagonales, una que unía ambas partes y otra que trataba de detener las 3 que componían dicha estructura. En este caso para las uniones de utilizaron clavos de 2 “.

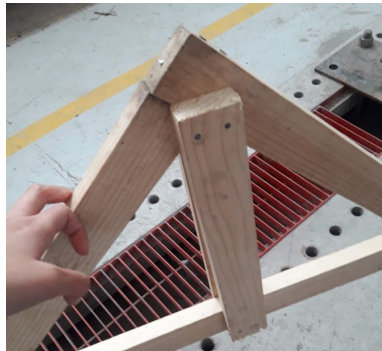


Se realizó por medio del ángulo de 90 ° de manera inicial después colocamos una diagonal que uniera ambas partes y de manera posterior al considerar que era una estructura agregamos la parte que tenía como finalidad unir las tres partes, ésta se decidió poner doble con el fin de generar

una mejor resistencia.

Cuando comenzó la prueba en el nodo principal comenzó donde se colocaron los clavos. mencionar que desde que se generó una grieta.

En primera instancia la a curvarse, al final falló en el ninguna pieza de manera terminó por separar todas las piezas.



nos dimos cuenta de que a tronarse en la parte Sin embargo cabe formó la estructura se

parte de arriba comenzó nodo principal, no tronó individual pero sí



El peso total que resistió fue de 53.48 Kg, siendo la segunda estructura en soportar el mayor peso. Anexo acceso al vídeo del momento en el que falló <https://photos.app.goo.gl/Zg2bfMKAhBvi99Zu9>



De esta estructura no recuerdo muy bien qué fue lo que sucedió sin embargo presentaba tres diagonales y tres tipo soporte entre ellos el peso soportado fue de de 31.40 Kg, sin embargo considero que la prueba debió de haberse hecho con la estructura al revés, para que dicho tope evitara la deformación.

Otra de las estructuras que se realizó durante la clase tiene de igual manera una sola diagonal, sin embargo esta se encontraba reforzada por ambas partes, y se unían por la parte de atrás y adelante.

Esta estructura es la que más peso resistió, un peso de 55.06Kg.

El fallo se generó en el nodo principal provocando que los clavos y esas partes se separaran. La diagonal que unía ambas partes permaneció unida a las mismas.



Una de las estructuras que menos resistencia al peso fue la que en teoría era más simple ya que no contaba con ningún refuerzo más que una tapa que unía ambas partes en el área del nodo principal, sin embargo no sirvió de nada ya que a la mínima presencia de peso ésta giró y cayó. Si no mal recuerdo el peso resistido fue de alrededor de 2 kg.

Éste fue otro caso donde se presentó una unión ligera, donde tenía una doble línea en la parte vertical, que no estoy muy segura de haber captado cuál era la función, sin embargo presentó la falla en el nodo de su única conexión, comenzó a separarse la parte de arriba hasta que giró. El peso que soportó fue de 8.40 Kg



Por lo general fue un práctica bastante interesante, ya que no todos tuvimos la misma oportunidad a la hora de crear los marcos de madera, y la libertad a la hora de hacer cada uno de ellos nos permitió que las reacciones fueran de diferente forma y aunque a mi punto de vista la mayoría fallaron en el nodo, algunas de ellas podrían haber fallado en la unión con la diagonal o si la madera hubiese presentado más defectos se hubiese podido apreciar la falla en los mismos.

Marcos de Madera

Práctica de marcos



Gilberto MENDOZA RODRÍGUEZ

25/09/2018

Laboratorio de Materiales

INTRODUCCIÓN

Se realizaron prácticas en el laboratorio de materiales para ver la resistencia de marcos de madera,

FO-DGA-CPAP-0017

realizados con distintos métodos y procedimientos, con la finalidad de ver las diferentes resistencias de acuerdo a su realización e igualmente poder detectar las diferentes fallas estructurales presentadas en los marcos.

HIPÓTESIS

De acuerdo a las diferentes estructuras de marcos de madera, se esperaba distintas resistencias así mismo como distintas fallas estructurales en cada uno de ellos, relacionado a su tipo de unión y distintas formas de fijación.

MATERIAL

1. Listones de Madera de pino de 2" x 1"
2. Clavos ½" y 1"
3. Placas de triplay de 3mm

HERRAMIENTA

1. Martillo
2. Serrucho
3. Segueta

EQUIPO DE SEGURIDAD

1. Bata
2. Botas de seguridad
3. Guantes
4. Lentes

PROCEDIMIENTO

1. Se crearon equipo de tres personas

2. Distribución del material
3. organización de área de trabajo
4. Planificación de procedimiento
5. Trazos y cortes de piezas de madera
6. Union de marcos pre seleccionados
7. Prueba de marcos en laboratorio
8. Fijación de barrica en extremo
9. Incrementos de peso paulatino hasta llegar a la falla del marco
10. Desmontaje del marco
11. Peso de barrica con peso soportado

DATOS

MARCO	TIPO DE MARCO	PESO MÁXIMO SOPORTADO (en kg)
M-No.1	Reforzado	12.3
M-No.2	Reforzado	46 (sin colapso)
M-No.3	Simple	12
M-No.4	Reforzado	53.48
M-No.5	Reforzado	31.40
M-No.6	Ligera	2.56
M-No.7	Ligera	9.86

RESULTADOS

Los marcos como era esperado, presentan distinta capacidad de carga debido a su manera estructural de cómo fueron fabricados, e igualmente las fallas estructurales se presentan de distinta manera, esto debido nuevamente a la concepción de la estructura, lo que generaba momentos y cortantes distintos en cada uno de los diferentes marcos.

Las fallas estructurales se presentaron principalmente en los ángulos de los marcos, debido a que es la unión de las dos piezas, y es ahí donde se generaba una carga más prolongada que ocasiona la separación de las piezas de madera.

Las fallas estructurales se veían relacionadas directamente con el tipo de uniones utilizadas para reforzarlas, lo cual era en todos los casos la utilización de clavos.

CONCLUSIÓN

Al generar un marco de madera con un apoyo más reforzada el cual hacía una cortante a 45 grados, generaba un apoyo suplementario, la cual aumentaba el tiempo y la capacidad de carga antes de la falla estructural, por el contrario las piezas con sin apoyo suplementario no resistieron el suficiente peso como para superar los 10 kg, debido a que toda la carga se reflejaba directamente en el ángulo de unión de las dos piezas de madera.



M-No. 1 : Falla estructural en el vértice de unión de las dos piezas, debido al desprendimiento de los clavos.

M-No. 2 :
parte media
colapsó, el



Falla estructural en el vértice de unión de las dos piezas, y en la de los listones de madera, el marco resistió 46 kg pero no balde con peso todo el piso.



M-No. 3 : Falla estructural en el vértice de unión de las dos piezas, la unión era simple y el soporte reforzado con clavos no resistió

M-No. 4 : El
ayudó a que

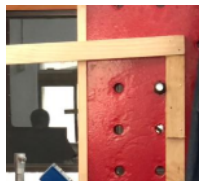


refuerzo transversal de esta estructura le dio bastante solidez y soportara un peso muy elevado.



M-No. 5 : el triple refuerzo de esta estructura le dio buen refuerzo para superar los 30 kg, el método no es estético y genera más gasto de material por un poco de resistencia

M-No. 6 :
a su unión



Esta estructura simple y ligera dio una fiable resistencia debido simple, sin corte de las piezas y solo una unión con una pieza extra de madera



M-No. 7 : Esta estructura simple y ligera dio una buena resistencia a pesar de ser sencilla esto debido a unión con cortes a 45 grados, reforzada en el interior con clavos y reforzada con una placa de triplay que unia las placas por ambos lados

- BTC

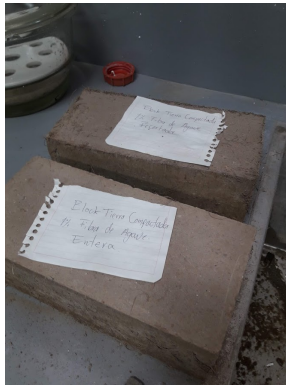
PRÁCTICA BTC

Claudia S. Hernández Chávez. | ITESO | PAP OTOÑO 2018 | 07-09-2018

Dosificación Block	
Arcilla	3.86 kg
Arena	2.8 kg
Cemento	0.14 kg
Cal	0.14 Kg
Fibra	0.07 kg (1%)
Agua	Cantidad óptima.

