



Apuesta estratégica: Vías alternas para la Autoconstrucción Sustentable.

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

Programa de Edificación y Vivienda

1K02 - TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

INTERVENCIÓN EN EDIFICIO DE ARTE Y CULTURA EN ITESO UNIVERSIDAD JESUITA DE
GUADALAJARA
(ENVOLVENTE)

Presentan los alumnos:

Lic. en Arquitectura Arturo Borrego Villela
Lic. en Arquitectura Oscar González del Castillo Monroy
Lic. en Arquitectura. Alonso Mendoza Leal
Lic. en Arquitectura José Alfredo Vaca Alfaro

Asesores:

Profesor PAP: Dr. Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo
Asesor PAP: Mt. Melissa Selene Carrillo Rubio
Asesor PAP: Mt. Christian Hernández Cárdenas

Tlaquepaque, Jalisco, a 04 de diciembre de 2019

ÍNDICE

- REPORTE PAP.	
Presentación Institucional.....	2
-Intervención en edificio de Arte y Cultura en ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara (Envolvente).....	3
-Resumen.....	3
-1. Introducción.....	3
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Justificación.....	3
1.3 Antecedentes.....	4
1.4. Contexto.....	7
-2. Desarrollo.....	8
2.1. Sustento teórico.....	8
2.2. Sustento metodológico.....	12
-3. Resultados del trabajo profesional.....	16
-4. Conclusiones.....	25
-5. Bibliografía.....	28
-6. Anexos.....	28

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.

Intervención en edificio de Arte y Cultura en ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara

Envolvente

Introducción

Objetivos

El objetivo de este proyecto es ejecutar una intervención en la fachada del edificio propuesto de Arte y Cultura en ITESO, este mismo construido con una estructura de madera, lo que buscamos es generar una envolvente de algún material alternativo y sustentable, en este caso, madera en la fachada de este edificio, la cual tenga distintas funciones tanto climáticas, estéticas y culturales, y así mismo, cambiar los distintos paradigmas que tenemos en nuestra cultura sobre la construcción con madera.

- Diseñar una estructura ligera de fácil instalación la cual pueda sostener una celosía.
- Generar una celosía cinética la cual genere movimiento en la fachada, y se pueda apreciar la interacción del viento y la luz del sol en el edificio.
- Se busca utilizar madera y materiales alternativos ligeros con procesos que faciliten el mantenimiento y sean amigables con el medio ambiente.

Justificación

En nuestro país la madera dentro de la construcción es algo poco probable de verlo, ya que la comercialización de este tipo de producto no se da en nuestra región; la madera tiene bastantes cualidades las cuales no ayudarían a tener mejores edificaciones y al mismo tiempo generar menos combustión, ayudar a construir en regiones con difícil acceso y poder tener viviendas una mayor cantidad de viviendas dignas en el país.

Como ya se mencionó anteriormente, la parte en la que nos enfocaremos a desarrollar será la envolvente del edificio; teniendo en cuenta que se trata del edificio de arte y cultura tratamos de que sea una intervención que vaya en relación a lo que se desarrolla dentro del mismo, es decir, que nuestra propuesta sea digno del culto del edificio.

Tratamos de desarrollar una envolvente permeable, que no sea del todo rígida, si no que exista la posibilidad de que esta misma genere movimiento con el viento y diferentes tonalidades de brillo con la luz del sol, como de igual manera permitir el paso estos elementos (viento y luz) al interior del edificio, para así poder generar diferentes sensaciones tanto dentro como fuera del mismo, esto también en relación a lo que se generará dentro del edificio.

Antecedentes

La madera ha formado parte, total o parcialmente, de las edificaciones construidas por el hombre desde el mismo neolítico; antes de que el hombre contará con herramientas con suficiente capacidad de corte como para trabajar la madera (una herramienta con suficiente capacidad de corte no tiene que ser nada más complicado que un hacha de piedra, por ejemplo) es muy probable que ya emplea la madera como material de construcción de sus primeros refugios.

En aquellos lugares donde los refugios o abrigos naturales no le proporcionaban la seguridad suficiente, el hombre comenzó a fabricarse chozas. Probablemente, uno de los primeros materiales utilizados para ello, si no el primero, serían las ramas de madera seca que recolectaban del suelo, junto con las ramas que podría desgajar por la fuerza de los árboles. Andando el tiempo, las hachas y cuchillos de piedra afilada le permitirían cortar troncos, cada vez más gruesos, y desbastarlos hasta conseguir un material de construcción cada vez más sólido.

El primer tratado de construcción

Lo que precede, por supuesto, es fruto de la deducción y la conjetura. Nunca se ha encontrado ningún resto fósil de ninguna construcción en madera hecha por el hombre primitivo; la madera, al contrario que la piedra, no suele fosilizarse, y por eso del uso habitual de la madera como material de construcción sólo tenemos constancia explícita por la actividad actual de los (ya muy escasos) pueblos que siguen viviendo en la edad de piedra: es el caso de las diferentes etnias aborígenes del Amazonas, o de los papúes de Nueva Guinea. También es el caso de las construcciones celtas tradicionales, cuya construcción aún pervive en la tradición en algunos lugares de Galicia y Asturias. Aunque el celta es ya, un pueblo de la edad del cobre.

El tratado más antiguo sobre construcción del que tenemos noticia data del siglo I a.C., y procede de la ya muy sofisticada civilización romana: se escribió en pleno reinado de César Augusto, el fundador del imperio.

Sobre el año 25 a.C. Marco Vitruvio, arquitecto e ingeniero romano, escribió un extenso tratado sobre arquitectura y técnicas de construcción en Roma. Lo tituló 'De architectura' y lo dedicó al emperador. Según este libro, la arquitectura descansa en tres principios: la Belleza (Venustas), la Firmeza (Firmitas) y la Utilidad (Utilitas) que es la base de la utilización y/o función de la arquitectura. La arquitectura se puede definir, entonces, como un equilibrio entre estos tres elementos, sin sobrepasar ninguno a los otros. No tendría sentido tratar de entender un trabajo de la arquitectura sin aceptar estos tres aspectos. Además de contener comentarios sobre astronomía, relojes de sol, técnicas de construcción y materiales, la obra de Marco Vitruvio recoge las primeras descripciones sobre la composición, cualidades y usos de la madera, mostrando especial interés sobre la influencia de la época de corta en las características de la misma frente a los xilófagos.

Aunque la imagen que tengamos de las civilizaciones antiguas (griegos, romanos, egipcios, persas) nos evoque suntuosos edificios de ladrillo, piedra o mármol, en realidad, en la arquitectura civil, las grandes ciudades de la antigüedad estaban formadas, sobre todo, por viviendas unifamiliares de madera sin tratar. Esto, unido al hacinamiento y al uso habitual de leña para cocinar y calentarse hacía que los incendios fueran muy frecuentes, y que generarán como figura necesaria de la vida civil al bombero. El cuerpo de bomberos más antiguo de que se tiene noticia lo constituyó, durante el mandato de Julio César, un prohombre enriquecido con los alquileres llamado Marco Licinio Craso; aunque es muy probable que en la antigua Mesopotamia y en Egipto existieran precedentes más antiguos.

La combustibilidad de la madera, en las condiciones antes descritas, hizo que, poco a poco, se fuera relegando su uso como material de construcción a favor del adobe, los ladrillos de arcilla cocida y, en construcciones de mayor entidad, la piedra y el mármol, los materiales más apreciados por su solidez y, este último, belleza. Famosa al respecto es la frase de César Augusto, quien dijo que había encontrado Roma hecha de ladrillo y la había dejado de mármol. Lo que no dijo es que Roma, antes de ser de ladrillo, había sido de madera.

Esta percepción negativa sobre la madera como material de construcción de alta peligrosidad ígnea se ha mantenido hasta nuestros días, en el ámbito de la Europa mediterránea, la heredera directa de los romanos. No así en los países del norte de Europa, especialmente los escandinavos, en los que la madera siempre ha sido el principal material de construcción, muy estimado por sus cualidades isotérmicas. Ni en los Estados Unidos, donde la madera fue desde el principio, y sigue siendo, el material de construcción más consumido. Recientemente, y gracias a los tratamientos a los que se la somete, la madera ha recuperado su buena fama como material de construcción fiable en la Europa Mediterránea, por esas mismas cualidades isotérmicas, su sostenibilidad y porque se ha demostrado su excelente comportamiento en caso de incendio las columnas de madera al sufrir un incendio no se colapsan, arrastrando al

edificio que sustentan, sino que se ennegrecen y endurecen, con lo que evitan el derrumbe).

Borràs, X. (2010). *Breve historia de la madera como material de construcción*.

Contexto

Dentro de la Ciudad de Guadalajara hemos observado, que el emplazamiento ha cambiado de una manera drástica y poco uniforme. Creando definitivamente un espacio que difícilmente lo podemos percibir como una unidad, un sitio que en algún tiempo fue observado como homogéneo, en cuestión de su propuesta y objetivos perseguidos por su población, en la actualidad ya no lo son. Este proceso de progreso mencionado, que es reconocible como una medida aplicada dentro del centro del centro histórico de Guadalajara a partir del último siglo, nos lleva a preguntarnos; ¿Qué podemos esperar de una sociedad que ha transformado tan radicalmente su contexto dentro de tan poco tiempo (1950-2000), perdiendo aproximadamente un 70 a 80% de su patrimonio cultural edificado? Para esto podemos y debemos de seguir considerando al centro histórico como un asentamiento humano vivo, condicionado por una estructura física que proviene del pasado, que ha sido truncada en su evolución histórica, siendo detenido su proceso evolutivo que no fue respetado y por consiguiente no se adecuó a las solicitudes contemporáneas de la sociedad actual, resulta lógico suponer que las funciones inherentes al centro histórico, hoy en día se desarrollan en otros ámbitos de la ciudad con mayor identificación para los habitantes.

Con esto nos referimos a las diferentes transformaciones, adecuaciones y soluciones anti conservacionistas a que ha sido sometido en épocas anteriores, en un afán de progreso patentado por su sociedad. Pues solo podemos esperar una reacción importante y trascendente por parte de su población de retomar a este sitio, en pro de su revitalización, debido principalmente a que en la realidad este sitio significa demasiado, cultural y espacialmente.

Esto denota un potencial de aprovechamiento y de reutilización que se encuentra en la actualidad congelado y abandonado, añorando el planteamiento de propuestas creativas y de soluciones a sus problemas que representan en la actualidad un reto a solucionar por parte de las autoridades de todos los niveles y en especial de su población la cual inicia, aunque tímido, un proceso a favor de retomar y apropiarse de sus espacios inutilizados por décadas.

Vázquez-Piombo, P. (2015).

Desarrollo

Sustento Teórico

Durante gran parte de la historia de la arquitectura, se diseñaron interesantes fachadas a través de la materialidad o la ornamentación. Desde los frisos elaboradamente pintados del Partenón hasta los exteriores de vidrio de los rascacielos modernos, la arquitectura ha sido principalmente estática, solo cambiando al entrar en contacto el entorno con sus materiales, a través de la lluvia, la luz, el óxido, y otros fenómenos.

Las celosías se ubicaron estratégicamente alrededor del edificio para poder aprovechar al máximo la ventilación y la iluminación natural.

- Tipos de madera para exterior

Pucté / Ipe mexicano

Madera pesada y dura, algo difícil de trabajar manualmente y con diferentes máquinas. Ofrece un excelente acabado y un alto pulimento. Fácil de laquear y pegar. Su clavado y atornillado requiere taladrado previo. Se puede utilizar en Deck para exteriores, construcción exterior e interior, carpintería y muebles finos, productos moldurados, pisos, artesanías y productos torneados, marcos de puertas y ventanas.

Madera de teca

Es una madera dura y resistente. De ahí que sea una de las más caras del mercado. Posee una gran elegancia estética, y va bien en todo tipo de terrazas. Sobre todo en las de estilo más moderno.

Además de su resistencia, otra gran característica de esta madera es su autodefensa al ser atacado por termitas, hongos u otros organismos dañinos.

Puede que sea una de las maderas más finas que existen. Si la colocamos en el exterior alcanza una duración de entre 10 y 15 años. Razón por la que es muy demandada para la fabricación de muebles y la construcción de decks.

Maderas laminadas de abeto

Tiene mucha más estabilidad a la intemperie que la de pino. Además, sufre menos deformaciones, grietas y pérdidas de nudos. Sin embargo, necesita un tratamiento protector para agentes bióticos y externos.

Pino CCA/BCA

El pino con tratamiento en cámara de vacío e impregnación a alta presión CCA (cromo cobre, arsénico), genera una excelente capacidad de soporte a ataque de insectos, hongos e intemperie en general.

Los químicos le dan a la madera un ligero tono verdoso que caracteriza a este producto. La impregnación en este proceso llega hasta el centro de cada pieza, garantizando la protección aun después de realizar barrenaciones y cortes.

Cumarú

La madera de cumarú presenta unas grandes propiedades para su utilización en la fabricación de barcos y su comportamiento frente al fuego es realmente excepcional, similar al del acero o el hormigón. Al igual que los anteriores tipos de madera es muy resistente a los insectos y humedad por lo que también se usa en muchas ocasiones para fabricación de tarima exterior.

Se trata de una madera abundante por lo que su precio, si lo comparamos con otras similares como el Ipe, no es elevado.

- **Tratamientos para madera para exterior**

No necesariamente debemos recurrir a especies que tienen una resistencia natural. Es posible utilizar otros tipos de madera para exterior si aplicamos algún tratamiento que las habilita para ello.

Autoclave. Consiste en secar la madera en tubos de vacío y aplicar sales de cobre que recubren las células de la madera y la protegen.

Madera termotratada. En ausencia de oxígeno se aplica calor sobre la madera, casi hasta el punto de combustión. Esto altera la composición química de la madera y sus propiedades.

Carbonización. Se trata de una técnica tradicional japonesa de preparar madera para exterior. Consiste en quemar la capa superficial, unos pocos milímetros, y luego se limpia con agua y cepilla para eliminar parte de lo que se ha carbonizado. La madera queda con un tono grisáceo oscuro. Es necesaria la aplicación a posteriori de alguna cera o resina.

Madera Acetilada. Es uno de los métodos más vanguardistas. Mantiene muchas de las propiedades naturales de la madera (resistencia, color...), y al mismo tiempo altera la capacidad de absorber agua de la madera, lo que mejora considerablemente su durabilidad y estabilidad.

Por otro lado, tenemos tratamientos más o menos superficiales que deben renovarse periódicamente pero que pueden ser igualmente útiles. Independientemente de la madera siempre se recomienda aplicar algún producto protector, ya sea una madera de exterior o no.

Barnices y protectores para exterior. En el mercado existe una gran variedad de barnices para este fin. Incluso es posible encontrar buenos productos al agua, lo que hace unos años era impensable.

