

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

Apuesta estratégica :

Vías alternativas para la Autoconstrucción Sustentable.

**PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Programa de Edificación y Vivienda**

1K02 - TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

TECHUMBRE PARA CANCHAS SUR ITESO

**PABELLÓN MULTIUSOS DE MADERA DESMONTABLE PARA
OFICINAS, ITESO**

DAD PROJECT IRÁN

PRESENTAN ALUMNOS:

Lic. en Arquitectura. Eduardo Gortazar Michel

Lic. en Arquitectura. Militza Vidales López

Lic. en Arquitectura. Maria Alejandra González Ruiz Velasco

Lic. en Ingeniería Civil. Alvaro Díaz del Castillo Alvarez del Castillo

Lic. en Ingeniería Civil. Luis Miguel Berumen Pelayo

ASESORES:

Profesor PAP: Dr. Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo

Asesor PAP: Mt. Melissa Selene Carrillo Rubio

Asesor PAP: Mt. Christian Hernandez Cardena

Tlaquepaque, Jalisco, México

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	2
1. Introducción	3
1.1. Objetivos	3
1.2. Justificación	7
1.3 Antecedentes	8
1.4. Contexto	17
2. Desarrollo	25
2.1. Sustento teórico y metodológico	25
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto	31
3. Resultados del trabajo profesional	35
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto	41
5. Conclusiones	50
6. Bibliografía	54
Anexos (en caso de ser necesarios)	55

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

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

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

Resumen

Este semestre el Proyecto de Aplicación Profesional fue dividido en tres proyectos.

1. Techumbre Canchas Sur: El propósito principal fue diseñar una cubierta con una estructura ligera con medidas apropiadas para una zona de trabajo. Considerado que los costos fueran óptimos, tomando en cuenta materiales, herramientas y mano de obra. Se incluyó una investigación previa de sistemas estructurales no convencionales, teniendo en cuenta su respectiva huella de carbono y ciclo de vida y sin dejar a un lado el factor económico y social que supone el consumo de maderas en México.
2. Colaboración con la Universidad de Irán: El proyecto constaba de diseñar una estructura de acero y que el equipo de la Universidad de Irán, con la información clara y detallada, pudieran construirla. De igual manera, ellos diseñaron otra estructura de bambú para que nosotros la construyéramos. La comunicación fue por medio de Gmail, WhatsApp y Skype. Desarrollando habilidades de comunicación/transmisión de conocimientos que necesitaríamos para el proyecto final.

3. Pabellón de Arte/ Oficinas provisionales/ vivienda autoconstruible: Poniendo en práctica lo aprendido en los dos últimos proyectos, se diseñó una estructura modular con posibilidad de ampliarse. Con la misión de ofrecerse como equipamiento provisional para la universidad, siendo oficinas o salones. Se diseñó con base a la filosofía de vivienda autoconstruible, equipada de un manual de construcción para la transferencia de conocimientos a personas no especializadas.

1. Introducción

1.1. Objetivos

El proyecto busca generar la transmisión de información constructiva de una manera gráfica efectiva, de manera que cualquier persona que no esté familiarizada con términos de ingeniería civil y/o arquitectura pueda construir este tipo específico de vivienda. Con el motivo de promover la autoconstrucción sustentable a población que busque una opción alternativa, sea de altos o bajos recursos. Dentro de un contexto y terreno que cumpla con las características necesarias. En el caso del contexto el diseño solamente está considerado para un clima templado (semi seco-subhúmedo) con lluvias intensas durante los meses de julio, agosto y en la temporada de huracanes, haciendo que este periodo se pueda extender hasta noviembre. El terreno deberá contar con una área, inclinación y orientación indicada para que este diseño pueda trabajar de manera óptima. En caso de no constar con alguna de las especificaciones necesarias ya sea de la producción, adquisición o construcción de la materia y de los materiales necesarios, no debe ser realizado ya que pone en riesgo al futuro habitante y no estaría cumpliendo los objetivos sustentables, socioeconómicos y constructivos que tiene este proyecto/manual.