Pasos a realizar
1. Peso de los componentes
2. Mezcla de secos
3. Agregar agua
4. Poner cantidades en el molde
5. Engrasar la base
6. Ejercer presión
7. Retirar
8. Curar

En esta ocasión se sometieron a prueba los bloques realizados durante el verano en los cuales nos dimos cuenta que los que mayor resistencia obtuvieron fueron los que se realizaron con el 1% de la fibra en los componentes del block, y siendo aún más específicos aquellos que tuvieron la fibra completa. Teniendo un resultado de 28787 kg de resistencia el de fibra completa y 26570 kg el de fibra cortada.



De manera posterior se realizó el mismo procedimiento de la vez pasada y se logró crear tres bloques por equipo. Nos dimos cuenta que es mejor realizarlo de uno por uno que tratar de combinar todo en una misma mezcla, esto debido que en el último caso nos hizo falta material y en alguno de los primero debió de haber quedado con mayor cantidad del mismo.



Creo que fue

una práctica bastante interesante debido a que estaba dudosa de cómo iba a reaccionar el cambio de cantidad de fibra, admito que en algún momento pensé que la diferencia no sería tan grande por más que supiera y pensara que algún efecto debería de tener el simple hecho de que las cantidades de los componentes no fuera el mismo.

En un inicio no me di cuenta o no presté atención en el estado visual de los bloques, fue hasta que comenzaron las pruebas que me di cuenta que el bloque con la fibra completa presentaba dificultades para ser liso completamente, la misma fibra se acumulaba en un solo espacio.

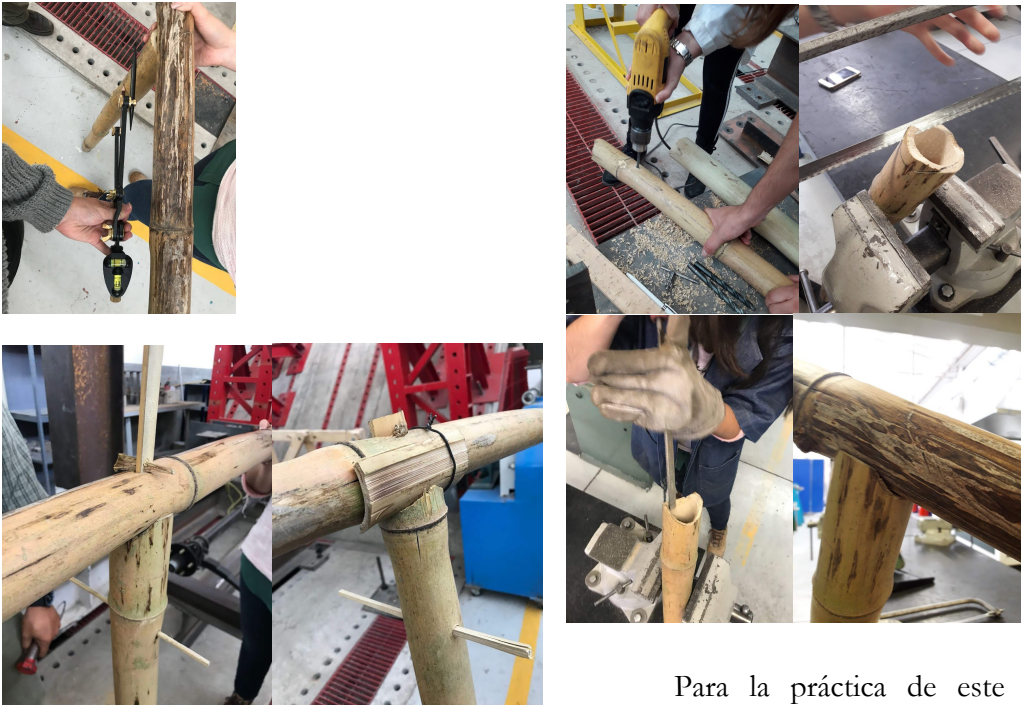
Esto lo vi más tarde cuando se nos ocurrió hacer la mezcla con todos los componentes al mismo tiempo, del mismo modo me di cuenta que el aglutinamiento de la fibra nos complicaba hacer una mezcla más o menos homogénea para un mejor resultado .

Del mismo modo sigo considerando que querer hacer una construcción con este método es muy complicado ya que simples cambios podría afectar en el rendimiento de cada bloque, además de ser tardísimo.

- **Bambú**

PRÁCTICA DE BAMBÚ

Claudia S. Hernández Chávez. | ITESO | PAP OTOÑO 2018 | 11-11-2018



Para la práctica de este periodo me gustaría comenzar recordando la del verano, el verano pasado se generó una conexión de boca de pescado, a Aimee y a mí nos tocó hacerla de manera manual, esto quiere decir que se generaron los cortes a base de serruchos y lijas para poder perfeccionar los cortes y que dicha conexión de manera redundante se conectara de la manera adecuada.

De la experiencia pasada recurso que nos tomó las 3 horas de la práctica generarla esto por las dificultades que encontramos en el camino casi desde un inicio por el uso del compás para hacer el trazo de la curvatura, el corte con el serrucho, la ligada para arreglar los cortes, etcétera.

En este caso se pretendía hacer una estructura tipo pergolado para cubrir del sol la parte trasera de los laboratorios, sin embargo al inicio de la misma se planteó utilizar el método antes mencionado, y se suponía que cada uno debía generar una conexión, sin embargo debo admitir que a lo mucho logré hacer una sola boca de pescado y me ayudaron a serruchar.

A mi consideración el bambú no es el más nombre de los materiales, es muy duro para trabajar y lentísimo el proceso de creación, parte de esto afectó la realización de dicho

proyecto, para mi gusto parte de la dificultad que esto conllevaba, sumado a la falta de tiempo de cada uno de nosotros y una organización que admito no existió provocó que no se pudiera llevar a cabo.

No parecía un proyecto difícil, empero no había las condiciones para realizarla, no recuerdo si para mis compañeros de verano fue más fácil hacerlo con la herramientas, creo que sí, y quizás de esa manera el resultado pudo haber sido diferente

En mi experiencia personal, no me gustó trabajar con bambú, puede que sea a causa de las condiciones en que ambos nos hemos encontrado ya en dos ocasiones.

Bambú



ITESO | PAP otoño 2018

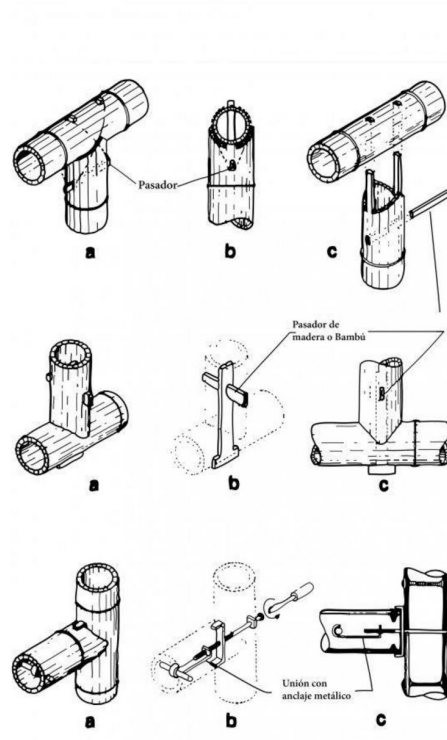
Mario Alonso Mtz Fong Wing

Estructura de bambú

Esta práctica consistió en realizar una estructura fabricada con bambú y conexiones simples a través de ensambles y uniones de bambú y amarres simples. El diseño de la estructura es muy sencillo, trata de tres columnas que sostienen un pergolado sencillo que tiene la función de brindar sombra en un área abierta en el edificio H. Las columnas soportan tres de las cuatro esquinas del pergolado, la cuarta esquina se apoya sobre una losa existente en el sitio.