Lasur. A diferencia del barniz, el lasur penetra algo en la madera. Deja el poro abierto, dejando que la madera transpire naturalmente. Es ideal cuando existen grandes cambios térmicos y de humedad. Es necesario renovar la aplicación con relativa frecuencia.

Aceite de Linaza. Es producto que se ha usado tradicionalmente para proteger maderas de exterior. Se obtiene a partir del prensado de las semillas de lino y tiene unas propiedades similares a las del lasur. Si bien su aplicación no es compleja si que puede llevar bastante tiempo debido al número de capas que pueden hacer falta y a los largos tiempos de secado.

Aceite de Teca. El aceite producido naturalmente por la teca puede adquirirse y aplicarse en otras maderas.

- **Las Clases de Uso**

Hablar de exteriores es algo bastante genérico. Existen diferentes tipos de ambientes y condiciones. No es lo mismo exponer una madera a un ambiente externo, pero bajo techo, que exponerla al contacto directo y continuo de agua.

Bajo la norma EN-335 encontramos definidas 5 clases de uso. Siendo de la 3 a la 5 las que hacen referencia a usos exteriores. Es conveniente saber esto ya que al adquirir una madera o aplicar algún acabado es normal que en el etiquetado se haga referencia a la clase de uso.

- Clase 1: Uso interior con humedad inferior al 20%.
- Clase 2: Uso interior con humedad superior al 20%.
- Clase 3.1: Uso exterior, sin contacto con el suelo y protegida con humedad normalmente inferior al 20%.
- Clase 3.2: Uso exterior, sin contacto con el suelo y protegida con humedad normalmente superior al 20%.
- Clase 4: En contacto con el suelo o en vertical con humedad permanentemente superior al 20%.
- Clase 5: En contacto directo con agua marina.

Sustento Metodológico

En el estudio de qué tipo de madera deberíamos utilizar elegimos la madera de pino, ya que es quizás la madera más usada y conocida. Se debe a varios factores entre los destacan su abundancia, su facilidad para trabajar y versatilidad.

Existen muchas especies de pinos, cada una de ellas con características o propiedades diferenciadas, pero debemos ser conscientes de que se trata de una generalización que puede no aplicarse a todos los tipos de pino.

Algunas de las características es que presenta unos buenos índices en resistencia, contracción y flexión, e impregnabilidad. No destaca en ninguno de ellos, pero la combinación suele ser buena. La densidad aproximada puede situarse entre los 500 kg/m³ del pino insignis y los 570 kg/m³ del pino laricio. Calculado a una humedad del 12%. Estamos ante una madera que normalmente se la clasifica como blanda, y en algunos casos como semidura; se considera que el pino tiene entre poco y media durabilidad frente a la acción de hongos e insectos. Todas deben ser tratadas, al menos superficialmente, para mejorar su durabilidad. Quizás el tratamiento más habitual es del autoclave (vacío y alta presión), sin embargo nosotros decidimos usar la técnica de carbonización, por el hecho de los acabados y la facilidad de ejecutar dicha técnica.

La técnica de la carbonización aparte de cumplir con especificaciones técnicas para poner la madera en intemperie sin ningún mantenimiento, también nos sirve y es ideal para crear la ilusión del movimiento de la celosía en tres etapas: brillante (cuando la celosía se inclina hacia el frente y brilla con la luz directa), neutro (cuando las piezas está perpendicular al suelo por falta de viento) y oscura (cuando la celosía se inclina hacia adentro y es oscurecida por la sombra de las otras piezas). Así que nos solo tenemos un juego de movimiento, sino un juego de destellos y cambios de tonalidad cuando los elementos se mueven.

Aunque como es lógico existen importantes diferencias en función de la especie y donde la compremos, el precio de la madera de pino es bajo. Especialmente si lo comparamos con otras madera. Se debe principalmente a su abundancia.

En términos generales la madera de pino es una de las más fáciles de trabajar; de hecho es una de sus mejores características.

- Aserrado. Fácil.
- Secado. Fácil, pero lento. Existen pequeños riesgos de fendas y ligeras deformaciones.
- Cepillado. Fácil.
- Encolado. Fácil, a menos que exista resina.
- Clavado y Atornillado. Fácil.
- Acabado. Acepta bastante bien los acabados. Algunas especies de pino tienen abundante resina, lo que complica el tema de los acabados.

La madera carbonizada, o también llamada “madera quemada”, tiene sus orígenes en Japón donde, en las décadas del 1.700, los constructores desarrollaron una técnica que les permitió dar a este material mayor durabilidad, resistencia al fuego, a plagas de insectos y a la putrefacción. Actualmente este procedimiento ha sido recuperado y está siendo utilizado en diversas partes del mundo.

Esta ancestral técnica, denominada originalmente *Shou Sugi Ban*, consiste en quemar las capas superficiales de la madera (de 3 a 4 milímetros de espesor), para luego rociarla con agua. Cuando ya está fría se elimina el exceso de carbón mediante el cepillado y se lija, aplicando posteriormente alguna cera, aceite o resina.

Mediante este procedimiento, la madera adquiere un atractivo brillo oscuro y, aunque suene paradójico, se obtiene un material más durable, extendiendo su vida hasta 80 años sin tener que darle ningún tipo de mantenimiento. Además, el quemado le otorga protección contra los rayos UV, una de las principales causas del envejecimiento de la madera.

La técnica del *Shou Sugi Ban* sigue siendo muy popular en Japón pero ha sido recuperada por los arquitectos contemporáneos por sus beneficios estéticos. Más aún. Si antes sólo era aplicada en cedro japonés, hoy se ha extendido hacia otro tipo de

maderas —como el pino, el arce y el ciprés— abriendo todo un campo de exploración para el ámbito del diseño.

El principal beneficio estético de la madera carbonizada es su originalidad al momento de dar vida a espacios y a estructuras ya que el tono negro que adquiere —producto del proceso de la carbonización— no es posible darlo con algún otro pigmento o barniz. Para determinar la tonalidad que se quiere obtener solamente será necesario regular la cantidad de carbón que se limpie de las tablas luego del quemado.

Por último, decidimos utilizar perfiles de plástico reciclado, ya que en adición a sus buenas propiedades, estaríamos dando una respuesta sustentable en la estructura. Hoy en día es sumamente importante ya no producir basura, por lo que crear productos a partir de plástico reciclado se ha convertido ya en una responsabilidad social para todos.

El plástico reciclado tiene varias propiedades muy interesantes:

- Impermeable: no se empapa ni deteriora bajo el agua, resistente a la humedad.
- Resistente a la intemperie:: inalterable bajo cualquier condición meteorológica, heladas, UV.
- Imputrefascible: nunca se pudre al aire, bajo agua o bajo tierra
- Resistente a la corrosión: no se corroe bajo acción del agua de mar, ácidos, álcalis y otros productos químicos.
- Resistente a los microorganismo: termitas, hongos.
- Comportamiento mejor que el de la madera: ante el fuego - ante la abrasión - no se agrieta y no se astilla.
- Reciclable 100%

Características técnicas de los perfiles de plástico reciclado (Fig.1):

ENSAYO	VALOR	NORMA	COMENTARIOS
Densidad	1,04 g/cm ³	ISO 1183-1A:2004	Determinación de densidad en materiales plásticos no celulares
Dureza Shore	63	UNE-EN ISO 868:1998	
Resistencia a la tracción	8,4 Mpa	UNE-EN ISO 527:1996	Antes de la exposición UV
Resistencia a la tracción	9,6 Mpa	UNE-EN ISO 527:1996	Tras la exposición UV
Alargamiento de rotura	3,30%	UNE-EN ISO 527:1996	Antes de la exposición UV
Alargamiento de rotura	2,40%	UNE-EN ISO 527:1996	Tras la exposición UV
Resistencia al impacto	4,4 KJ/m ²	UNE-EN ISO 179- Charpy 1/1eA	
Identificación de polímeros	PE+PP	Infrarrojos	Por espectroscopía infrarroja
Resistencia a la flexión	15,4 Mpa	UNE-EN 178:2003	
Módulo	346 Mpa	UNE-EN 178:2003	
Resistencia a UV		ISO 4892-3	Ver ensayos de Resistencia a la tracción y rotura
Migración de metales	Dentro de límites	UNE-EN 71-3	

Fig. 1 - Características Técnicas del Plástico Reciclado

Resultados del trabajo profesional

Nuestra intención fue fusionar nuestro edificio con los elementos que nos ofrece la naturaleza tales como el viento y la luz del sol, es decir, no solo dejarlos pasar al interior del espacio a través de nuestra envolvente, sino ver cómo el edificio se ve transformado con su interacción directa con la naturaleza, creando así un evento fenomenológico.

Para lograr dicha fenomenología se optó por diseñar una celosía cinética, la cual pudiera moverse en armonía con el viento y la ayuda de los rayos del sol, y con dicho movimiento pudiera reflejar diferentes brillos. De esta forma, el edificio se fusionaría con su entorno y naturaleza.

En cuanto al diseño y forma de la celosía, tratamos de biomimetizar la figura hexagonal del panal de las abejas y el movimiento de las escamas de los peces.

Creemos que las abejas son uno de los organismos más importantes para mantener la vida en nuestro planeta, ya que con su dedicación y trabajo en equipo se dedican a polinizar de aquí para allá creando la diversidad vegetal que conocemos en el mundo.

En nuestra opinión, hace falta que en las universidades de México, el estudiante se comporte más como las abejas. Que tengan dedicación, entrega y trabajo en equipo para así poder hacer prosperar la sociedad mexicana.

Por otro lado, las escamas de los peces nos retoman al océano, elemento natural que está lleno de todo el misterio de lo desconocido, incluso hoy día los exploradores oceánicos experimentados se sorprenden e impresionan por los nuevos descubrimientos de las profundidades. Esta alusión a las escamas de un pez y el movimiento que tienen dentro del agua, nos genera una especie de invitación a lo desconocido, como el océano, a querer curiosear dentro de un edificio que ofrece tanto contenido artístico y cultural.

Por esta razón, la intención de esta aplicación de la celosía al edificio está pensada además de proporcionarle una piel que transpira, se mueva y cambie su apariencia con el transcurso del tiempo, también está diseñada para aumentar el valor de esta edificación y crear una interacción directa con el espectador, que en este caso se encuentra en uno de los puntos más poblados de todo el iteso, la avenida principal de ingreso, y además existirá próximamente una plazoleta en frente de este sitio, donde se generarán eventos sociales y escolares.

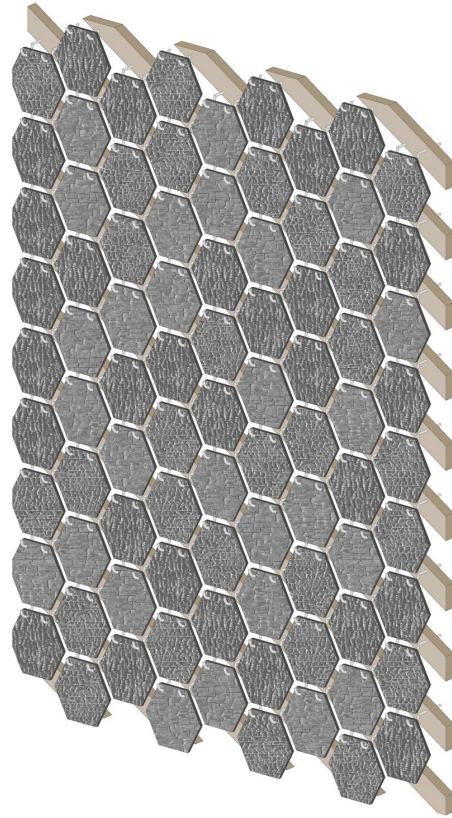


Fig. 1 - Detalle de la Propuesta de Celosía

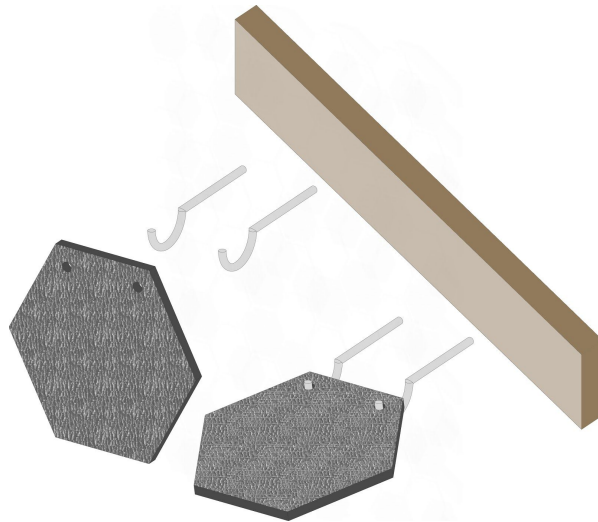


Fig. 2 - Detalle Constructivo



Fig. 3 - Alzado Norte



Fig. 4 - Alzado Poniente



Fig. 5 - Alzado Oriente

Además del diseño, quisimos realizar dos modelos para adentrarnos un poco más en los procesos constructivos de la celosía, dimensiones reales en el modelo de escala 1:1 (Fig. 6), el movimiento de nuestra celosía cinética en el modelo de escala 1:10 (Fig. 10) y un ejemplo de carbonización del tipo de madera que estamos utilizando (Fig. 8). Todo esto para que no simplemente quedará en papel, si no verlo con nuestros propios ojos y experimentar con la teoría que ya teníamos.