Estrategia General:

- Análisis de Sistemas constructivos alternativos
- Características sensoriales y psicológicas que ofrece la construcción con madera, ya sea acabado o estructural.
- Investigar y sintetizar diferencias de pesos, costos y su respectivo huella de carbono entre módulos con las mismas especificaciones de programa arquitectónico pero con diferentes sistemas constructivos (acero, concreto y madera cubierta por lamina).
- Investigar y sintetizar beneficios económicos de la construcción con madera, problemática y retos.
- Investigar y sintetizar beneficios ambientales y sociales de la construcción con madera, problemática y retos.
- Con base a diferentes tecnologías, generar diversos procesos constructivos alternativos, sustentables y en la medida de lo posible auto construibles, con la finalidad de poder adaptarse a diferentes escenarios.
- Por medio de un manual autoconstruccion se hará la transferencia de conocimiento. Poniéndolo a disposición de cualquier persona que esté interesada en el tema y/o que quiera realizar este proyecto por necesidades ya sea de vivienda, oficinas provisionales o salones.

- La estrategia de difusión será por medio de redes sociales y encuestas. Buscando un público de diversos rangos de edades (20-70 años) y socioeconómicos. La construcción con madera debe ser accesible a todo público que busque una mejor alternativa ambiental, social y económica. Publicar una posibilidad de autoconstrucción con madera puede cambiar paradigmas erróneos que se tiene acerca de la construcción con madera. Con el objetivo a largo plazo de incorporar este sistema a los modelos convencionales de construcción en México por las ventajas ambientales, sociales y económicas que ofrece. Siempre y cuando se siga un proceso adecuado de producción, extracción, comercialización y construcción de la madera.

1.1.2 Techumbre canchas sur

Ofrecer al ITESO una alternativa constructiva de una techumbre que promueve prácticas sustentables, sociales que son coherentes con los valores de la universidad.

- Delimitar y acotar las necesidades del proyecto.
- Definir el sitio, características del contexto.
- Investigar de sistemas constructivos que respondan a las necesidades y al sitio. (estado del arte)
 - Mantenimientos necesarios para cada sistema constructivo seleccionado.
 - Ventajas ambientales, sociales y económicas a corto y largo plazo.
 - Tropicalización de los sistemas constructivos.
- Proponer el de diseño estructural y arquitectónico.
- Realizar análisis estructural
- Demostrar su beneficios a través de un ejercicio de comparación con otros sistemas constructivos (peso, costo, huella ecológica y movilidad).

1.1.3 Colaboración con la Universidad de Irán

Diseñar una estructura tridimensional de metal con un instructivo con gráficos descriptivos y texto asertivo. Todo esto para que un equipo ajeno pueda construirlo exitosamente. Realizar un modelo a escala de una estructura bambú siguiendo instrucciones redactadas por un equipo ajeno.

- Investigación de las cualidades de las estructuras tridimensionales
- Propiedades estructurales de cuerpos geométricos: octaedro
- Diseño de la estructura tridimensional
- Creación de instructivo gráfico

1.1.4. Pabellón Multiusos

El proyecto del Pabellón Multiusos de arte/oficinas ambulatorias busca proponer una manera alternativa de construcción, que en este caso es con madera estructural y de primera. Demostrando de manera analítica y experimental sus propiedades estructurales, ambientales y espaciales.

- Delimitar y acotar las necesidades del proyecto.
- Definir el sitio, características del contexto.
- Investigar de sistemas constructivos que respondan a las necesidades y al sitio.
(estado del arte)
 - Mantenimientos necesarios para cada sistema constructivo seleccionado.
 - Ventajas ambientales, sociales y económicas.
 - Tropicalización de los sistemas constructivos.