El proceso para realizar las conexiones entre los tramos de bambú consiste en que con una herramienta especial (parecida a un compás) se realiza el trazado del hueco que se va a cortar en base al bambú 1 en donde se apoyará el segundo tramo, ya que tenemos el hueco en el bambú 2 se lija hasta tener la forma exacta del bambú de apoyo (1) para que ensamble no más precisamente posible y de esta manera impedir el paso de humedades o de plagas. Ya que tenemos el hueco terminado y detallado se realizan perforaciones en los dos tramos y se colocan barras de madera que ensamblan entre sí para asegurar los dos tramos y evitar que se muevan de la posición en la que los quedemos. Este proceso se repite hasta que cubramos el área deseada con la distancia planeada entre los tramos de bambú para crear el pergolado.



El bambú es un material alternativo que nos brinda muchas cualidades que son ideales para la construcción de elementos estructurales. En este caso fue utilizado para realizar un pergolado, pero su uso va desde muros divisorios simples, pergolados, celosías, columnas que resistan mucha carga, losas de entresijos, entre otros. Es un material que se ha utilizado durante siglos y que puede ser utilizado en situaciones emergentes dependiendo de la ubicación. Considero que su uso debe ser explotado un poco más y visto como una opción viable para proyectos que se adecuen a él.

Estructura Madera



Mario Mtz Fong Wing
ITESO | PAP otoño 2018

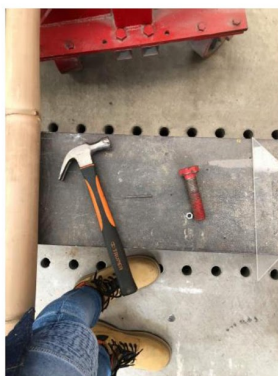
pruebas marcos de madera

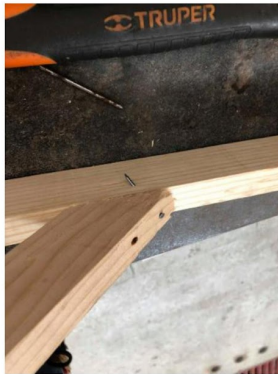
Se realizó una práctica sobre marcos de madera, en la cual, por equipos se fabricaron marcos de madera a 90 grados utilizando tablas de madera que se nos otorgaron en los laboratorios. La selección de las piezas de madera fue fundamental ya que tuvimos que tomar en cuenta los ojos de las maderas, la inclinación de sus vetas, alguna curvatura de la pieza y su estado físico en general.

Las estructuras o marcos de madera podían ser reforzados de cualquier manera tratando de llegar a la mayor resistencia de peso antes de que se quebrara o diera de sí la madera y cada estructura debía ser diferente entre los equipos

Las piezas de madera utilizadas tenían las medidas 2" x 1" y las uniones se realizaron con clavos de 1 1/2 ". El resultado de la estructura tendría que verse como una columna y una trabe.

Elaboración de estructura:

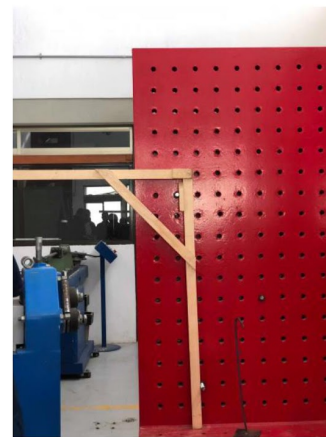
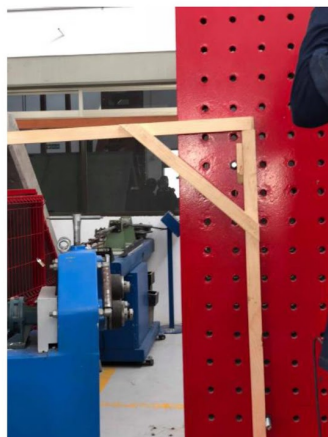




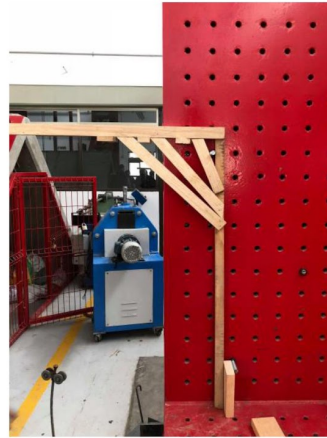
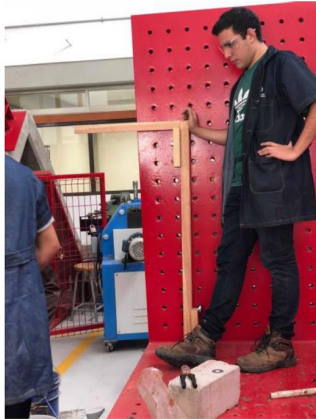
Las herramientas utilizadas en la elaboración de la estructura fueron clavos y un martillo. Se decidió realizar un ensamble sencillo conectando dos tramos de madera formando un ángulo de 90 grados y colocamos dos soportes transversalmente para brindar mayor resistencia a la estructura.

Se realizaron 5 propuestas más de estructuras similares entre los diferentes equipos y se realizó un ejercicio en el cual pusimos a prueba las estructuras.

El primer equipo realizó la siguiente estructura: El segundo equipo realizó la siguiente estructura:



El tercer equipo realizó la siguiente estructura: El quinto equipo realizó la siguiente estructura:



El sexto equipo realizó las siguientes estructuras:



La estructura de mi equipo (4) es la siguiente:



Los resultados que obtuvimos en la prueba de resistencia fueron los siguientes:



Nuestra estructura soportó 53.44 kg de peso antes de que fallara y se quebrara. Fue una de las estructuras más resistentes por lo cual consideramos que un uso apto para esta estructura es la de volados o incluso pequeños balcones que no tengan que soportar cargas muy grandes.



Reporte: Práctica con Bambú

Mónica Pardo

PAP Otoño 2018

Esta práctica fue una de las que me pareció más interesante porque realmente construir con bambú es algo increíble y esto debería de ser aprovechado. En cuanto a la práctica que realizamos en laboratorio se trataba de que íbamos a realizar un techo para la parte trasera del edificio H, pero por falta de material y de una buena planificación.

Eso fue lo que faltó, tener un plan de cómo se iba a llevar a cabo cada uno de los pasos para poder realizar el techo de una manera eficaz ya que no tuvimos suficiente tiempo y debido a la mala organización no pudimos concluir con la práctica.

Me quedé con mucho interés acerca de la construcción con bambú por lo tanto realicé una pequeña investigación...

"...El bambú en construcción es un material inmejorable usado desde más remota antigüedad por el hombre para aumentar su comodidad y bienestar. En el mundo de plástico y acero de hoy, el bambú continúa aportando su centenaria contribución y aun crece en importancia.

Los programas internacionales de cooperación técnica han reconocido las cualidades excepcionales del bambú y están realizando un amplio intercambio de variedades de esa planta y de los conocimientos relativos a su empleo. En seis países latinoamericanos se adelantan hoy proyectos destinados a ensayar y seleccionar variedades sobresalientes de bambú recoleccionadas en todo el mundo, y también a determinar al lugar potencial de ese material en la economía locales. Estos proyectos, que ahora son parte del programa de cooperación técnica del punto cuarto han venido realizándose durante varios años y algunos de ellos han llegado ya a un grado de desarrollo en el que la multiplicidad de usos del bambú ha llegado a ser una estimulante realidad..."