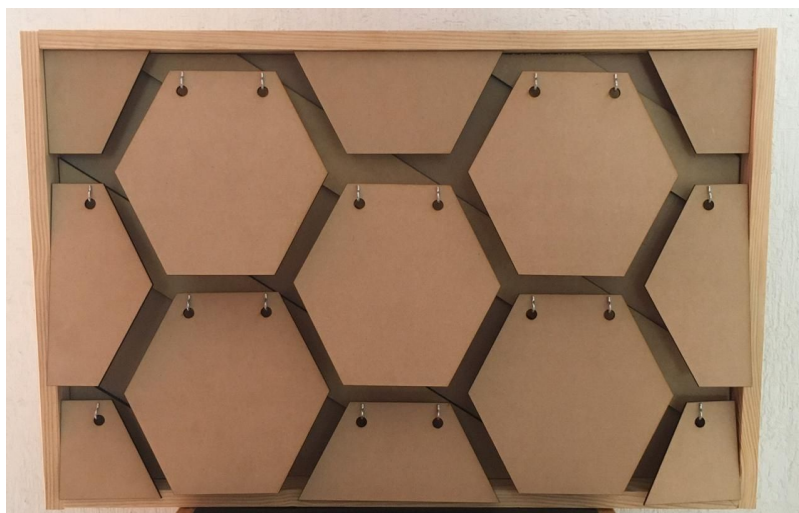


Fig. 6 - Modelo de Celosía Cinética Esc. 1:1



Fig. 7 - Pieza de Madera de Pino



Fig. 8 - Pieza de Madera de Pino Carbonizada

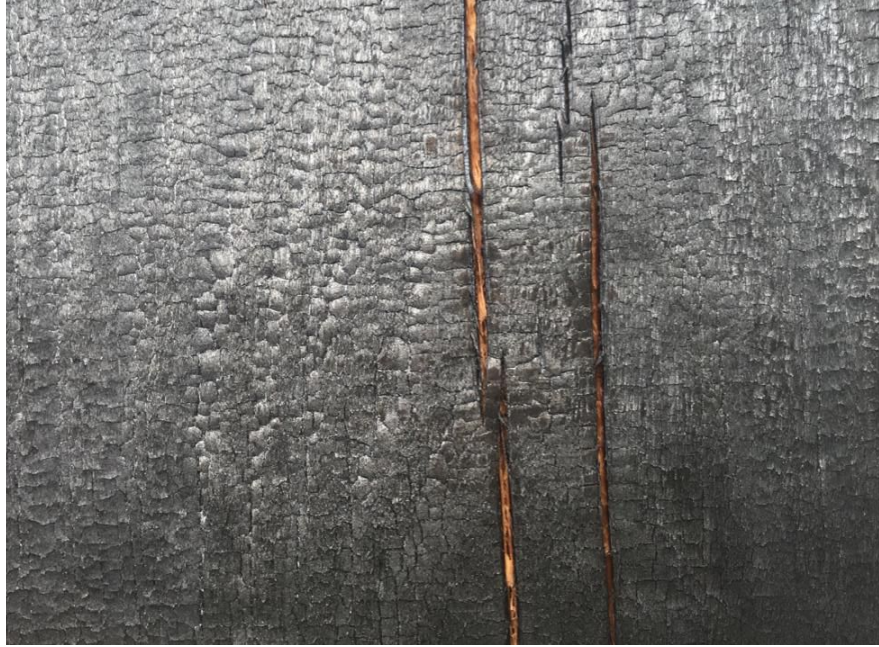


Fig. 9 - Textura del Carbonizado



Fig. 10 - Modelo Escala 1:10

Una de las comparativas más importantes era el presupuesto, para ver cual de ellas era mucho más viable económicamente. Así que enseguida se muestran ambos presupuestos:

- Celosía Propuesta por el ITESO
 - Suministro y colocación de parasol trabajo colaborativo H-14, v.f corrediza 2 pzas de 7.50 x 2.00 M, cada pieza formada por 4 bastidores de ptr de 3"x 2", con celosía louver juma mod. c, unidas por cable tensado una sobre la otra. con pintura color gris oxford. incluye material mano de obra y Herramienta - **\$34,624.09**
 - Suministro y colocación de celosía escalera poniente H07, v.f fijo, con paneles de 4 pza de 1.22 x 2.30, 8 pza de 1.22 x 2.42, 16 pza de 1.22 x 2.08, 4 pza 1.22 x 1.61, 1 pza de 1.03 x 2.30, 2 pza 1.03 x 2.42, 4 pza de 1.03 x 2.08, 1 pza 1.03 x 1.61, de bastidor de 2 x 2", con celosía perfometal con perforación oblonga recta 8x40 51% de apertura color amarillo mostaza. incluye material mano de obra y Herramienta - **\$415,385.13**
 - Suministro y colocación de celosía escalera poniente H08, v.f fijo, con paneles de 2 pza de 1.22 x 2.32, 2 pza de 1.22 x 2.25, 2 pza de 1.22 x 2.01, 2 pza 1.22 x 1.73, de bastidor de 2 x 2", con celosía perfometal con perforación oblonga recta 8x40 51% de apertura color amarillo mostaza. incluye material mano de obra y Herramienta - **\$94,427.72**
 - Suministro y colocación de celosía escalera poniente H09, v.f fijo, con paneles de 2 pza de 1.22 x 2.32, 2 pza de 1.22 x 2.42, 2 pza de 1.22 x 2.08, 2 pza 1.22 x 2.62, de bastidor de 2 x 2", con celosía perfometal con perforación oblonga recta 8x40 51% de apertura color amarillo mostaza. incluye material mano de obra y Herramienta - **\$105,153.61**
 - Suministro y colocación de parasol galería H10, tipo louver juma mod c, de 4.84 x 1.60 M, soldada a viga ipr de 6" x 8" con 4 bastidores de ptr

de 3" x 2", de 1.20 x 1.60 M con pintura color gris oxford. incluye material mano de obra y Herramienta - \$21,920.50

- Suministro y colocación de galería plazoleta H-11, de 7.21 x 4.41, bastidor de ptr de 2" x 2", con pintura color gris oxford. incluye material mano de obra y Herramienta - \$5,809.49

Dándoles un total de \$751,622.36 pesos por las celosías.

- Celosía Propuesta por el PAP

- Analizamos el precio de un metro cuadrado de la celosía el cual contaba con 6.1 mts de perfil de plástico reciclado, 70 armellas y 35 pzas de madera.
- Los precios unitarios de cada elemento son:
 - Perfil de plástico reciclado de 2" x 7/8" - \$47.04 ml
 - Triplay de madera de pino de 12mm - \$143.00 m2
 - Armella de 5/16 x 4" - \$2.00 pza
- Celosía hexagonal de madera, con proceso de carbonizado, estructura con perfiles de plástico reciclado de 2" x 7/8" y armella galvanizada de 5/16" x 4" - \$495.00 m2

Al tener 290 metros de celosía en el edificio, nos da un costo total de \$143,550.00 pesos la celosía cinética que estamos proponiendo.

Por último, realizamos el modelado del edificio, con la ubicación de las celosías en el programa Design Builder para tener la oportunidad de analizar el asoleamiento (Fig. 11 y 12) del edificio, sus sombras y su eficiencia térmica (Fig. 13).

La idea era diseñar ambas celosías (la propuesta por el ITESO y la nuestra) para así poder compararlas. Por temas de tiempo, solo pudimos analizar la celosía propuesta por el ITESO.

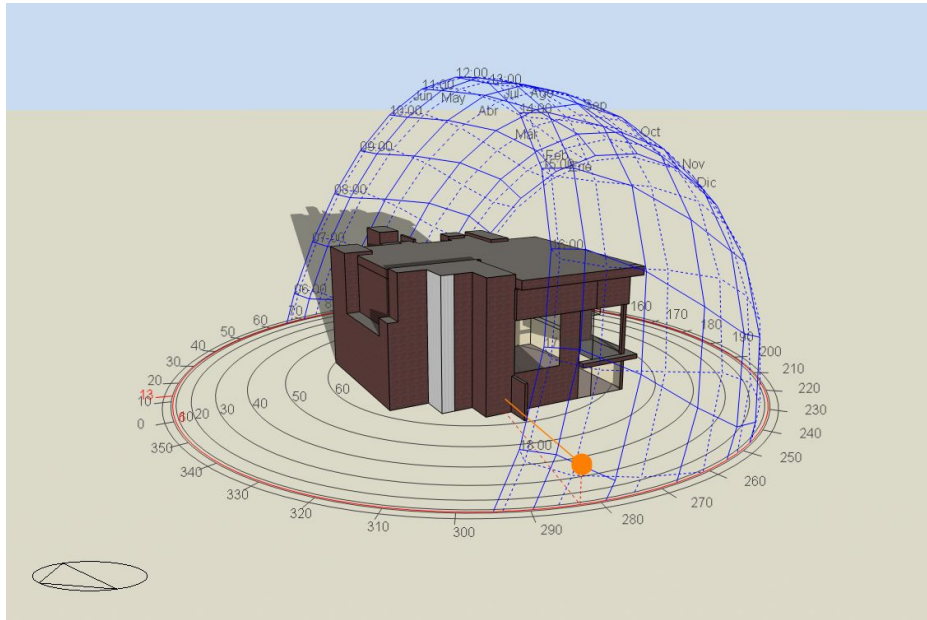


Fig. 11 - Asoleamiento

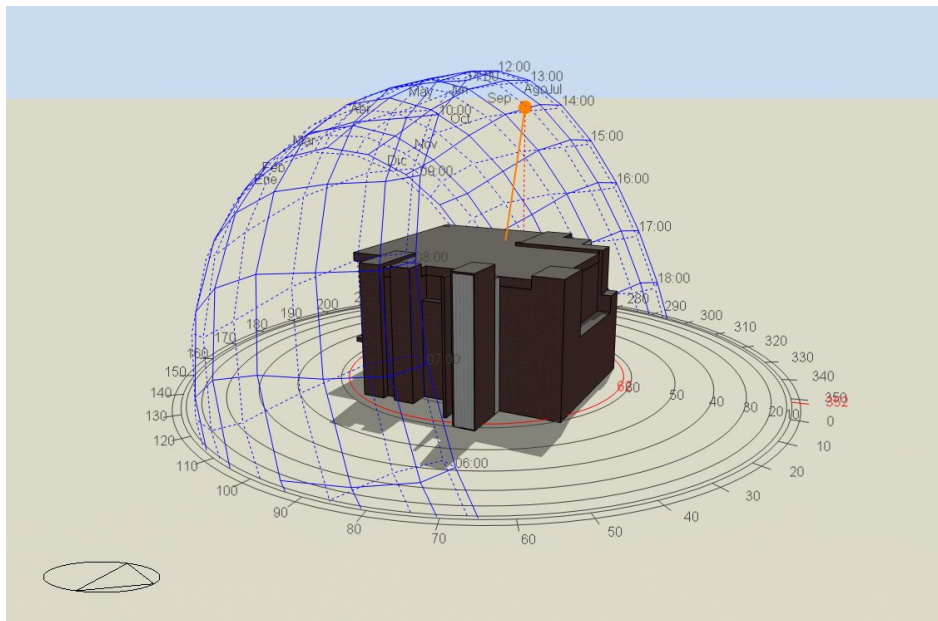


Fig. 12 - Asoleamiento

Comfort and Setpoint Not Met Summary

	Facility [Hours]
Time Setpoint Not Met During Occupied Heating	0.00
Time Setpoint Not Met During Occupied Cooling	0.00
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	4099.17

Site and Source Energy

	Total Energy [kWh]	Energy Per Total Building Area [kWh/m2]	Energy Per Conditioned Building Area [kWh/m2]
Total Site Energy	938682.47	512.89	
Net Site Energy	938682.47	512.89	
Total Source Energy	2972807.38	1624.31	
Net Source Energy	2972807.38	1624.31	

End Uses

	Electricity [kWh]	Natural Gas [kWh]	Additional Fuel [kWh]	District Cooling [kWh]	District Heating [kWh]	Water [m3]
Heating	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cooling	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interior Lighting	99800.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exterior Lighting	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interior Equipment	838881.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exterior Equipment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fans	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pumps	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heat Rejection	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Humidification	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heat Recovery	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Water Systems	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Refrigeration	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Generators	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total End Uses	938682.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

End Uses By Subcategory

	Subcategory	Electricity [kWh]	Natural Gas [kWh]	Additional Fuel [kWh]	District Cooling [kWh]	District Heating [kWh]	Water [m3]
Heating	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cooling	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interior Lighting	General	99800.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exterior Lighting	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interior Equipment	General	838881.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exterior Equipment	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fans	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pumps	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heat Rejection	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Humidification	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heat Recovery	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Water Systems	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Refrigeration	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Generators	General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fig. 13 - Datos sobre Eficiencia Térmica

Conclusiones

Oscar González del Castillo Monroy

Tener la oportunidad de proponer una alternativa a un proyecto del ITESO me causa una mezcla de emociones, por un lado, me emociona y me motiva poder entregar algo atractivo a la universidad que tanto me ha dado y quiero, pero por otro lado, me preocupa de más el saber lo rigurosos que son con temas administrativos y ejecutivos, lo que también me desmotiva un poco.

Fuera de ser realista y saber que es muy poca la probabilidad de que llegue a ser más que otro proyecto académico, me siento muy satisfecho y orgulloso al ver el resultado que hemos logrado con tan poco tiempo.

Queríamos no solo proponer una alternativa en materiales y diseño, es decir, una simple celosía más. Nos clavamos en diseñar una piel, siendo una extensión del mismo edificio, no un elemento más. Nuestra celosía expresa lo que el edificio está “sintiendo” a lo largo del día, viéndose afectado por elementos como el viento y la luz del sol.

Fuimos detallados y minuciosos al elegir los materiales por un tema sustentable, pero además los tratamientos de la madera por temas de mantenimiento y de fenomenología (ya que la carbonización genera en la madera una especie diferentes tonalidades en la placa de madera al ser movida por el viento).

Puede que hayamos sido un poco “cursis” en el tema del biomimetismo que utilizamos, pero creemos que es una verdadera ancla en nuestra solución, ya que queremos que ésta refleje la función del edificio, que la veas y te invite a entrar.

Alonso Mendoza Leal

Creo que el resultado de esta celosía es muy atractiva, no solo mejora la apariencia “aburrida” y ejecutiva de este nuevo edificio si no que le da arraigo a lo que el edificio conlleva.

En estas instalaciones se llevan a cabo los estudios Arte y Cultura del ITESO, una de las universidades más prestigiadas del país, por lo que consideramos sumamente importante que este edificio impacte pero no de una manera ostentosa y estética, si no de una manera funcional y responsable, como nuestra propuesta que no solo eleva el valor del proyecto arquitectónico del edificio si no que crea cierta interacción con el espectador como si fuera una obra de arte en sí, siempre cambiante.

De verdad nos fuimos por una envolvente que pudiera estar en más de un lugar, que pueda cubrir llenos y vacíos a la vez, porque esta ya no es una simple celosía, nuestra propuesta se ha convertido en una piel, una piel que transpira, se mueve y cambia con el tiempo su apariencia.

Arturo Borrego Villela

El poder desarrollar una propuesta o alternativa diferente en un proyecto tan ambicioso de la institución es algo muy satisfactorio, no solo por el hecho de tener la posibilidad de presentar nuestra propuesta a los responsables del proyecto, sabiendo que ellos ya tiene una resolución aterrizada, en el ITESO siempre está la apertura para escuchar nuevas ideas y propuestas, sabemos que es difícil que eso pueda suceder pero creemos que es una gran alternativa.

Aunque el tiempo para desarrollar esta solución fue un tanto corto, creemos que llegamos a aterrizar una idea de proyecto demasiado viable para el entorno del edificio, fuera de proyectar una celosía estática como ya conocemos en la mayoría de los edificios, tratamos de que esta misma piel que envuelve ciertas partes del inmueble

interactuara. Por otro lado sabiendo que se trata de el edificio de Arte y Cultura pensamos en esa relación que pudiera tener el interior con el exterior, esa posibilidad de experimentar nuevas sensaciones a partir de elementos naturales, como el viento como de igual manera los elementos de madera empleados en el mismo.