- Proponer el de diseño estructural y arquitectónico.
- Realizar un análisis estructural
- Presentar propuesta de vivienda
- Demostrar su beneficios a través de un ejercicio de comparación con otros sistemas constructivos (peso, costo, análisis de ciclo de vida).
- Estrategia de difusión mediante la aplicación de instagram con la ayuda de un influencer.

1.2. Justificación

Este proyecto parte de la necesidad de crear estructuras con materiales alternativos para la vivienda para personas en vulnerabilidad o que busquen una alternativa a la convencional forma de construir. En este semestre, este enfoque incluyen la construcción de espacios ambulatorios modulares que cumplan las necesidades del ITESO.

Señalando los beneficios ambientales, económicos y estructurales que los edificios de madera ofrecen, ejemplificandolo por medio de un módulo. Este enfoque engloba a la vez a aspectos sociales y económicos, desde el manejo de los sustentable de los bosques hasta la extracción y comercialización responsable y justa. En el caso específico de la producción y venta madera en México, esta puede generar oportunidad de empleos y desarrollo económico sustentable.

A pesar de que la construcción con madera es una excelente opción en la actualidad, se enseña de manera opcional en los programas de arquitectura e ingeniería civil en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). De manera que este proyecto de aplicación profesional, a través de la enseñanza de expertos en el ámbito de construcción con materiales alternativos e investigación personal por parte de los alumnos, tiene el potencial de desarrollar habilidades y aptitudes para los futuros

ingenieros civiles y arquitectos que busquen desarrollar proyectos integrales que y beneficien a:

- La Sociedad/Población de Guadalajara a partir de la transferencia de conocimientos efectiva por medio de la técnica de constructividad. Esto quiere decir, que por medio de un manual ilustrativo de construcción con madera, señalando paso por paso, se puede predecir el éxito de la ejecución de la obra.
- La economía local, promoviendo la venta de madera que haya sido extraída, procesada y trasladada de manera correcta (certificada) dentro del estado de Jalisco. Impulsando a empresas chicas y medianas que trabajan de manera correcta tanto con los ecosistemas de donde se extrae como con los trabajadores. Especificando a FICAMEX como proveedor de madera, Aceros crea como proveedor de lamina acanalada y a CEMEX para proveer el cemento para la cimentación.
- Al medio ambiente, reduciendo emisiones de carbono y residuos sólidos no solo de la energía requerida al momento de montar y desmontar la estructura, sino también de todo el ciclo de vida de los elementos que conforman la estructura del pabellón. (madera estructural marca Ficamex, lámina acanalada, cimentación).

1.3 Antecedentes

En México la autoconstrucción sin ningún conocimiento técnico es un problema que se ha tenido desde hace muchos años. En el 2019 César Cravioto Romero, comisionado para la reconstrucción de la Ciudad de México, afirmó que en la actualidad, cerca del 70% de la población mexicana autoconstruir su vivienda; esto quiere decir que 6 de cada 10 viviendas son autoconstruidas, además de realizar dicha vivienda sin el menor conocimiento de los requerimientos técnico y financieros que se necesitan para habitar en un espacio seguro, de acuerdo con el Centro de innovación para la vivienda (CIV).

1.3.1 Antecedentes Ambientales

Los impactos ambientales que genera la industria de la construcción van desde la contaminación del aire y agua hasta la pérdida de biodiversidad vegetal y animal existente en el planeta. Se produce una tonelada de CO₂ por cada metro cúbico de concreto y 550 de CO₂ por uno de acero. La madera a diferencia, “secuestra el carbón”. Esto significa que el árbol durante toda su vida va utilizando carbono para realizar sus sistemas metabólicos. Capturan más carbono del que se produce al momento de procesar y transportar la madera. Por lo tanto la huella es negativa. Siendo esto una opción atractiva ante el actual deterioro ambiental, es necesario atender a ciertas regulaciones de extracción y proceso sea sostenible. Fundamentándose en “La correcta administración y uso de los bosques y de los montes de manera y en tal medida que mantengan su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad y su potencial de cumplir, ahora y en un futuro, funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes a escala local, nacional y global, sin causar daño a otros ecosistema” (Conferencia Ministerial de Helsinki 1993).