Características:

Propiedades especiales: Ligeros, flexibles; gran variedad de construcciones

Aspectos económicos: Bajo costo

Estabilidad: Baja a mediana

Capacitación requerida: Mano de obra tradicional para construcciones de bambú

Equipamiento requerido: Herramientas para cortar y partir bambú

Resistencia sísmica: Buena

Resistencia a huracanes: Baja

Resistencia a la lluvia: Baja

Resistencia a los insectos: Baja

Idoneidad climática: Climas cálidos y húmedos

Grado de experiencia: Tradicional

En mi punto de vista, es una gran material para realizar diversos tipos de construcción y desde la perspectiva de diseñadora, es sumamente estético e interesante trabajar con él.

En Asia se usa mucho para construir y he visto hoteles, casas, etc... increíbles. Le da un toque selvático, ecléctico y fresco a la estructura, es muy resistente y se puede manipular con facilidad. En México no es tan común como en otros lados pero cada vez veo que comienzan a usarlo más en este tipo de hoteles boutique hippies en Tulum y ese estilo de lugares que le da un gran valor agregado el hecho de que esté construido con materiales naturales, es lo que está en tendencia ahorita.

Ejemplos de lugares:



Bamboo House en Bali



Hideout Bali



Azulik Tulum



Habitas Tulum

Y bueno, es evidente que estos diseños son espectaculares, lleno de formas diferentes y divertidas, creando estructuras únicas llenas de sabor y de vida.

A pesar de que está todo construido con ramas, palos, bambú, madera, piedras, palmas o cual sea que es el recurso natural empleado: le da mucho valor. Y cuando

digo valor, me refiero a dinero, hospedarse en uno de estos lugares es muy caro y ahora es muy exclusivo, esta nueva tendencia cada vez crece más y llega a más lugares, creando pequeños lugares exclusivos con una experiencia totalmente diferente.

Y lo mejor de todo esto, es que este tipo de construcción es sustentable para el medio ambiente ya que no tiene los químicos y los elementos dañinos que vienen con la construcción tradicional de bloque y cemento. Espero pronto todos podamos ver los grandes beneficios de este tipo de construcciones y no lo hagamos por ser parte de una tendencia sino para hacer de este mundo uno mejor... Y claro, para tener lugares más lindos y construcciones llenas de vida.

Referencias:

<http://www.ecohabitar.org/el-bambu-en-construccion/>

<https://www.quaduabamboo.com/construction/the-reality-about-building-with-bamboo>

Imágenes tomadas de:

<https://www.google.com.mx/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjDqfrfsPHeAhVGvKwKHegPB6wQjRx6BAGBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.dezeen.com%2F2018%2F09%2F30%2Fhabitas-tulum-boutique-hotel-beachfront-jungle-rooms%2F&psig=AQvVaw2WReMM97SU4an79lF8ZlnF&ust=1543298407985485>

<https://s3-us-west-1.amazonaws.com/travesiasdigital.com/wp-content/uploads/2018/04/25121606/header-ik-lab-azulik-tulum-travesias.jpg>

<https://i.pinimg.com/originals/9e/89/0a/9e890a8d81dd184d3871b8c404b82bb5.jpg>

<http://greenvillagebali.com/wp-content/uploads/2017/04/Sharma-Springs-slide1.jpg>



MARCOS RECÍPROCOS

Mónica Pardo // PAP18

Las estructuras recíprocas constituyen una trama tridimensional basada en el mutuo soporte de sus elementos constitutivos conformando así un circuito de fuerzas cerrado. Cada elemento estructural a su vez se apoya y sirve de apoyo al otro. La estabilidad de la estructura depende del equilibrio entre las fuerzas de tracción y compresión para que simultáneamente se anulen en los nudos o puntos de unión/apoyo de los elementos constitutivos. Esto permite cubrir grandes vanos sin soportes intermedios o sistemas de pórticos, dejando espacios diáfanos. Su disposición geométrica da como resultado una estructura estable, siendo 3 el número mínimo de elementos. La unión de estos elementos puede ser únicamente mediante la presión y la fricción, con lo que es necesario cierto coeficiente de rozamiento. Para reforzar estas conexiones e impedir el movimiento y con ello la deformación del sistema, pueden unirse mediante atado, entallado o atornillado.

En esta práctica primero se nos enseñó como hacer distintas maneras de hacer un marco recíproco, de 3, 4, 5, 6 apoyos y diferentes variaciones. La actividad consiguiente consistía en encontrar a una persona ajena a la clase y sólo explicándole lograr que hiciera un marco recíproco y después esta misma persona hacer que le enseñara a otra persona a hacerlo y que lo lograra también. Fue exitoso. Después hicimos otro ejercicio en el que teníamos que hacer un marco recíproco con todas las maderas de todos los equipos, fue complicado porque estaba muy inestable y todos teníamos que estar muy atentos a todo para que no se desbaratara.

Me gustó mucho este tipo de estructura ya que es muy práctico y desde mi punto de vista de Diseñadora es muy estético y se le puede sacar mucho provecho para hacer cubiertas, domos, techos, etc.



Referencia: <http://bioconstrucciononline.com/estructuras-reciprocas/>



PRÁCTICA: MARCOS DE MADERA

Mónica Pardo Sierra

Laboratorio

PAP // OTOÑO 2018

ITESO

Introducción:

En Laboratorio de nos dió a la tarea de realizar diferentes marcos de madera utilizando distintas formas de unirlos, clavarlos, acomodarlos, etc. con el fin de experimentar conexiones que al final nos arrojaría la resistencia de cada uno de estos marcos, mostrándonos cuáles son los métodos más resistentes para hacer un marco de madera.

Material:

- Wood timbers 2" x 1"
- Clavos

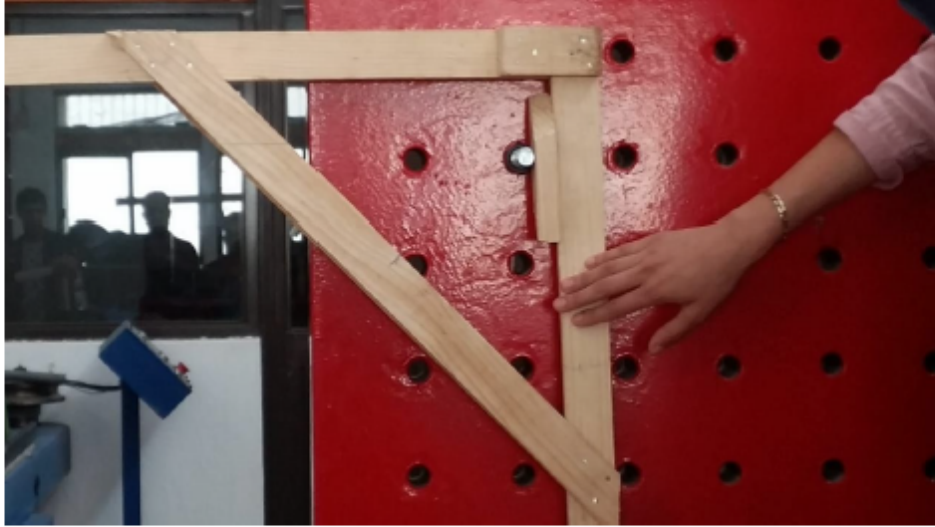
Herramientas:

- Martillo
- Serrucho
- Escuadra

Equipo de seguridad:

- Botas con casquillo
- Bata de laboratorio
- Lentes de seguridad

Marco	Tipo de marco	Peso máximo soportado en KG
1	Reforzado	12.3
2	Reforzado	46 (no colapsó)
3	Simple	12
4	Reforzado	53.48
5	Reforzado	31.40
6	Ligera	2.56
7	Ligera	9.86









Conclusión:

En este ejercicio me di cuenta que es necesario a veces reforzar, ya que yo pensé que mi modelo iba a resistir mucho y no fue así. Se me hace muy interesante todas las conexiones diferentes que se lograron en este ejercicio y que se nos haya permitido usar nuestra creatividad y habilidades.