José Alfredo Vaca Alfaro

Hoy en día en nuestra ciudad podemos llegar a ver varios "elefantes blancos" o ciertos edificios que no generan ninguna sensación o llegan a parecer invasivos. Me gusta mucho como el ITESO busca estar un paso adelante o buscar este paso para que después la comunidad se anime a innovar, aunque en este caso este no es un tema de innovación ya que la construcción con estructura de madera en otros lugares se da desde hace muchísimos años, en nuestra ciudad no tenemos las normativas correctas para poder hacer una construcción de una escala más grande.

La idea del ITESO de construir un edificio en madera es increíble, y nuestra propuesta de buscar una celosía la cual represente a este edificio de Arte y cultura por medio de un movimiento de fachada me parece que puede llegar a ser un gran paso para buscar que en nuestra ciudad; primero se construye con madera y segundo que los arquitectos comencemos a salirnos de nuestra zona de confort y que comencemos con propuestas más creativas para poder transmitir un cambio, no solo estético sino que un cambio de mentalidad en nuestra sociedad y al mismo tiempo crear conciencia para saber utilizar nuestros recursos de manera responsable.

En lo personal creo que el equipo se entendió de una excelente manera ya que todos buscamos que el edificio a través de la celosía transmita esa calidez de la madera pero al mismo tiempo sea un espectáculo visual este edificio.

Bibliografía

- Maderame. (2018). Maderas para Exterior: Tipos, Especies y Tratamientos. 2019, de Maderame Sitio web: <https://maderame.com/maderas-para-exterior/>
- Maderas Madeplus. (-). Maderas Para Exteriores. 2019, de Maderas Madeplus Sitio web: <https://www.madeplus.mx/maderas-para-extteriores.html>
- Borràs, X. (2010). Breve historia de la madera como material de construcción. [online] Interempresas. Available at: <https://www.interempresas.net/Madera/Articulos/44265-Breve-historia-de-la-madera-como-material-de-construccion.html> [Accessed 2 Dec. 2019].
- Vázquez-Piombo, P. (2015). El Desarrollo urbano en Guadalajara. En Cruz González Franco, L. (coord.) Historia de la arquitectura y el urbanismo mexicanos, vol. IV. El Siglo XX, tomo II. En la antesala del tercer milenio. México: FCE, UNAM, FA, pp.329-340. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/5055>

Anexos (Presentación Final)

PAP Tecnología Apropiada para la Generación de Sistemas Constructivos

*Proyecto de Aplicación Profesional
Tecnología Apropiada para la Generación de Sistemas Constructivos
Dr. Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo*



Propuesta Envolvente

EDIFICIO DE ARTE Y CULTURA ITESO





Objetivo General

Proponer una alternativa a la envolvente del edificio con materiales alternativos y sustentables.



Objetivos Específicos

Costos

Desarrollar una propuesta mucho más costeable que la que ya se tiene.

Diseño

Diseñar una envolvente que responda de mejor manera a la eficiencia energética del edificio, así como la estética y funcionalidad.

Materiales

Utilizar en su mayoría materiales sustentables.

1

Ubicación

Mapas de ubicación



Ubicación

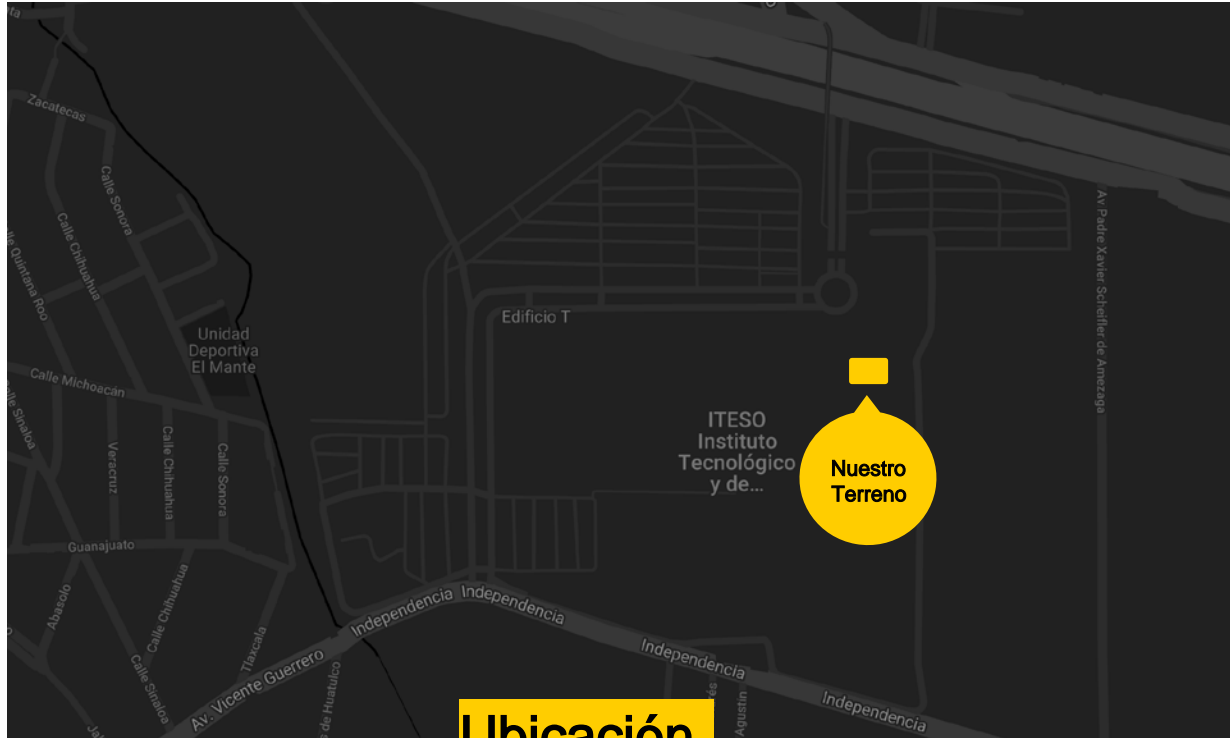




Ubicación





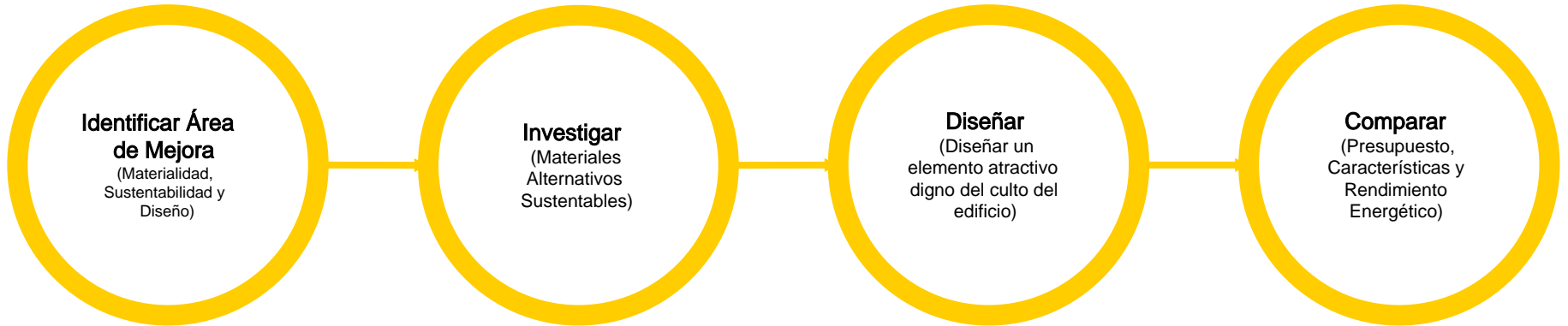


Ubicación





Proceso Creativo



2

Antecedentes

Celosías Actuales

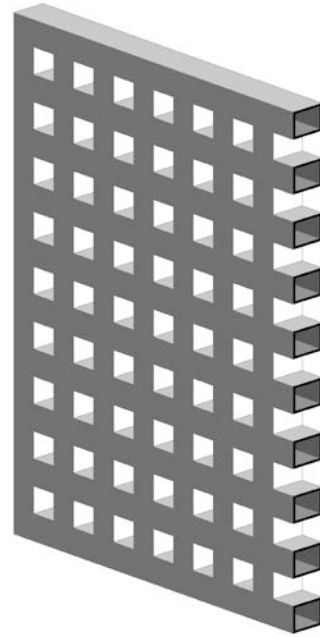
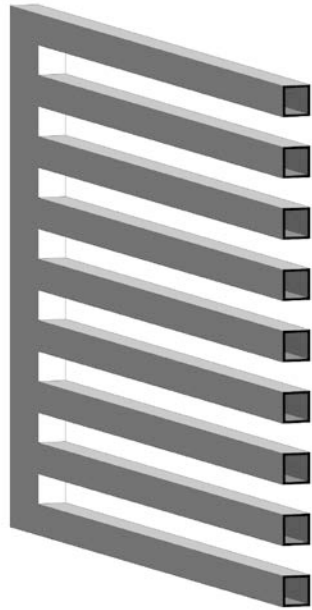
Detalle Celosías

Alzados



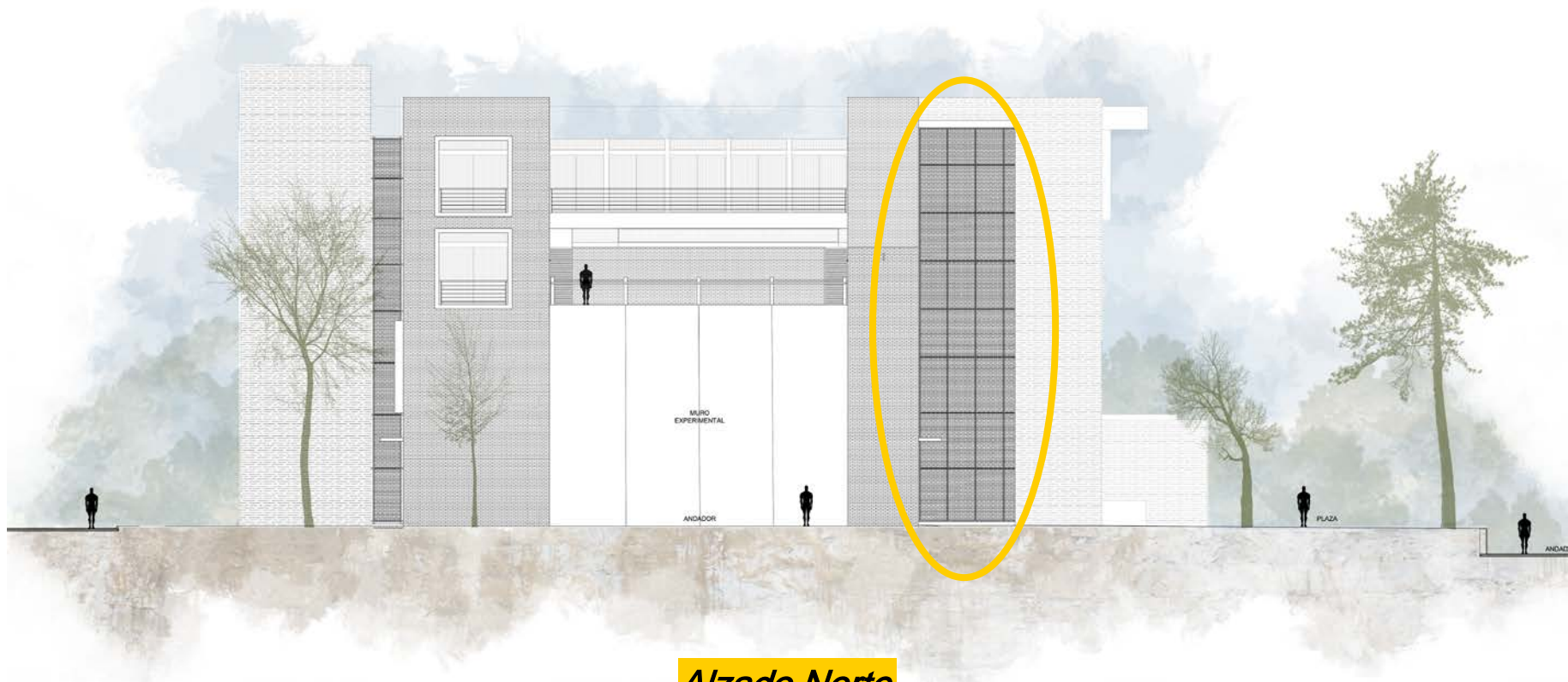
Celosías Actuales

- La propuesta actual para la envolvente del edificio, son celosías estratégicamente ubicadas (por ventilación e iluminación) en tres de las fachadas del edificio.
- Se están proponiendo celosías de herrería.