Una manera de identificar la magnitud del impacto ambiental que generan las prácticas constructivas es a partir del análisis de ciclo de vida. Esto significa que se tiene una amplia visión de la vida del material utilizado.

Entrada: Desde el momento que es extraído de la naturaleza (cantidad de energía requerida así como otros materiales utilizados para su extracción).

Límite del sistema: Pasando a la cuantificación de energía y materiales requeridos para su implementación para formar el producto final, futuro mantenimiento, uso posterior (en caso de ser posible) y finalmente demolición.

Salidas: Se consideran salidas los desechos o sobrantes durante la producción y mantenimiento. Son residuos sólidos y líquidos así como emisiones atmosféricas.

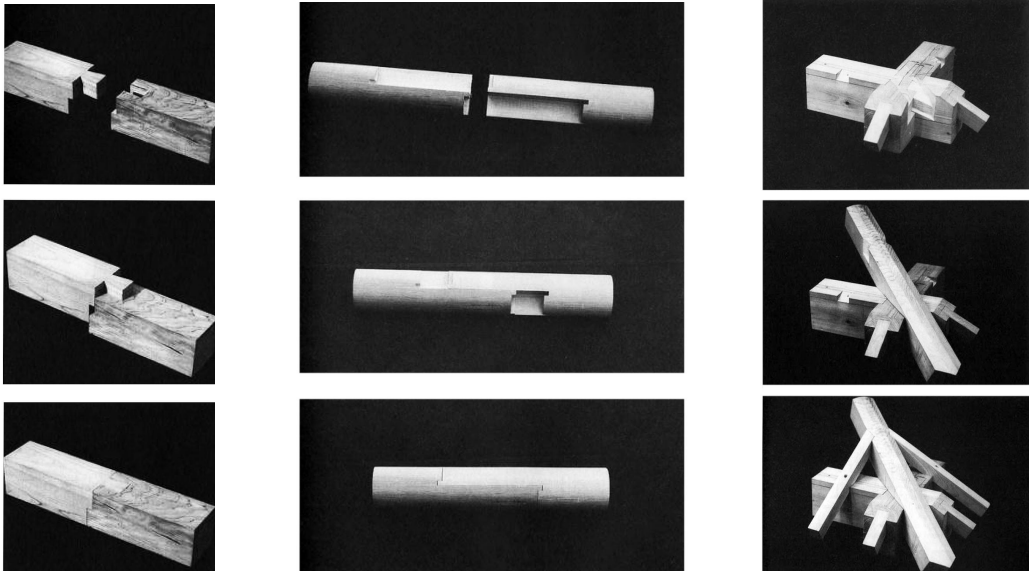
1.3.2 Antecedentes tecnológicos

El Sukiya Daiku es la técnica japonesa utilizada en la arquitectura para realizar estructuras de madera o bambú; ensambladas sin el uso de clavos, tornillos, pegamento o herramientas eléctricas, la cual se desarrolló hace un milenio. Al ser un sistema constructivo tradicional, actualmente en su gran mayoría sigue siendo artesanal.