Reporte: Ladrillo Ecológico Mónica Pardo // PAP18

Ladrillo ecológico. Ladrillos construidos con materiales que no degradan el medio ambiente y cuya fabricación también es respetuosa con este, frente a los ladrillos habituales cuya fabricación y materiales no es tan inocua.

Los ladrillos ecológicos tienen cualidades similares a los tradicionalmente utilizados para la construcción de las casas. Por tanto, su uso no se deriva en pérdida de calidad puesto que, como la mayoría de productos ecológicos, sufren más pruebas de su viabilidad que los tradicionales. La bioconstrucción no está en absoluto reñida con una casa confortable, bonita y segura.

En esta práctica primero hicimos una prueba de resistencia a los bloques que hicieron mis compañeros en el verano. El que más resistió fue el que tenía las fibras de agave completas: 28,787 kgs. Después el de fibra cortada con 26,750 kg y al final el de .75% de fibra completa con 19,787 kg.

Hicimos nuestros propios bloques con cal, cemento, arena amarilla, agua y fibra de agave completa. Utilizamos una máquina donde los comprime a todo y salen ya formados. Los dejamos secar para poder utilizarlos y probarlos después. Me interesa mucho este tipo de prácticas ya que siento que es lo mejor que podemos hacer por el medio ambiente, comenzar a aprovechar recursos existentes sin necesidad de crear más basura y daño al planeta.



**2: Tecnología apropiada para la generación de sistemas constructivos.
Reporte acerca Bloque de Tierra Compactada.**

La práctica consistió en generar un pergolado para los laboratorios del edificio H, con el objetivo de concientizarnos y aprender distintas formas de trabajar el bambú como elemento estructural, además de aprender cómo seleccionarlo y adecuarlo para generar conexiones apropiadas.

Las conexiones se prepararon con ayuda del ojo de pescado y hacer una adecuación a cada uno de los elementos de bambú que se intersecan en la conexión, esto en la práctica resultó ser un poco laborioso ya que no contábamos con el ojo de pescado de la medida apropiada.

Personalmente, esta fue la práctica que menos me gustó ya que hizo falta mucha planeación, de entrada, haber realizado un levantamiento del área a intervenir y hacer varias propuestas digitales y con ello hacer una pequeña corrida de cuantificación, ya que algo que, si nos pasó, fue que tuvimos que pensar en cambios durante la marcha de la práctica porque no conseguimos los suficientes elementos de bambú de la medida que requeríamos. Estoy consciente que siempre se requieren modificaciones y muy rara vez las cosas salen al 100 % a como se planean en gabinete, pero a manera de crítica constructiva, varios puntos que se presentaron se pudieron haber prevenido de manera sencilla.

A continuación, se presentan fotografías recabadas de la práctica.



**PAP 2: Tecnología apropiada para la generación de sistemas constructivos.
Reporte acerca de la prueba de distintas conexiones de marcos de madera.**

Como se menciona en el título del documento, la dinámica de esta práctica fue que distintos equipos elaboraron distintas conexiones para formar marcos de madera, esta de más mencionar que la conexión, sin importar el tipo de estructura, es una de las partes medulares de la integridad de todo el sistema ya que, si llega fallar la conexión, es muy probable que se presente una falla global de la estructura.

Las diferencias entre las distintas conexiones que se generaron eran de todo tipo, desde la configuración de los clavos a emplear, o en proponer más elementos para lograr una configuración tipo armadura y lograr transmitir un momento al elemento columna a través de un par que viaja de manera axial entre dos elementos. Los distintos tipos de marcos con su conexión se sometieron a una prueba de carga y los resultados me enseñaron bastante.

La configuración que resistió la mayor cantidad de carga era una de tipo armadura, aunque destacando una parte importante es que no existía una excentricidad entre sus elementos, ya que se ensayó un marco con una configuración similar, pero falló debido a una torsión provocada por la excentricidad entre sus elementos. Además de lo anteriormente mencionado me llamó la atención que la falla realmente se presentó de una manera dúctil, que es el tipo de falla para el cual se detalla la estructuras.

En cuanto a los otros tipos de conexiones se rescatan también cosas importantes, por ejemplo, en el caso de mi equipo se generó la conexión más débil, pero se le agregó un refuerzo de último momento que era una pequeña tira de triplay, y fue este pieza lo que conservó la integridad de la conexión hasta el último momento, a pesar de que los clavos con los que se había realizado la conexión ya se habían salido de su posición, es decir, el triplay tenía bastante rigidez en su plano, incluso al tratarse de un elemento con un espesor para nada significativo, o eso daba la impresión a simple vista.

A continuación, se muestran algunas fotografías de las distintas conexiones que se ensayaron:



**PAP 2: Tecnología apropiada para la generación de sistemas constructivos.
Reporte acerca de Marcos Recíprocos.**

Se realizó una práctica de campo en los jardines ubicados en frente del edificio H del Iteso, los materiales a emplear eran piezas de madera con dimensiones transversales de 4.4 cm X 2.0 cm para poder realizar distintas configuraciones de marcos recíprocos y de esta manera conocer el cómo trabajan.

A mi entender las bases de funcionamiento para que trabajen los marcos recíprocos es que todos los elementos están sometidos a una misma demanda de carga o por lo menos muy similar, consiste que hacer un “tejido” con los elementos barra, formando polígonos en el nodo, por ejemplo, en el caso de un marco de tres elementos se formaría un triángulo en el nodo, como se presenta en la siguiente imagen



Puede haber distintas configuraciones, es decir, involucrando ya un cuarto elemento se generaría un cuadrado en el nodo, un quinto elemento un pentágono y así sucesivamente.



Logrando distintas configuraciones de marcos recíprocos y orientando los elementos en la dirección que sean más eficientes, es decir, en su inercia fuerte, se puede lograr un sistema apto para resistir demandas de carga importantes, como se muestra a continuación.



Aunque es importante mencionar que este sistema funciona únicamente ante cargas verticales, ya que, al no contar con la característica de nodo rígido, el sistema carece de estabilidad ante fuerzas laterales.

Al término de la práctica buscamos a voluntarios para transmitirles el conocimiento de armar una estructura a base de marcos recíprocos SIN mostrarles como hacerlo, esto es únicamente haciendo uso de palabras. Esta parte la consideré en verdad interesante, ya que al menos los voluntarios que buscó mi equipo captaron la idea con bastante facilidad ya que se trata de conocimiento en verdad intuitivo, además de que hicimos particular énfasis en decirles que el chiste de todo era formar polígonos regulares en la intersección de los elementos.

**PAP 2: Tecnología apropiada para la generación de sistemas constructivos.
Reporte acerca Bloque de Tierra Compactada.**

La práctica dio inicio al ensayar bloques a compresión que se habían preparado durante el periodo de verano con distintas proporciones de material, en nuestro caso, sin mal no recuerdo las proporciones eran arcilla con 55 %, arena 40 %, cemento con 2%, y un 1% de fibra natural.

Realmente el proceso es bastante sencillo, después de tener todos los materiales pesados con base en su proporción se hace una mezcla primero con todos los componentes en estado seco, incluso la fibra natural, ya que si se agrega al final es más difícil homogeneizarla en la mezcla, esto lo aprendimos durante el proceso por lo menos en mi equipo, después se agrega agua a la mezcla, la medida apropiada es llegar a un estado en donde se puede hacer una bola con la mezcla y dejarla caer de cierta altura y verificar que no se fracture tanto la muestra. Esto es la parte más difícil, ya que la dosis de agua es muy difícil dosificarla, ya que puede variar por qué tan secos estén los ingredientes y es un factor importante para el bloque terminado y su resistencia.

Una vez hecho esto, se pasa la mezcla a prensa que previamente el contenedor fue aplicado una capa de aceite que funcionaría como desmoldante, en esta prensa se compacta la mezcla y después se retira el material prensado para dejarlo secar y estarlo curando conforme pasan los días.

Algo que me sorprendió es que la resistencia lograda por las piezas fue bastante buena, entonces me motiva a pensar en soluciones equivalentes a muros de mampostería que conviven con acero de refuerzo para cortante de llegar a ser necesario, incluso pensar en que una alternativa completa sería pensar en sustituir también el acero de refuerzo por elementos de madera que también trabajan a tensión.