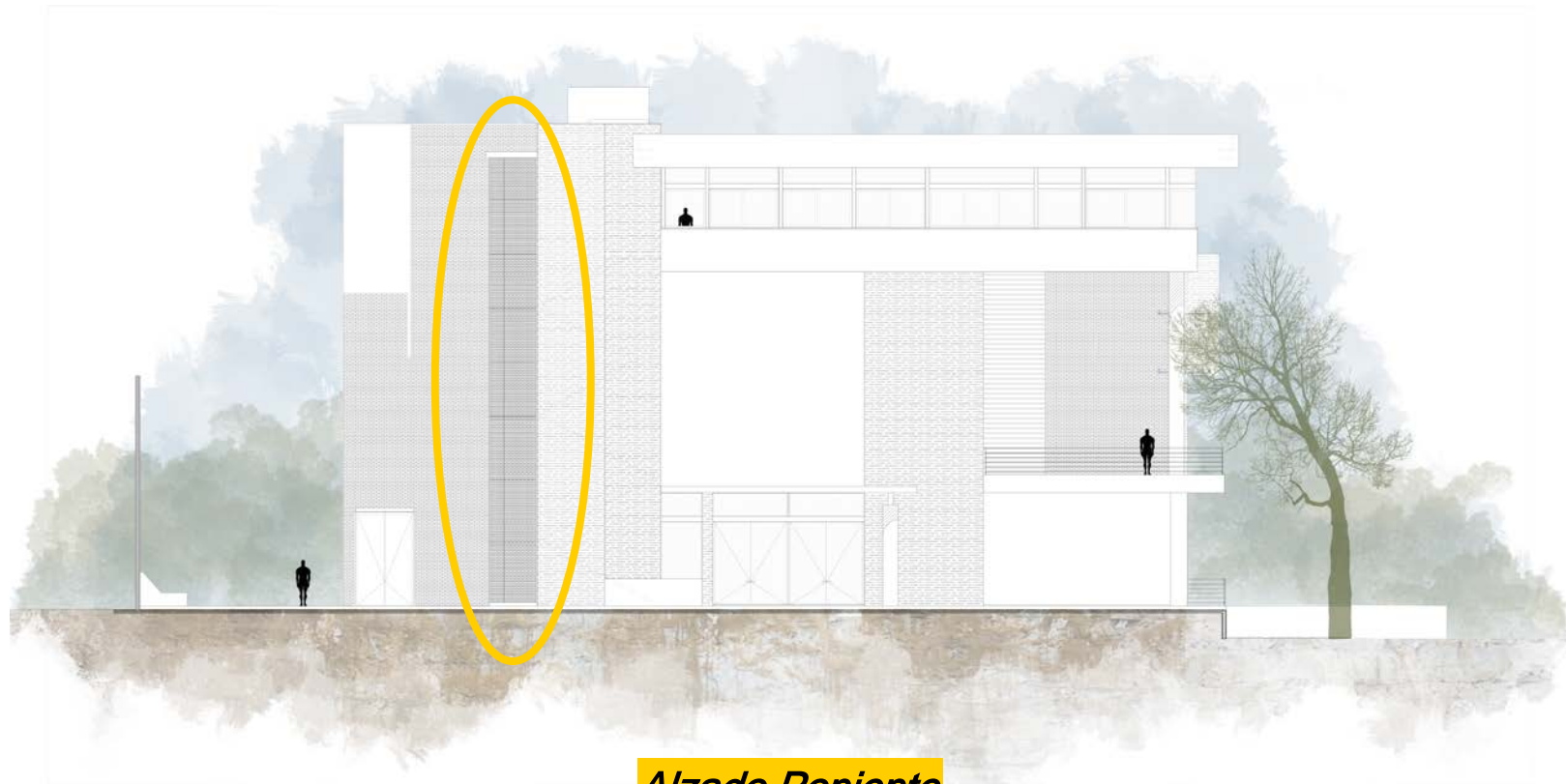
Detalle Celosía Herrería





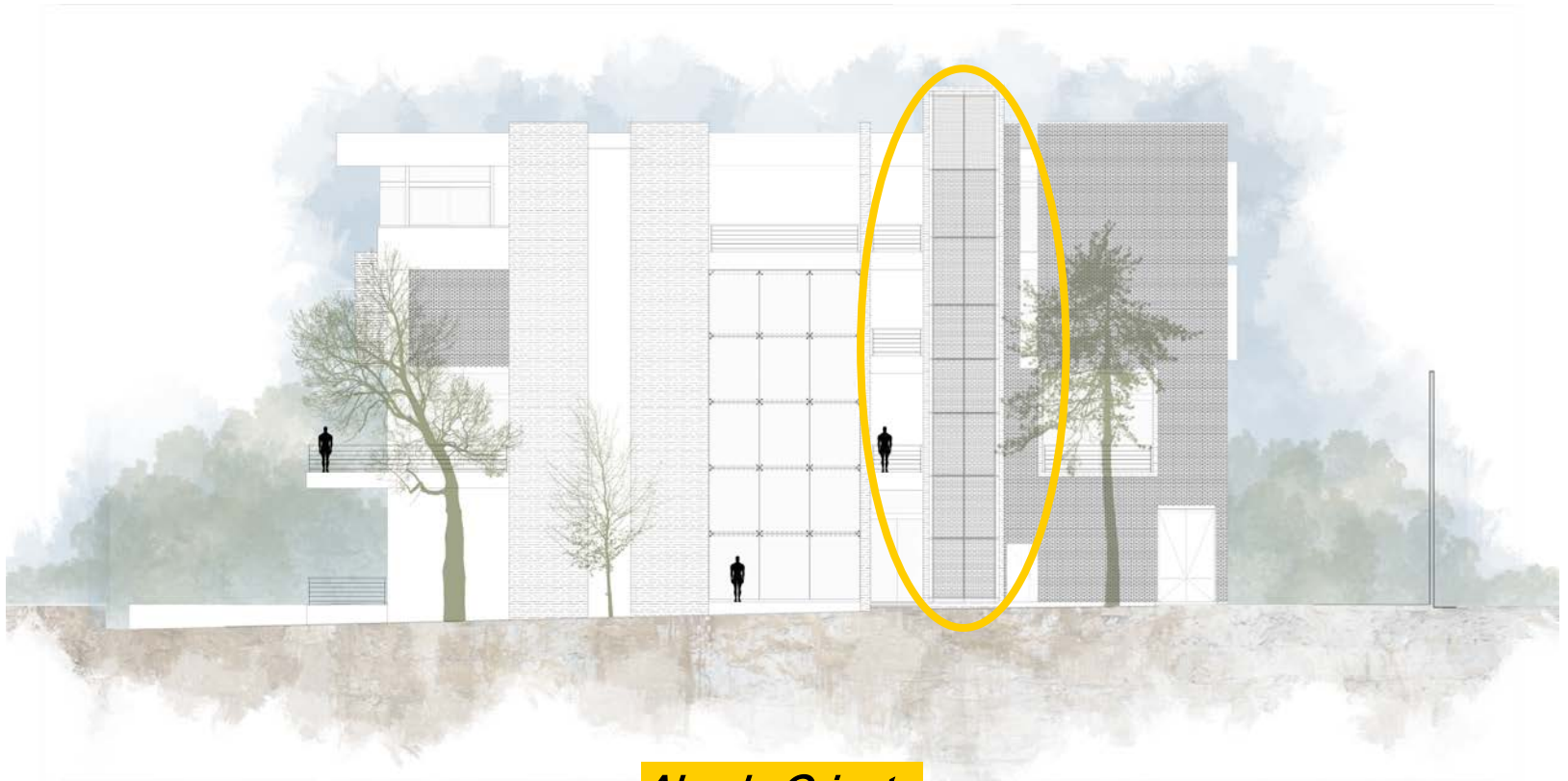
Alzado Norte





Alzado Poniente





Alzado Oriente



*Durante gran parte de la historia de la arquitectura, se diseñaron interesantes fachadas a través de la materialidad o la ornamentación. Desde los frisos elaboradamente pintados del Partenón hasta los exteriores de vidrio de los rascacielos modernos, la arquitectura ha sido principalmente **estática**, solo cambiando al entrar en contacto el entorno con sus materiales, a través de la lluvia, la luz, el óxido, y otros fenómenos.*



2

Propuesta

Detalle Celosía

Descripción

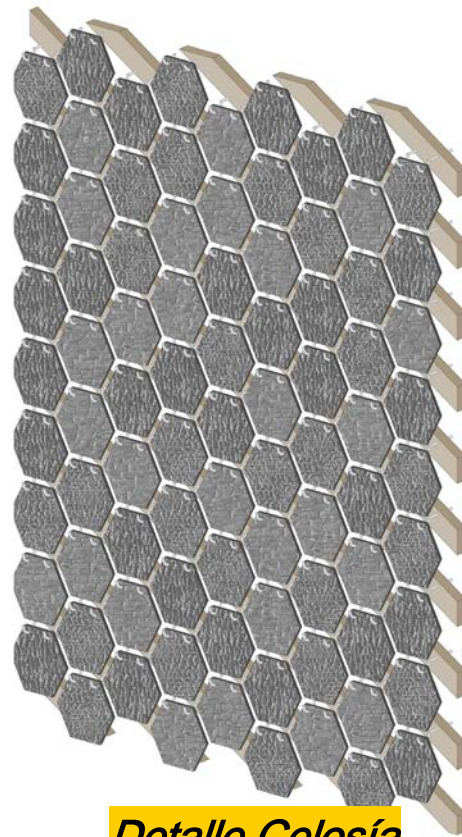
Alzados

Materiales y Tratamientos

Modelos

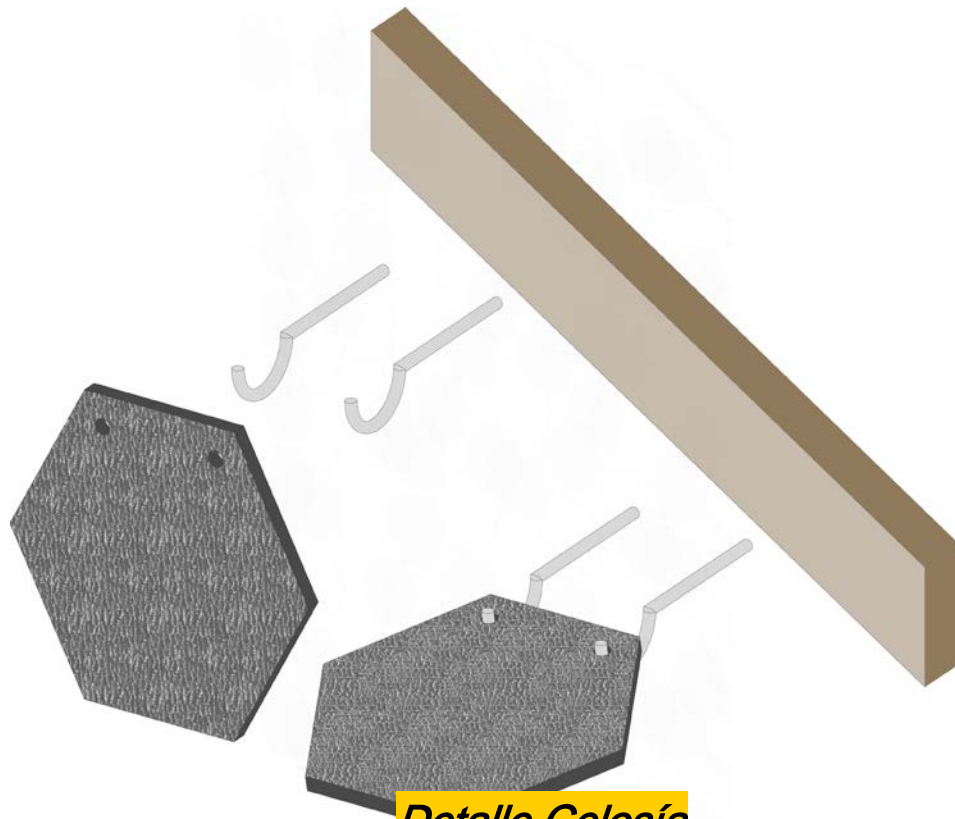
Presupuesto

Análisis Térmico



Detalle Celosía





Detalle Celosía



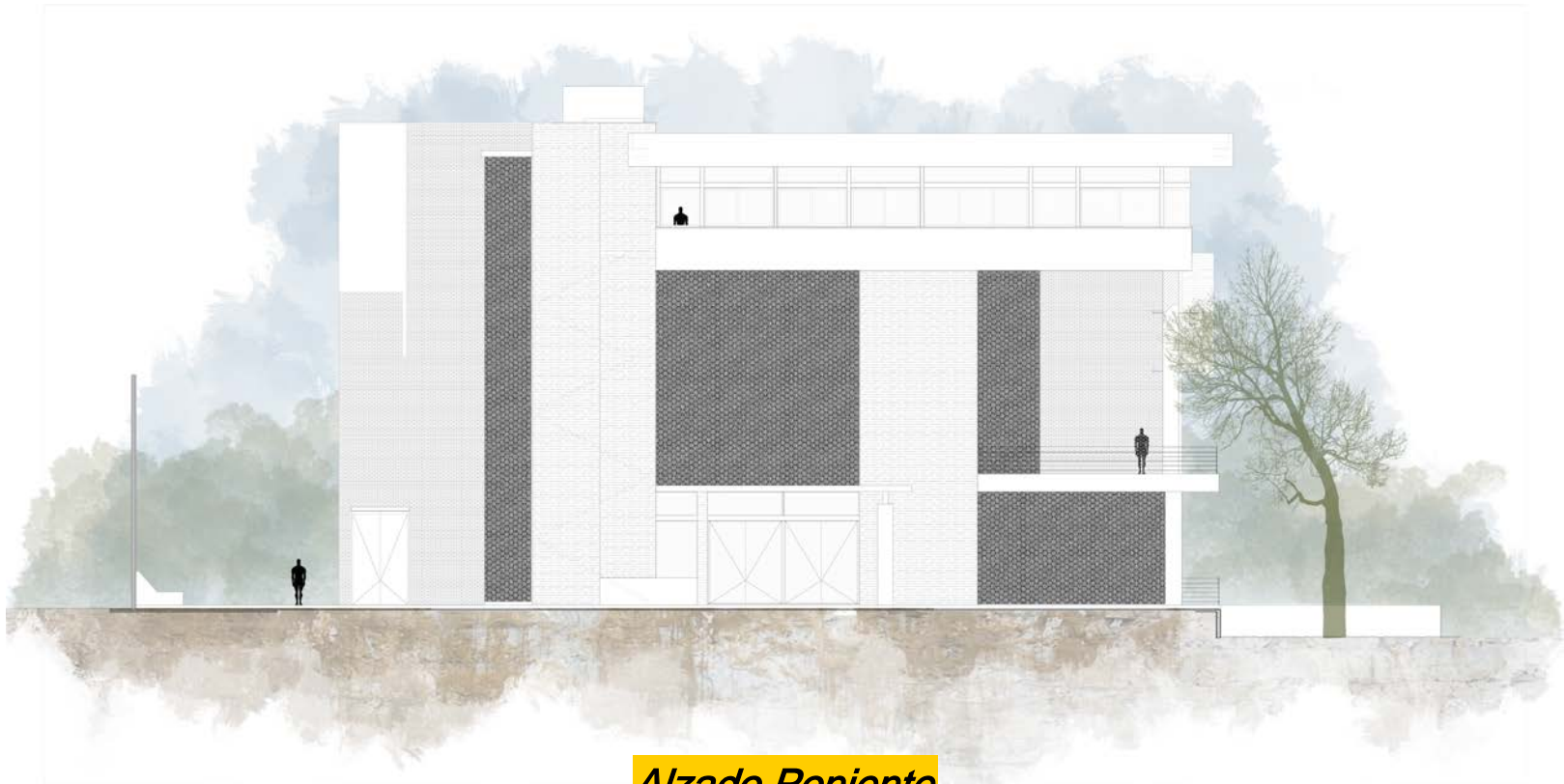
En cuanto al diseño y forma de la celosía, tratamos de biomimetizar la figura hexagonal del panal de las abejas y el movimiento de las escamas de los peces.





Alzado Norte





Alzado Poniente





Alzado Oriente





Materiales

Madera

Elegimos madera de pino, gracias a su abundancia, su facilidad para trabajar y versatilidad, así como el tratamiento que elegimos.

Plástico Reciclado

Decidimos utilizar perfiles de plástico reciclado, por temas sustentables y por sus buenas propiedades.

Acero Galvanizado

En el único tema que no usamos un material alternativo es en las armellas a causa de su facilidad de encontrar.