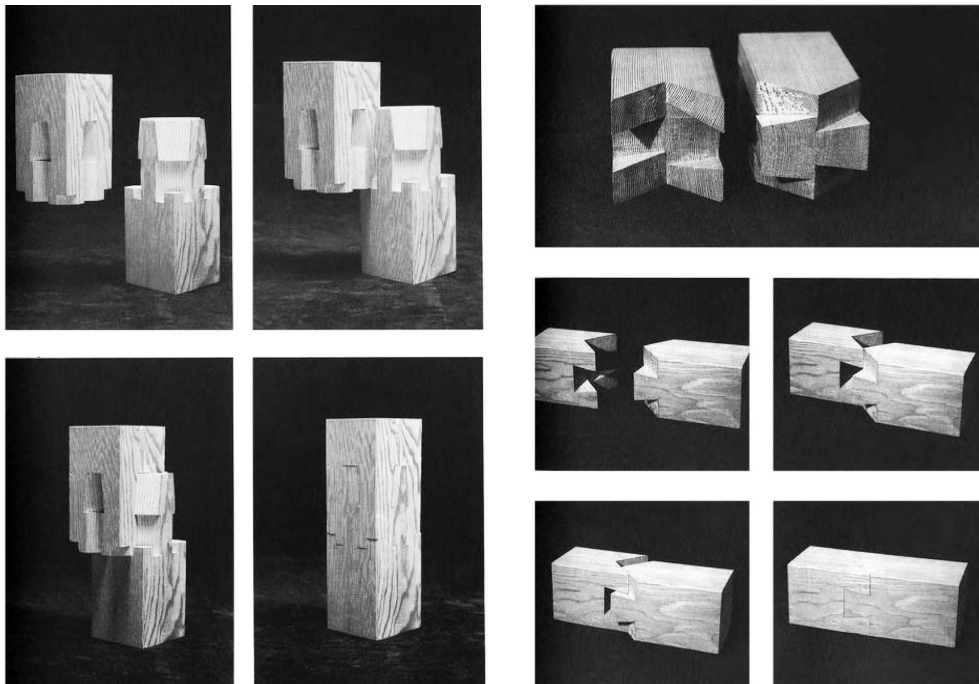
Herramientas:

- Sierra japonesa: Corta el golpe de arrastre.
- Avión japonés: Cepillo carpintero que corta en el tiro y no en el empuje
- Cincel japonés: Dependiendo del uso la forma de la cuchilla, el tamaño y la laminada de acero puede ser dura o blanda.
- Gimlet japonés: Perforar agujeros circulares en la madera.
- Inkpot: hilo que sirve como guía para el trazo en los elementos.
- Hacha japonesa: Cortas madera
- Martillo japonés
- Cuchilla
- Visel

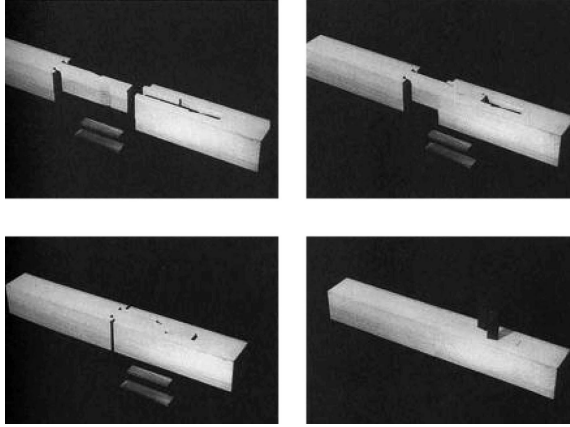
Conexiones:



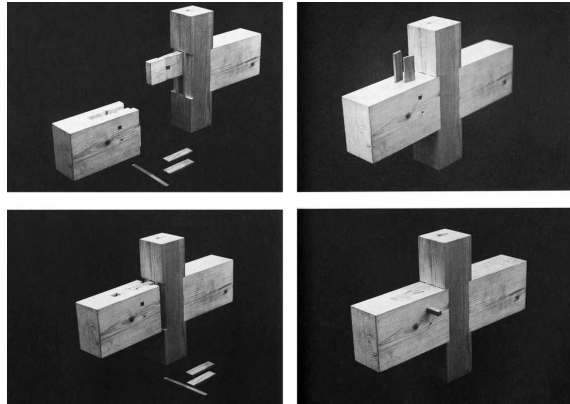
Obtenido en:
https://www.archdaily.mx/mx/02-369472/en-detalle-especial-los-ensambles-de-madera-en-la-arquitectura-japonesa-tradicional?ad_medium=gallery