A continuación, se presentan algunas fotografías de la práctica.



DISEÑO ESTRUCTURAL RESILIENTE

ING. GUILLERMO SÁINZ ALBÁÑEZ



RESILIENCIA

- Según La Real Academia Española, hay dos definiciones para el término resiliencia.
- 1. Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos.
- 2. Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido.

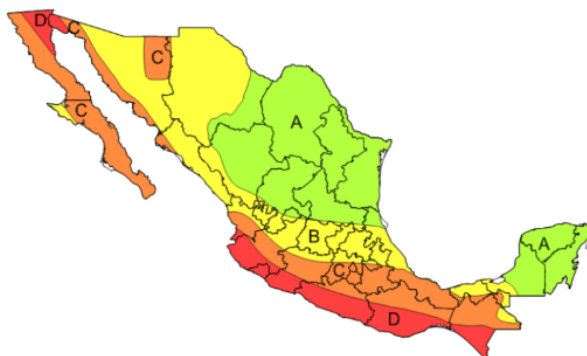
RESILIENCIA EN UN CONTEXTO DE ESTRUCTURAS

- Ser vulnerable a un fenómeno natural significa ser susceptible a sufrir daño y tener dificultad para recuperarse del mismo. Las condiciones de vulnerabilidad se van gestando y acumulando progresivamente hasta configurar una situación de alto riesgo.
- Cuando un país no puede evitar que una porción importante de su medio construido quede ubicado en zonas expuestas a la ocurrencia de eventos naturales peligrosos, quedan dos líneas de defensa, la primera un buen reglamento de construcción y su cumplimiento, y la segunda, el uso de tecnologías y sistemas estructurales innovadores.

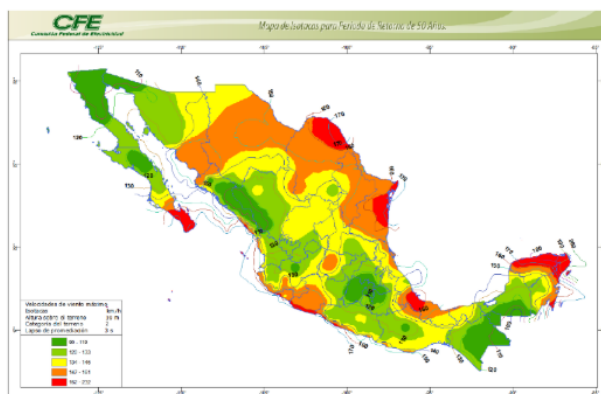
AL GRANO...

- Un concepto que permite entender a las sociedades como reducir la vulnerabilidad física de su medio construido es LA RESILIENCIA, para fines prácticos, en esta presentación estableceremos como resiliente la habilidad de un sistema para minimizar el nivel de daño que sufre ante un evento accidental y recuperar su funcionalidad en el menor tiempo posible.

SEGÚN CFE... POR SISMO



SEGÚN CFE... POR VIENTO

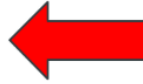


ESTABLECIENDO LAS REGLAS DEL JUEGO... VERSIÓN 2004

1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 Alcance

Los requisitos de estas Normas tienen como propósito obtener una seguridad adecuada tal que, bajo el sismo máximo probable, no habrá fallas estructurales mayores ni pérdidas de vidas, aunque pueden presentarse daños que lleguen a afectar el funcionamiento del edificio y requerir reparaciones importantes.



El Director Responsable de Obra, de acuerdo con el propietario, puede decidir que se diseñe el edificio para que satisfaga requisitos más conservadores que los aquí establecidos, con el fin de reducir la probabilidad de pérdidas económicas en la construcción a cambio de una inversión inicial mayor.

ESTABLECIENDO LAS REGLAS DEL JUEGO... VERSIÓN 2017

1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 Propósito y alcance

Como se establece en el Artículo 137 del Título Sexto del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, estas Normas deben aplicarse al diseño sísmico de edificios urbanos; se incluyen en esa acepción las naves industriales y las obras fabriles con estructuración similar a las de los edificios.

Los requisitos de estas Normas tienen como propósito obtener un comportamiento adecuado tal que:

- a) Bajo sismos que pueden presentarse varias veces durante la vida de la estructura, se tengan, a lo más, daños que no conduzcan a la interrupción de la ocupación del edificio.
- b) Bajo el sismo en que se basa la revisión de la seguridad contra colapso según estas Normas, no ocurran fallas estructurales mayores ni pérdidas de vidas, aunque pueden presentarse daños y/o deformaciones residuales de consideración que lleguen a afectar el funcionamiento del edificio y requerir reparaciones importantes.



DOS DETALLITOS...

- 1- Cualquier diseño estructural permite un daño en la estructura, la diferencia entre uno bueno y uno malo es que depende del daño y en dónde.
- 2- La norma ya marca un nivel de desempeño.

¿QUÉ LOGRAMOS CON EL DAÑO?

3.3.1.1 Factor de comportamiento sísmico

El factor de comportamiento sísmico Q se emplea para tomar en cuenta la influencia del comportamiento no lineal del sistema en la estimación de su demanda sísmica, y con ello, en su desempeño esperado y nivel de confiabilidad. Para estructuras tipo Edificios se recomienda la adopción de los siguientes factores de comportamiento sísmico:

$Q = 1$ cuando se cumplen los siguientes requisitos:

1. La resistencia en todos los entresijos es suministrada exclusivamente por marcos no contraentablados de acero, concreto reforzado o compuestos de los dos materiales. También cuando se suministra por marcos contraentablados o con muros de concreto reforzado o de placa de acero o compuestos de los dos materiales. En este caso, los marcos de cada entresijo son capaces de resistir, sin cesar muros ni contraentablados, cuando menos 25% de la fuerza sísmica actuante.
2. Si hay muros de mampostería divisiones, de fachada o de colindancia ligados a la estructura, se deben considerar en el análisis pero su contribución a la resistencia ante fuerzas laterales sólo se tomará en cuenta si son de piezas macizas, y, además, si los marcos, sean o no contraentablados, y los muros de concreto reforzado, de placa de acero o compuestos de los dos materiales, son capaces de resistir al menos 50% de las fuerzas laterales totales sin la contribución de los muros de mampostería.
3. El mínimo coeficiente de la capacidad resistente de un entresijo entre la acción de diseño no difiere en más de 20% del promedio de este coeficiente para todos los entresijos. Para verificar el cumplimiento de este requisito, se calculará la capacidad resistente de cada entresijo tomando en cuenta todos los elementos que puedan contribuir a la resistencia, particularmente los muros de mampostería divisiones, de fachada o de colindancia. El último entresijo queda excluido de este requisito.
4. Los marcos y muros de concreto reforzado cumplen con los requisitos que se fijan para marcos y muros dúctiles en las recomendaciones y normas de diseño estructural vigentes (RNDEV). Lo anterior también aplica que se debe cumplir con los requisitos de detallado para las conexiones de este tipo de elementos estructurales.
5. Los marcos rígidos de acero o compuestos de acero y concreto satisfacen los requisitos para marcos con ductilidad alta que se fijan en las RNDEV para estructuras metálicas o están

$Q = 2$ cuando se cumplen los siguientes requisitos:

Se satisfacen las condiciones 2 y 4 o 5 y en cualquier entresijo deben satisfacerse las condiciones 1 o 3 especificadas para el caso $Q = 1$, pero la resistencia en todos los entresijos es suministrada por columnas de acero o de concreto reforzado con losas planas, por marcos rígidos de acero, por marcos de concreto reforzado, por muros de concreto o de placa de acero o compuestos de los dos materiales, por combinaciones de estos y marcos o por diafragma de madera. Las estructuras con losas planas y las de madera deben además satisfacer los requisitos que sobre el particular marcan las RNDEV. Los marcos rígidos de acero y compuestos de acero y concreto satisfacen los requisitos para ductilidad alta o están previstos de contraentablados contraentablados de acuerdo con las RNDEV.