Tratamientos de Madera



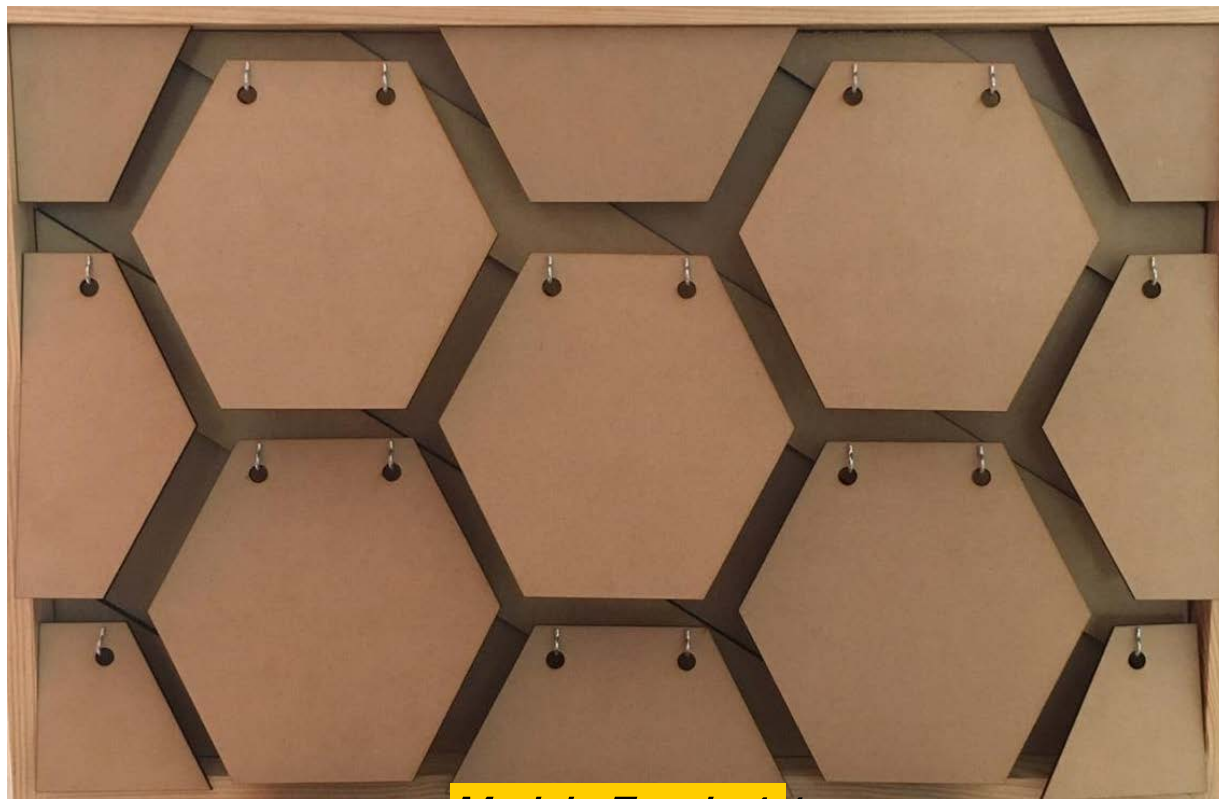
Carbonización

Se trata de una técnica tradicional japonesa de preparar madera para exterior. Consiste en quemar la capa superficial, unos pocos milímetros, y luego se limpia con agua y cepilla para eliminar parte de lo que se ha carbonizado. La madera queda con un tono grisáceo oscuro. Es necesaria la aplicación a posteriori de alguna cera o resina.

Como ya habíamos dicho, las celosías se ubicaron estratégicamente alrededor del edificio para poder aprovechar al máximo la ventilación y la iluminación natural.

*Nuestra intención fue **fusionar** nuestro edificio con dichos elementos, es decir, no solo dejarlos pasar al interior del espacio, si no ver como el edificio se ve transformado con su interacción directa con la naturaleza, creando así un evento **fenomenológico**.*





Modelo Escala 1:1





Modelo Escala 1:10





Carbonizado



Carbonizado



PAP

\$495.00 mnx

el metro cuadrado

\$143,550.00

Total por Celosías

vs

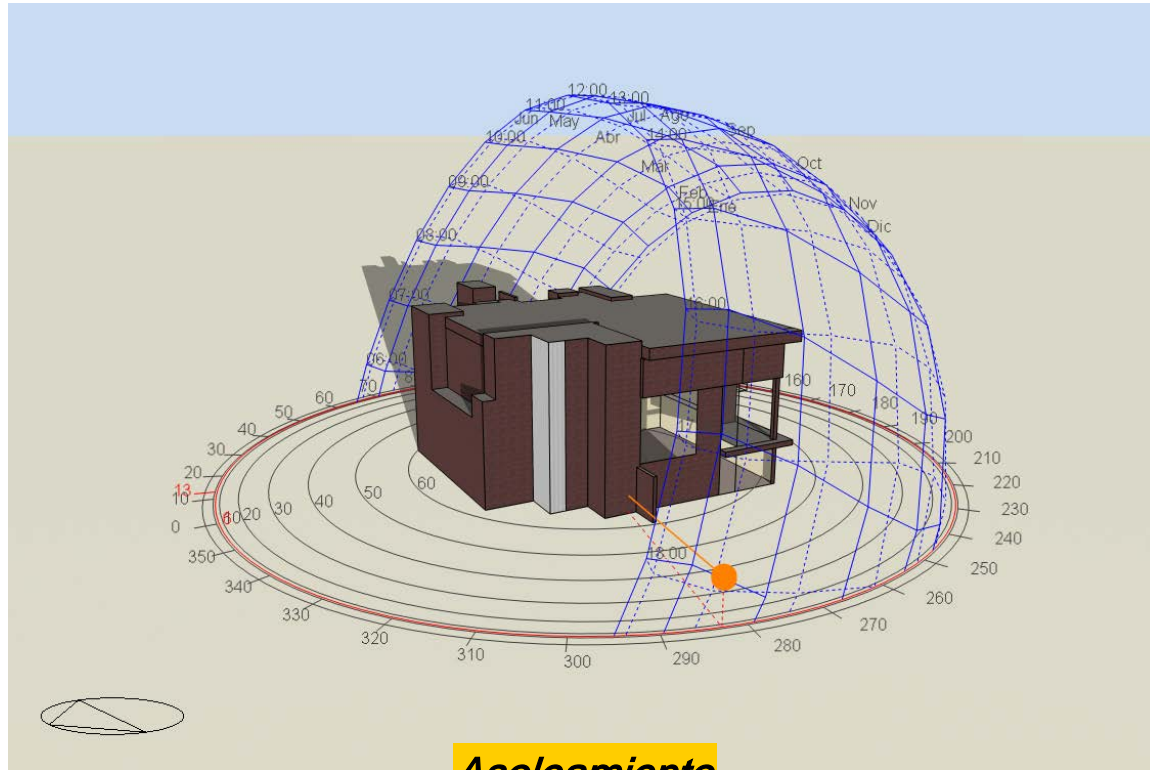
ITESO

\$751,622.36

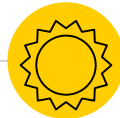
Total por Celosías

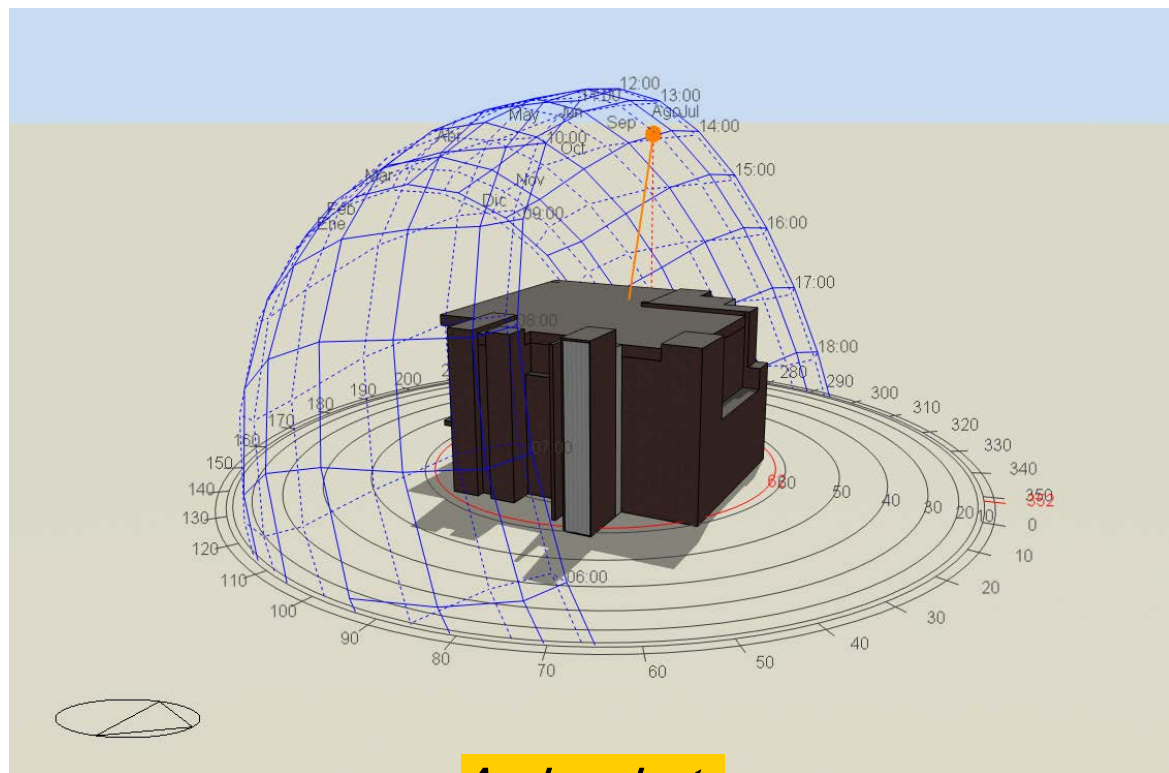
Comparativa Costos



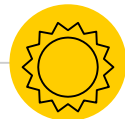


Asoleamiento





Asoleamiento





¡Gracias!

¿Preguntas?

Presentación hecha por:

- Arturo Borrego Villela
- Oscar González del Castillo Monroy
- Alonso Mendoza Leal
- José Alfredo Vaca Alfaro



Créditos

Agradecimientos especiales a:

- Dr. Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo
- Arq. Melissa Selene Carrillo Rubio
- Arq. Christian Hernández Cárdenas



Referencias Bibliográficas

- Maderame. (2018). Maderas para Exterior: Tipos, Especies y Tratamientos. 2019, de Maderame Sitio web: <https://maderame.com/maderas-para-exterior/>
- MaderasMadeplus. (-). Maderas Para Exteriores. 2019, de MaderasMadeplus Sitio web: <https://www.madeplus.mx/maderas-para-exteriores.html>
- Borràs, X. (2010). Breve historia de la madera como material de construcción. [online] Interempresas. Available at:
[https://www.interempresas.net/Madera/Articulos/44265 -Breve historia- de- la- madera- como- material- de- construccion.html](https://www.interempresas.net/Madera/Articulos/44265-Breve-historia-de-la-madera-como-material-de-construccion.html) [Accessed 2 Dec. 2019].
- Vázquez Piombo, P. (2015). El Desarrollo urbano en Guadalajara. En Cruz González Franco, L. (coord.) Historia de la arquitectura y el urbanismo mexicanos, vol. IV. El Siglo XX, tomo II. En la antesala del tercer milenio. México: FCE, UNAM, FA, pp.323-340.
<https://rei.iteso.mx/handle/11117/5055>

Anexos (Taller-Curso de Construcción en Madera)

Curso-Taller de
Construcción con
Madera y Tableros
Americanos

Información Previa

LUGAR Y FECHA

Departamento de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuaria (CUCBA)

Del 11 al 15 de noviembre de 2019

OBJETIVOS

- Aprender de expertos acerca de la cultura constructiva en madera, por ejemplo: la madera como material, tipos de sistemas constructivos en madera, sus diseños estructurales, elementos constructivos, clasificaciones estructurales, conectores, fallas, etc.
- Construir una biblioteca de madera con el Sistema Constructivo de Poste y Viga (Framing) hasta su estructura y envolvente en un periodo de cinco días.

HORARIOS

Lunes a Viernes de 8:30 – 6:00 pm

ORGANIZADORES Y PATROCINADORES





CRONOGRAMA Y PROCESO CONSTRUCTIVO

DÍA 1

Diseño de Construcción

Vocabulario de Construcción

Revisión de Planos

Proceso de Construcción

SHEET LIST	
Sheet Number	Sheet Name
S.01	3D PERSPECTIVE VIEW
S.02	FLOOR PLAN
S.03	TOP PLAN
S.04	FRONT WALL DETAIL
S.05	CUT LIST OF FRONT WALL 01
S.06	CUT LIST OF FRONT WALL 02
S.07	BACK WALL DETAIL
S.08	CUT LIST OF BACK WALL
S.09	LEFT AND RIGHT WALL DETAILS

SHEET LIST	
Sheet Number	Sheet Name
S.10	CUT LIST OF LEFT WALL 01
S.11	CUT LIST OF LEFT WALL 02
S.12	CUT LIST OF RIGHT WALL 01
S.13	CUT LIST OF RIGHT WALL 02
S.14	CUT LIST OF ROOF
S.15	OSB CUT LIST OF FRONT WALL
S.16	OSB CUT LIST OF BACK WALL
S.17	OSB ELEVATION OF LEFT WALL
S.18	OSB ELEVATION OF RIGHT WALL
S.19	FRAMING AND CONNECTOR SCHEDULES



① 3D PERSPECTIVE VIEW

SIMPSON
Strong-Tie

SIMPSON Strong-Tie, Co. Inc.
 • 1995 W. Las Posas Blvd.
 • Pleasanton, CA 94568
 • Tel: (925) 995-5099
 • Fax: (925) 995-5099
 • Website: www.simpson.com