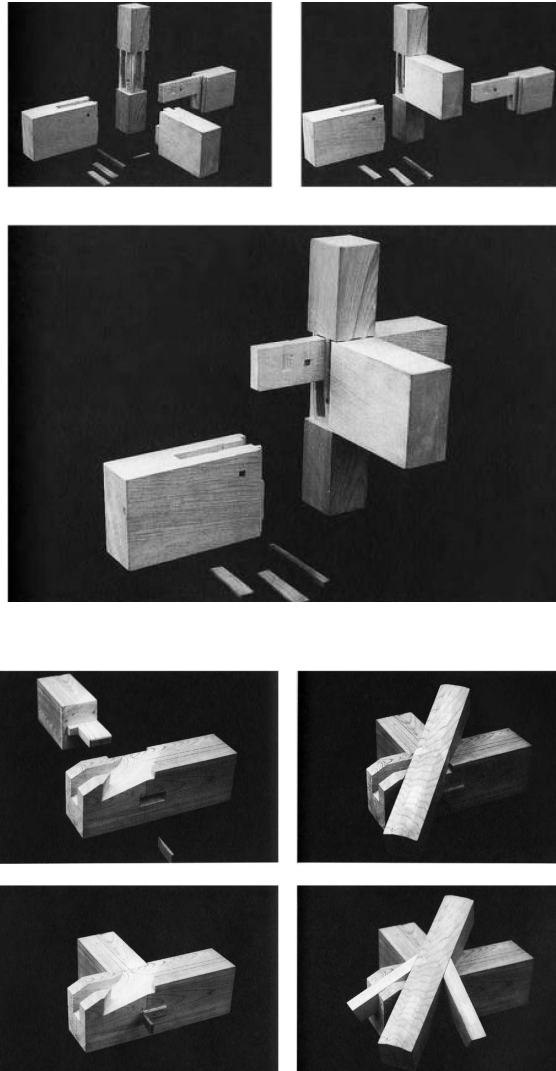


Obtenido en:
https://www.archdaily.mx/mx/02-369472/en-detalle-especial-los-ensambles-de-madera-en-la-arquitectura-japonesa-tradicional?ad_medium=gallery



Obtenido en:
https://www.archdaily.mx/mx/02-369472/en-detalle-especial-los-ensambles-de-madera-en-la-arquitectura-japonesa-tradicional?ad_medium=gallery
y