$Q = 3$ cuando se cumplen los siguientes requisitos:

La resistencia a fuerzas laterales es suministrada por losas planas con columnas de acero o de concreto reforzado, por marcos de acero con ductilidad reducida o previstos de contraentablados con ductilidad normal, o de concreto reforzado que no cumplen con los requisitos para ser considerados dúctiles, o muros de concreto reforzado, de placa de acero o compuestos de acero y concreto, que no cumplen en algún entresijo lo que se especifica para los casos $Q = 1$ y $Q = 2$ (por muros de mampostería de piezas macizas contraentablados por casillas, diles, columnas o travesaños de concreto reforzado o de acero que satisficieron los requisitos de las RNDEV). También se usará $Q = 2$ cuando la resistencia es suministrada por elementos de concreto prefabricado o pretenido, con las excepciones que tiene el particular marcan las RNDEV, o cuando se trate de estructuras de madera con las características que se indican en las RNDEV para estructuras de madera, o de algunas estructuras de acero que se indican en las normas vigentes.

$Q = 1.5$ cuando cumplen los siguientes requisitos:

La resistencia a fuerzas laterales es suministrada en todos los entresijos por muros de mampostería de piezas huecas, contraentablados o con refuerzo interior, que satisficieron los requisitos de las RNDEV para estructuras de mampostería, o por combinaciones de dichos muros con elementos como losásticos para los casos $Q = 1$ y $Q = 2$, o por marcos y armaduras de muros, o por algunas estructuras de acero que se indican en las RNDEV.

$Q = 1.25$ cuando se cumplen los siguientes requisitos:

En estructuras cuya resistencia a fuerzas laterales es suministrada, al menos parcialmente, por elementos o miembros diferentes de los antes especificados, a menos que se haga un estudio que demuestre que se puede emplear un valor más alto que el recomendado en este Capítulo. También en algunas estructuras de acero como se indica en las RNDEV.

DISIPAR ENERGÍA...



DISIPAR ENERGÍA...

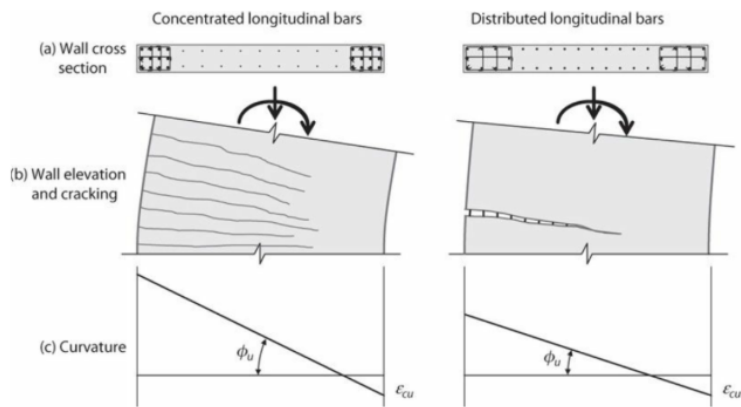
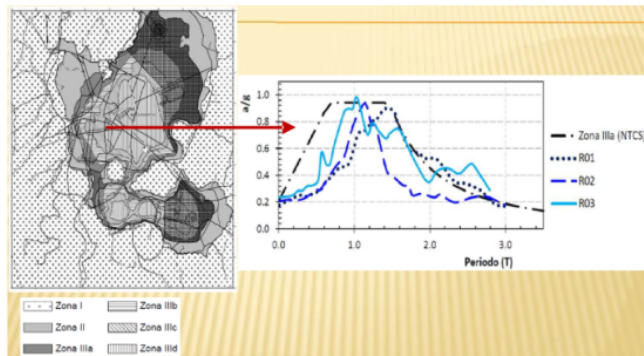
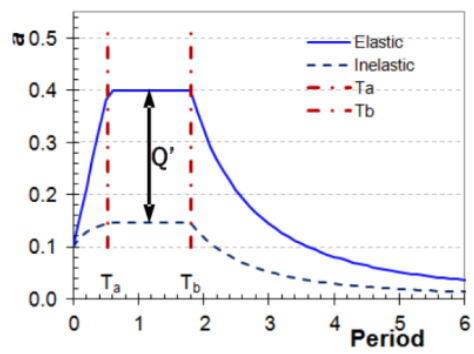


FIGURE 13.18 Potential effects of distribution of wall longitudinal reinforcement.

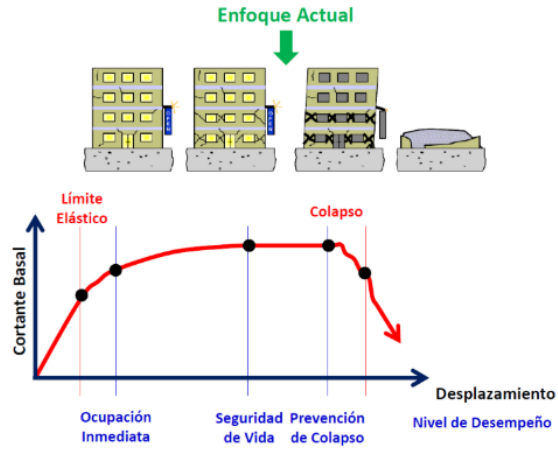
ESPECTRO DE DISEÑO



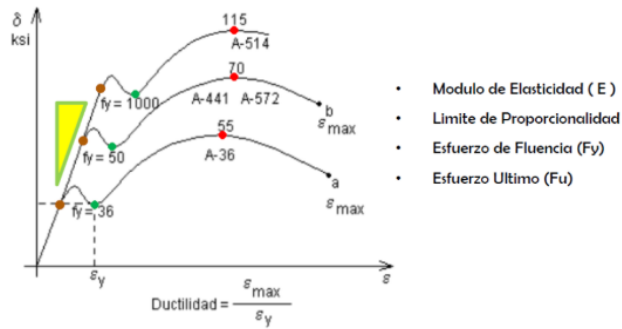
REDUCCIÓN DE FUERZAS DE DISEÑO



DESEMPEÑO



HACIENDO UNA ANALOGÍA CON EL ACERO



FALLAS QUE NO QUEREMOS



FALLAS QUE NO QUEREMOS



FALLAS QUE NO QUEREMOS



EN EL LIBRITO ROJO



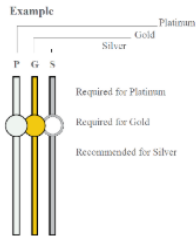
REDI™ Resilience Objectives

Baseline Resilience Objectives for Design Level Earthquake	
Platinum	<p>Discontinue: Immediate Re-Occupancy (Green tag expected): 90% Functional Recovery = 72 hours</p> <p>Direct Financial Loss: Scenario Expected Loss = 2.5%</p> <p>Occupant Safety: Physical injury due to failure of building components: unlikely</p>
Gold	<p>Discontinue: Immediate Re-Occupancy (Green tag expected): 90% Functional Recovery = 1 month</p> <p>Direct Financial Loss: Scenario Expected Loss = 2%</p> <p>Occupant Safety: Physical injury due to failure of building components: unlikely</p>
Silver	<p>Discontinue: Re-Occupancy = 6 months (Yellow tag possible) and Functional Recovery = 6 months</p> <p>Direct Financial Loss: Scenario Expected Loss = 10%</p> <p>Occupant Safety: Physical injury may occur from falling components (but not structural collapse): unlikely</p>

EN EL LIBRITO ROJO

Key for Interpreting Criteria

- Symbols**
- Required for Platinum
 - Required for Gold
 - Required for Silver
 - Recommended for Platinum
 - Recommended for Gold
 - Recommended for Silver