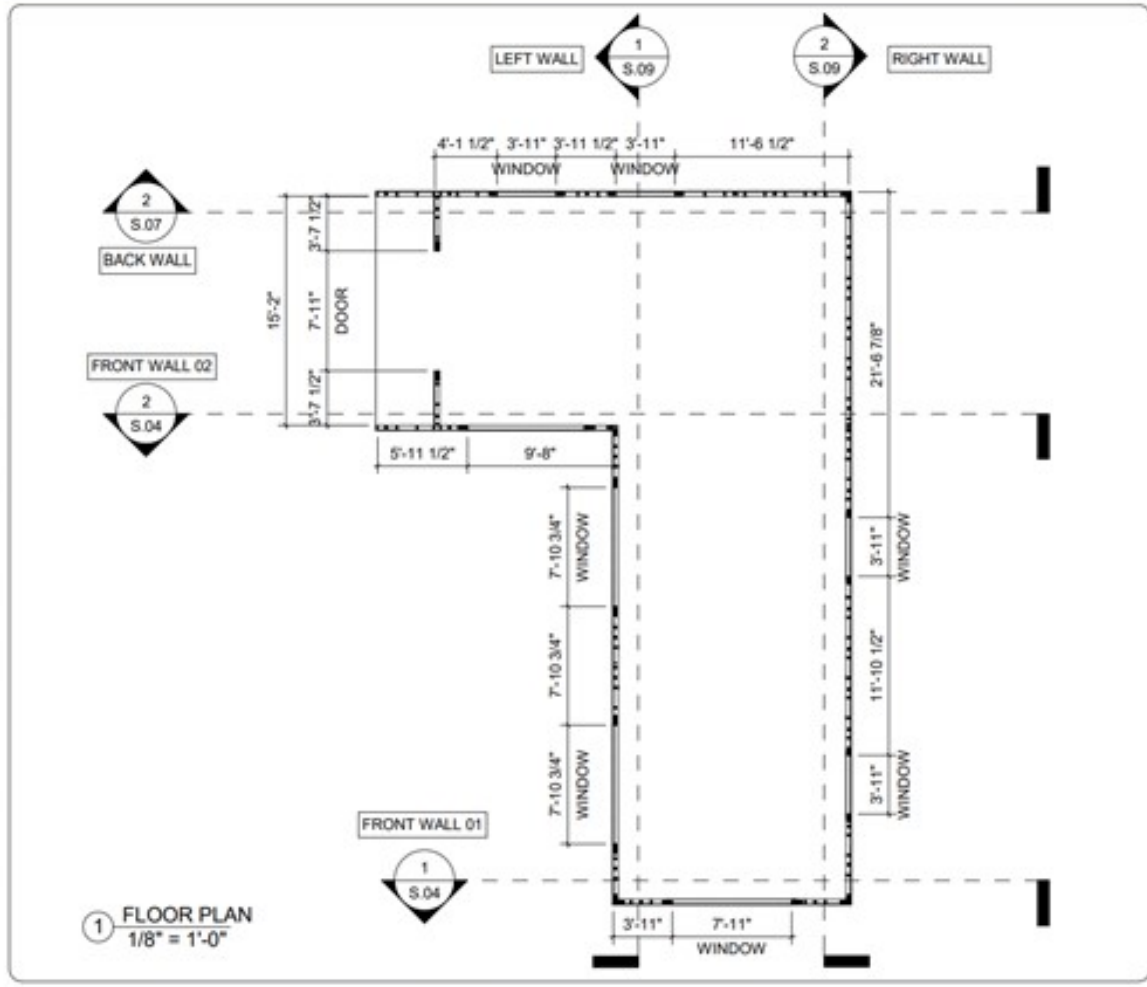
WORKSHOP AT MEXICO
3D PERSPECTIVE VIEW

ES-193889

Date: 11-05-2019

Scale:

Sheet no.: S.01



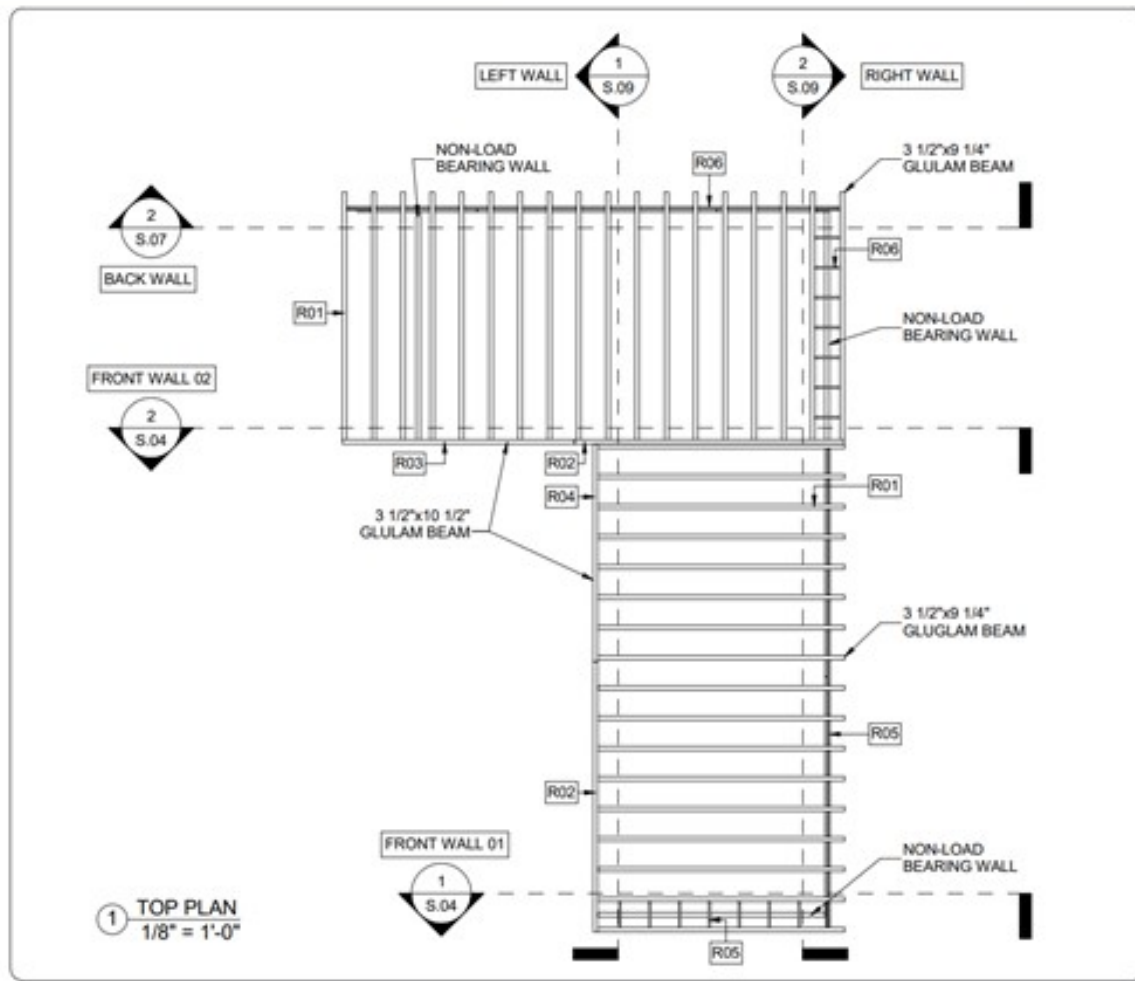
1 FLOOR PLAN
1/8" = 1'-0"

Date: 11-05-2019
Scale: 1/8" = 1'-0"
Sheet no.: S.02

WORKSHOP AT MEXICO
FLOOR PLAN
ES-193889

SIMPSON
Strong-Tie

SIMPSON Strong-Tie, Co. Inc.
 • 1935 W. Las Posas Blvd.
 • Redwood City, CA 94061
 • Tel: (415) 996-5000
 • Fax: Website: www.strongtie.com



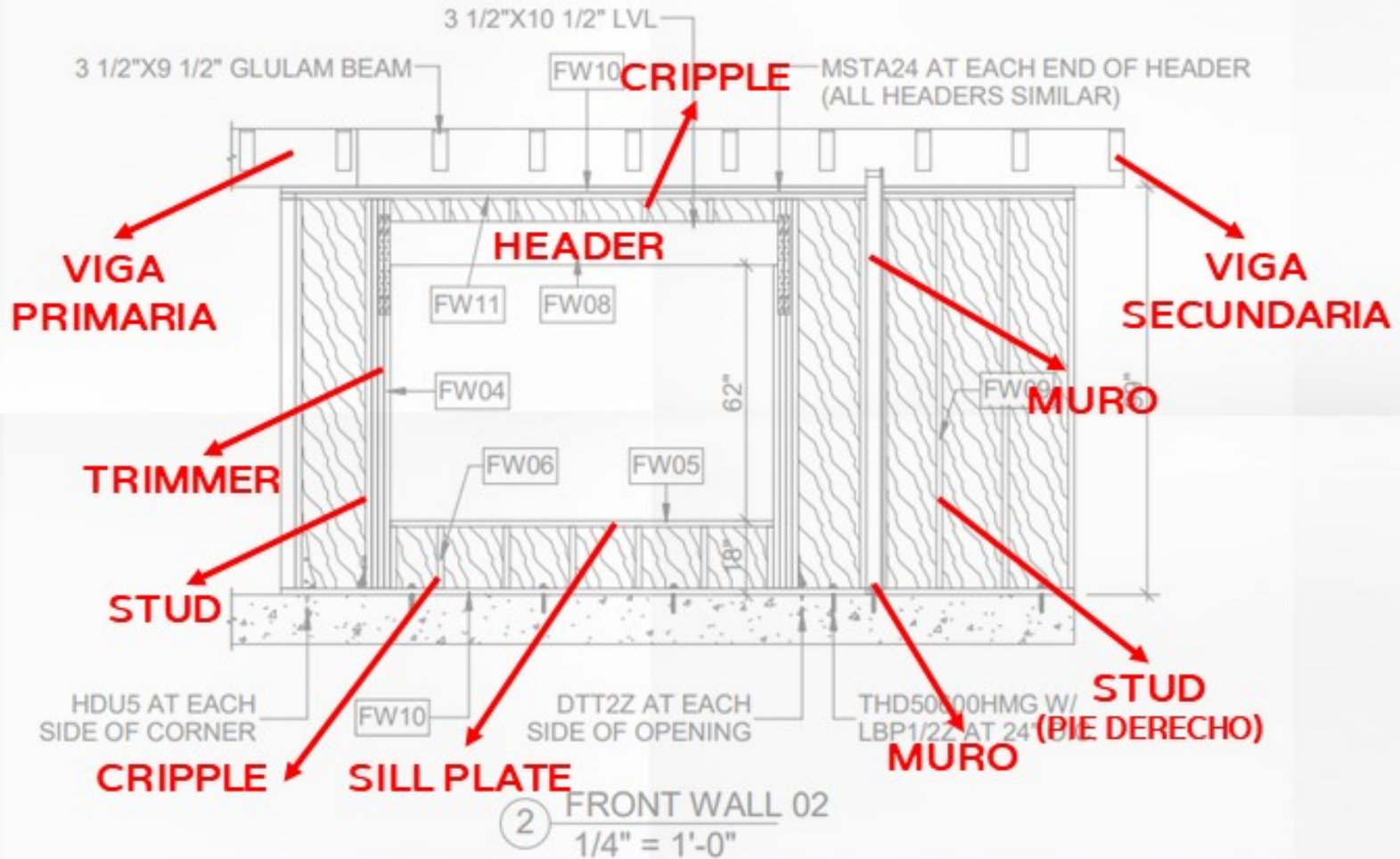
1 TOP PLAN
1/8" = 1'-0"

Date: 11-05-2019
Scale: 1/8" = 1'-0"
Sheet no.: S.03

WORKSHOP AT MEXICO
TOP PLAN
ES-193889

SIMPSON SIMPSON Strong-Tie, Co. Inc.
 • 2000 W. Las Posas Blvd.
 • Pasadena, CA 91106
 • Tel: (800) 999-5099
 • Fax: (626) 799-3099
 • Web: www.simpsonstrong-tie.com

Strong-Tie





DR.
NAYAR

LOSA DE
CIMENTACIÓN
DE CONCRETO



CHALKLINEEEEEEEEE!!!!!!!
.....

- CARLOS SALCEDO



NANY

JORCH



TRAZO
DE
MUROS



COLOCACIÓN
DEL "TOP AND
BOTTOM
PLATE"

DÍA 2

Construcción de Muros

Productos APA
Requerimientos y Códigos de Construcción





COLOCACIÓN
DE
ELEMENTOS
VERTICALES
(STUDS, TRIMMERS
Y CRIPPLES)





PISTOLA
DE
CLAVOS





OSCAR
CORRIGIENDO
ERROR CON
EL "BFH"



COLOCACIÓN
DE LOS
HEADERS DE
GLULAM
(CERRAMIENTOS)



MUROS
(MARCOS)
TERMINADOS



DÍA 3

Levantamiento, Anclaje y Revestimiento de Muros

Vientos, sismos y otras fuerzas
Reglas de Clasificación de la Madera



FERNANDO

LEVANTAMIENTO
DE MUROS



SOPORTES
TEMPORALES
DE MURO

COLOCACIÓN
DE
"PLOMADAS"




FIJACIÓN DE
MURO





AJUSTE DE
LAS
"PLOMADAS"



COLOCACIÓN
DE PANELES
OSB EN MURO

OSCAR





MUROS
FINALIZADOS

DÍA 4

Viguera



VIGAS DE
GLULAM





COLOCACIÓN
DE LA
PRIMERA VIGA
PRIMARIA DE
GLULAM



MEASURE TWICE, CUT ONCE

- BILL BIARS



VACA
CORTANDO
DETALLE
VIGA
SECUNDARIA



COLOCACIÓN
VIGAS
SECUNDARIAS
DE GLULAM





DÍA 5

Revestimiento de Techos

Conectores



COLOCACIÓN
DE PANELES
OSB EN
TECHO



CHICOS ITESO
(FALTARON
VACA Y
NANY)