Summary of Criteria



2.0 Building Resilience

2.1 Seismic Hazard

- 2.1.1 Design Level Earthquake
- 2.1.2 Site Response Analysis

2.2 Enhanced Structural Design

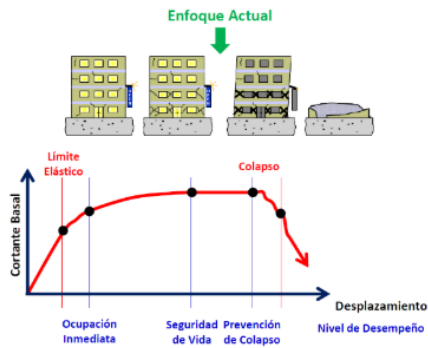
- 2.2.1 Code Minimum Requirements
- 2.2.2 Design Demands
- 2.2.3 Vertical Earthquake
- 2.2.4 Minimize Structural Damage
- 2.2.5 Minimize Residual Drift
- 2.2.6 Expose Structural Elements
- 2.2.7 Symmetric Design

2.6 Structural Analysis



- 2.6.1 Non-linear Response History Analysis
- 2.6.2 Simulation Model
- 2.6.3 Ground Motions

NIVELES DE DESEMPEÑO

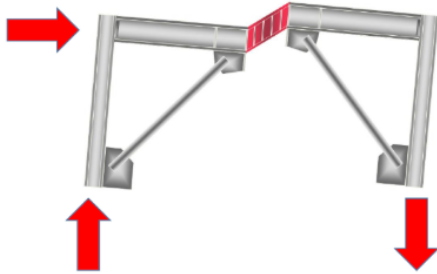


REDi™ Resilience Objectives

Baseline Resilience Objectives for Design Level Earthquake

Platinum	<p>Downtime: Immediate Re-Occupancy (Green Tag expected) and Functional Recovery < 72 hours</p> <p>Direct Financial Loss: Scenario Expected Loss < 2.5%</p> <p>Occupant Safety: Physical injury due to failure of building components unlikely</p>
Gold	<p>Downtime: Immediate Re-Occupancy (Green Tag expected) and Functional Recovery < 1 month</p> <p>Direct Financial Loss: Scenario Expected Loss < 5%</p> <p>Occupant Safety: Physical injury due to failure of building components unlikely</p>
Silver	<p>Downtime: Re-Occupancy < 6 months (Yellow Tag possible) and Functional Recovery < 6 months</p> <p>Direct Financial Loss: Scenario Expected Loss < 10%</p> <p>Occupant Safety: Physical injury may occur from falling components (but not structural collapse), fatalities are unlikely</p>

EJEMPLOS DE SISTEMAS RESILIENTES EN ACERO



EJEMPLOS DE SISTEMAS RESILIENTES EN CONCRETO

Victor C. Li



**E. Benjamin Wylie
Collegiate Professor and
James R. Rice Distinguished
University Professor**
Department of Civil and
Environmental Engineering

Research Interests: [ALOR](#)

My research interest includes the design, processing and characterization of smart fiber reinforced cementitious composites, for resilient and sustainable built environments. My research group engages in interdisciplinary research linking industrial ecology and structural health monitoring with bio-inspired materials design to enhance harmony between the built and the natural environment.

EJEMPLOS DE SISTEMAS RESILIENTES EN CONCRETO



NO TODO ES Q...

- REDUNDANCIA
 - SOBRERRESISTENCIA
- A

Sec. D1.1 MEMBER REQUIREMENTS 9.3.15

TABLE D1.1 (continued)
Limiting Width-to-Thickness Ratios for Compression Elements for Moderately Ductile and Highly Ductile Members

Description of Element	Width-to-Thickness Ratio	Limiting Width-to-Thickness Ratio		Example
		A _{cr} Moderately Ductile Members	A _{cr} Highly Ductile Members	
Walls of rolled or built-up I shaped sections and channels used as diagonal bracing	A _{cr}	$1.57 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.57 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
Walls used in beams or columns as flanges in uniform compression due to axial loads or combined axial and flexure	A _{cr}	$0.85 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.18 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
1) Walls of rectangular prestressed 2) In flanges and side plates of boxed I shaped sections, walls and flanges of built-up box shapes	A _{cr}	$0.85 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.18 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
Walls used in beams, columns, or slabs in flexure In flange or combined axial and flexure	A _{cr}	$0.85 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.18 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
1) Walls of rolled or built-up I shaped sections or channels ¹⁾ 2) Side plates of boxed I shaped sections	A _{cr}	$1.18 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.57 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
3) Walls of built-up box sections	A _{cr}	$1.18 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.57 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	



MECANISMOS DE COLAPSO (REVISIONES NO LINEALES)

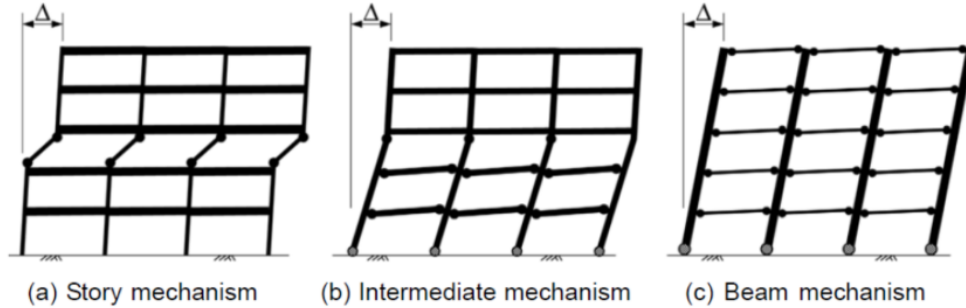
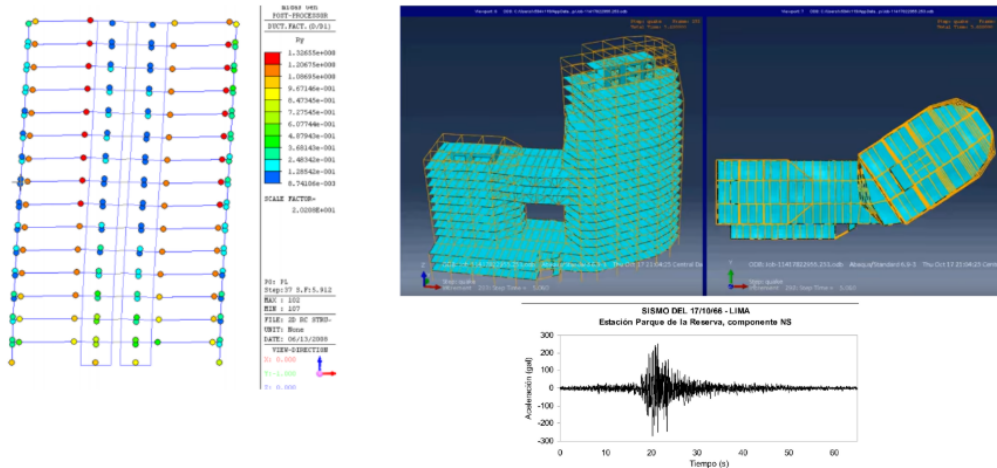


Figure 3-1 - Design of special moment frames aims to avoid the story mechanism (a) and instead achieve either an intermediate mechanism (b) or a beam mechanism (c).

REVISIONES NO LINEALES



LA VIDA ES DURA

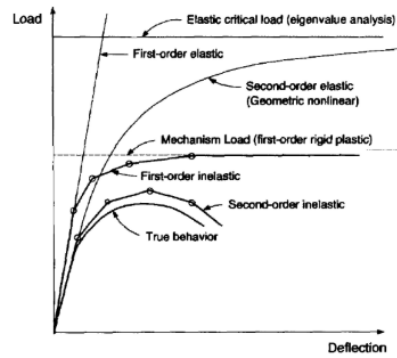


Fig. 1. Types of analysis.

EL ESTADO DE ARTE

- Implementar medidas preventivas en lugar de correctivas.
- Establecer un nivel de desempeño, diseñar para el mismo y revisar que se cumpla.
- Saber estimar inversión inicial e inversión de reparación de nivel de daño que se este aceptando.



BYE

■ MUCHAS GRACIAS ☺ XOXOXO