DETALLE
MARQUESINA



JORCH
DE
NUEVO





VACA
SOPLETEANDO
ROLLO
IMPERMEABILIZANTE







EXTRAS

Detalles



CONEXIÓN
VIGA-VIGA



CONEXIÓN
MURO-
CIMIENTO



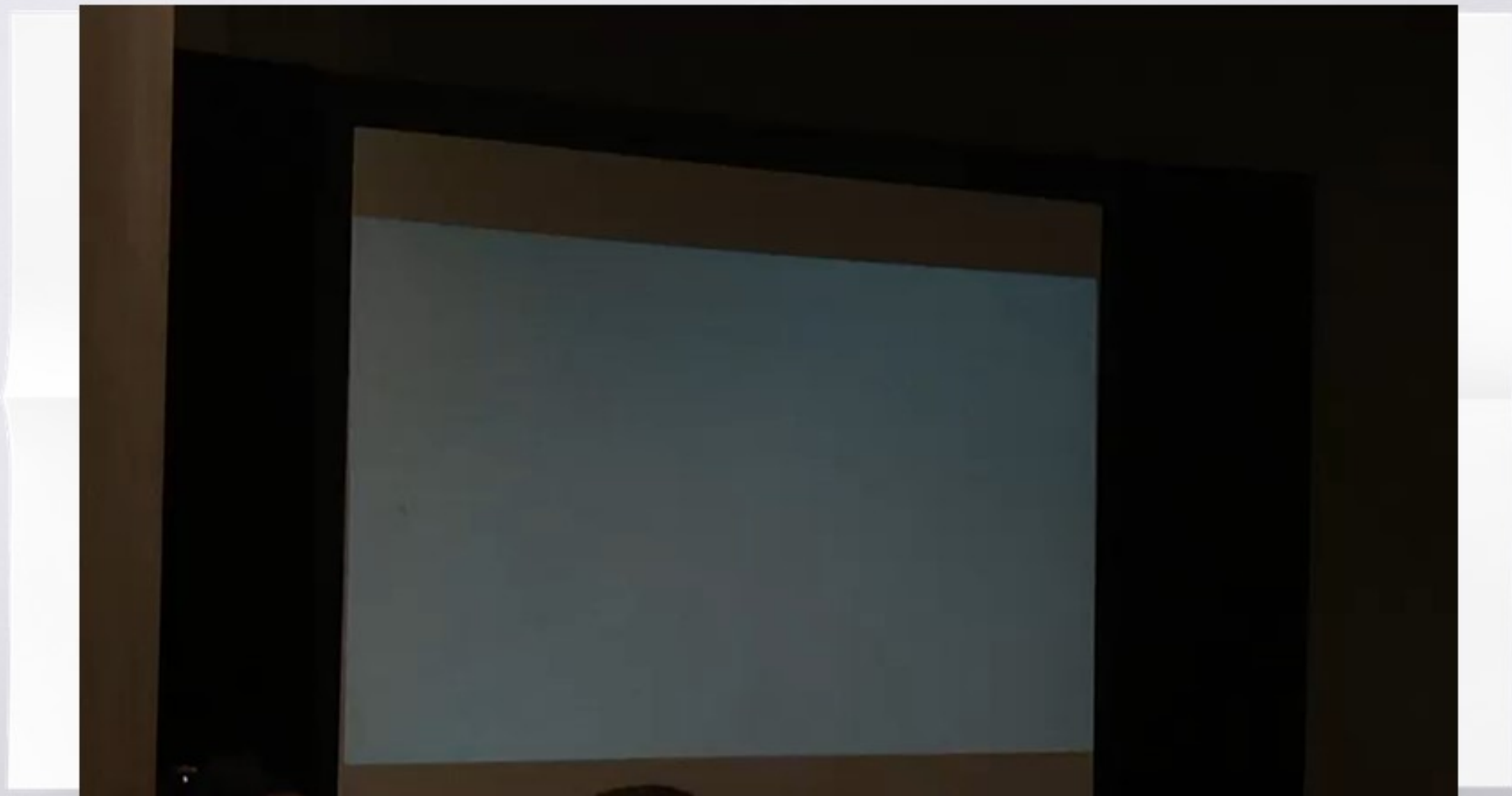
CONEXIÓN
VIGA-MURO

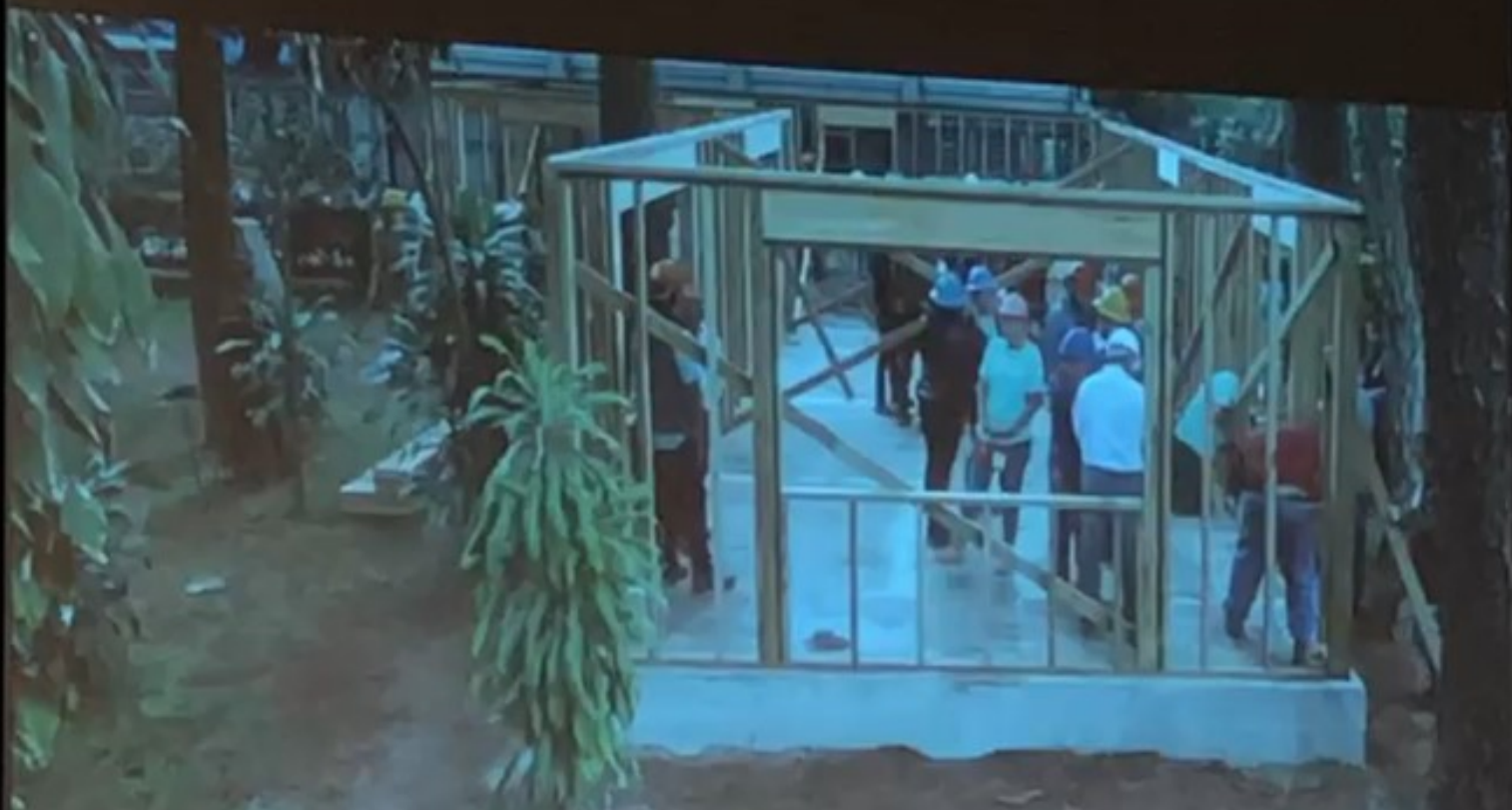


CONEXIÓN
STUD-
PLATE







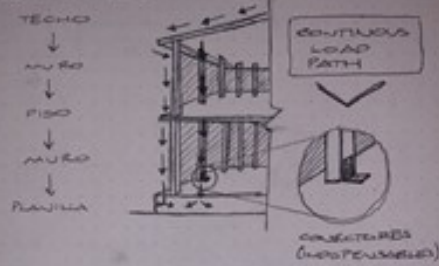




NOTAS

CURSO - TALLER DE CONSTRUCCIÓN CON MADERA Y TABLEROS AMERICANOS

+ COMPONENTES

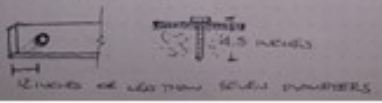


+ TRATAMIENTOS

- TODA LA MADERA EN CONTACTO CON EL PISO O CONCRETO DEBE SER TRATADA PARA INSECTOS, PUTREFACTOS, ETC.
- EN ALGUNOS CASOS O CLIMAS TODA LA MADERA ES TRATADA.
- EN DEPENDENCIA DEL USO, EL TIPO DE TRATAMIENTO.

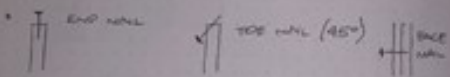
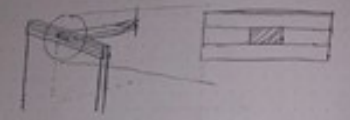
+ REQUISITOS DEL IBC DEL WALL FRAMING

- EN MUROS EXTERIORES ANCLAR O PEGAR CERCA DEL CENTRO
- 2 PERNOS POR TABLÓN MIN.



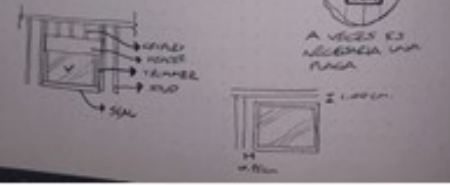
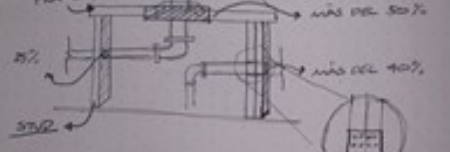
• MUROS DE BOA DE SER UNIDAS POR PISO Y TECHO.

• EN INTERSECCIONES



• PREPARACIONES PARA INSTALACIONES (VERT)

- CARGA (25%)
- NO CARGA (40%) } MAX 60% A OJA EL 40% → RIBBE
- TENSADO + 30% → TIRA METALICA (HACE)

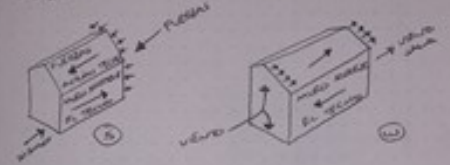


EMBRIDAS DE VENTANAS O PUERTAS

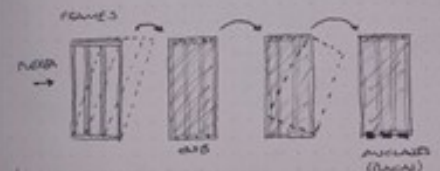
- ① COMES
- ② HERRER
- ③ SEAL
- ④ CRIPLES

+ CARGAS LATERALES

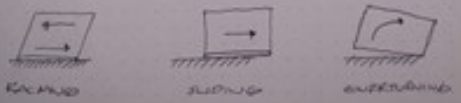
- SISMICAS
- VIENTO



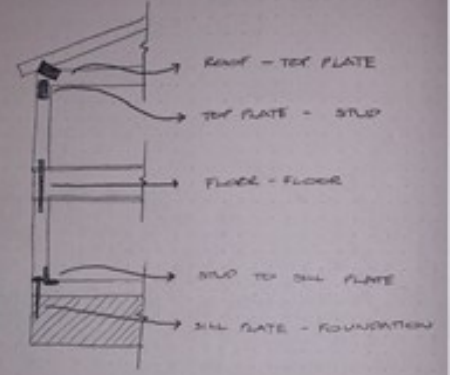
+ DISEÑACIONES



+ TIPOS DE CARGAS MEC.

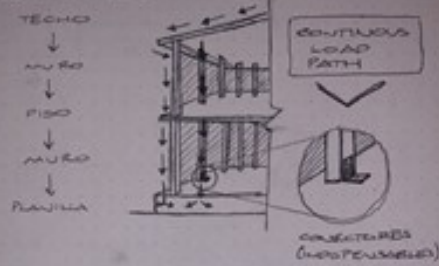


+ PLANTA DE CONEXIÓN



CURSO - TALLER DE CONSTRUCCIÓN CON MADERA Y TABLEROS AMERICANOS

+ COMPONENTES

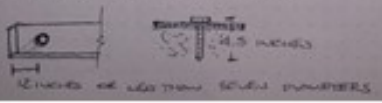


+ TRATAMIENTOS

- TODA LA MADERA EN CONTACTO CON EL PISO O CONCRETO DEBE SER TRATADA PARA INSECTOS, PUTRECCIÓN, ETC.
- EN ALGUNOS CASOS O CLIMAS TODA LA MADERA ES TRATADA.
- EN DEPENDENCIA DEL USO, EL TIPO DE TRATAMIENTO.

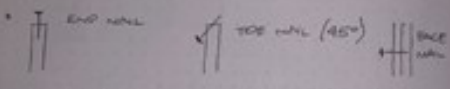
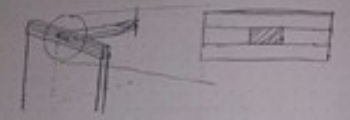
+ REQUISITOS DEL IBC DEL WALL FRAMING

- EN MUROS EXTERIORES ANCLAR O PEGAR CERCA DEL CENTRO.
- 2 PERNOS POR TABLÓN MÍN.



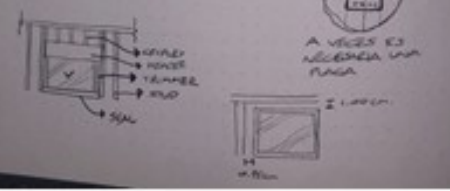
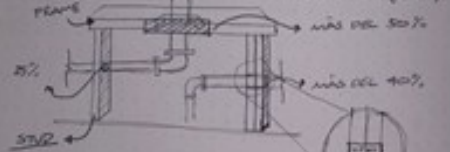
• MUROS DE BLO DE VER MUROS POR PISO Y TECHO.

• EN INTERSECCIONES



• PREPARACIONES PARA INSTALACIONES (VERT)

- CARGA (25%)
- NO CARGA (40%) } MAX 60% A OTRA EL 40% → RIBBE
- TENSADO + 30% → TIRA METÁLICA (HACE)

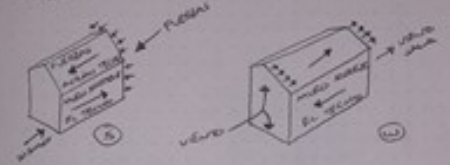


• MEDIDAS DE VENTANAS O PUERTAS

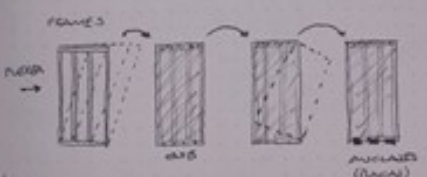
- ① COMES
- ② HERRER
- ③ SEAL
- ④ CERRILLES

+ CARGAS LATERALES

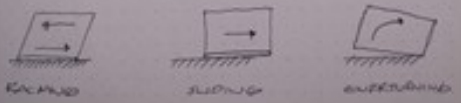
- SISMICAS
- VIENTO



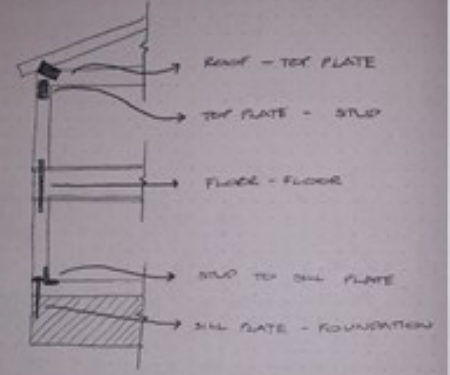
+ DISEÑACIONES



+ TIPOS DE CERRAMIENTOS



+ PLANTA DE CONEXIÓN



¡GRACIAS!

¿Preguntas?

Jorge Fernández | Oscar González del Castillo | Alfredo Vaca