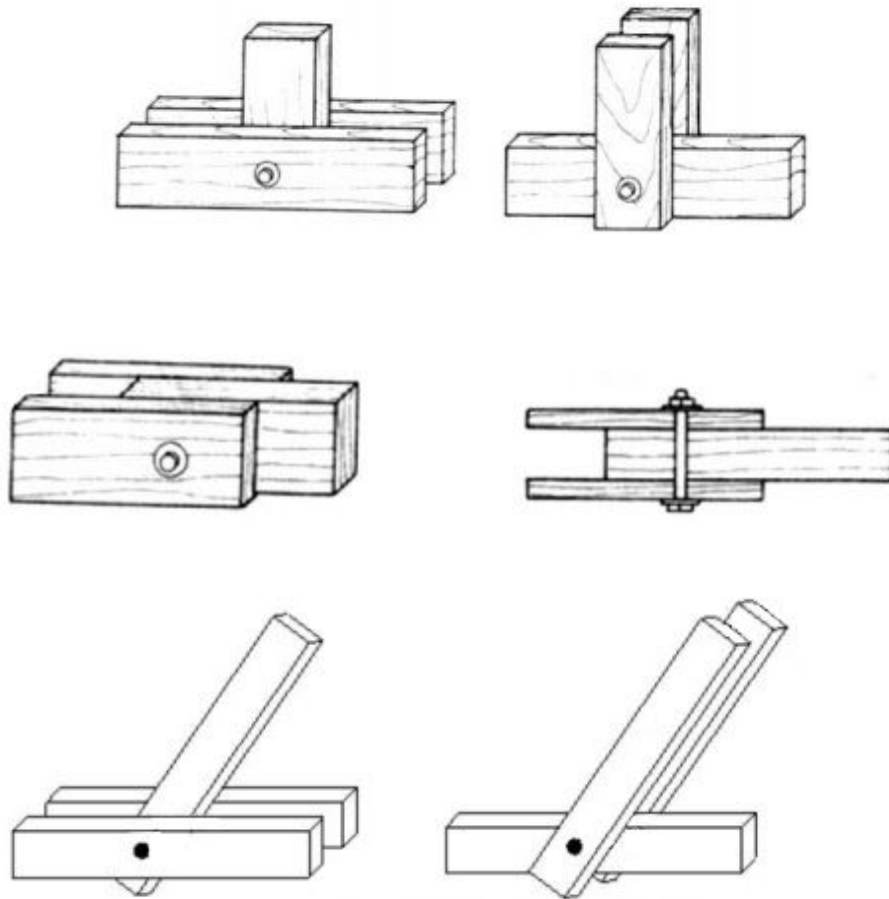




Obtenido en:
https://www.archdaily.mx/mx/02-369472/en-detalle-especial-los-ensambles-de-madera-en-la-arquitectura-japonesa-tradicional?ad_medium=gallery

Dependiendo del tipo de conexión, en la actualidad se pueden reforzar con clavos o pernos, las herramientas que se utilizaban hace un milenio siguen iguales y en cuanto el armado en sitio se utiliza maquinaria para transportarlo y acomodarlo.

Conexiones pernadas :



1.3.3 Antecedentes económicos:

La construcción representa un sector de alta relevancia en el sentido económico y financiero. Es una gran fuente de oferta de trabajos que involucra diferentes profesiones. Visto desde la perspectiva de construcción alternativa con madera en México, este sector suele ser poco estandarizado en términos ambientales y legales. Desde su extracción hasta la reglamentación estructural. Por lo tanto, parte de la investigación fue localizar un proveedor que cumpliera con una extracción adecuada así como su trato con los trabajadores. Ficamex es una de las empresa que cumple con estos criterios por lo tanto la seleccionamos como nuestro posible proveedor.

1.3.4 Antecedentes Institucionales:

El semestre pasado (Otoño 2019) se llevó a cabo un concurso nacional para las carreras de Ing. Civil y Arquitectura, el cual consistía en una propuesta de una vivienda social sustentable , en dicho concurso este PAP decidió participar, no llegaron a posicionarse en el primer lugar, pero otros alumnos del ITESO lo ganaron. Debido a esto el ITESO, decidió involucrar más a sus alumnos en proyectos internos de la institución, haciéndole al PAP actual (primavera 2020) la propuesta de diseñar un del Pabellón de arte/ oficinas ambulatorias.

El ITESO, es un centro universitario comprometido en satisfacer las distintas demandas académicas, así como garantizar la mayor comodidad para todo el cuerpo que conforma la universidad (estudiantes y trabajadores). Es por eso que este centro universitario está en constante movimiento, y al igual sus necesidades cambian. Por lo que surge la idea de realizar un Pabellón de arte / oficinas ambulatorias, o una construcción que se adapte a las diferentes necesidades y a su vez que pueda ser movable y pueda cambiar de uso.

Algunos proyectos ya construidos del ITESO que podrían relacionarse con las construcciones temporales y sustentables son:

Las caballerizas:

Son oficinas temporales, hechas con perfiles de acero y muros de tablaroca, cuenta con instalaciones eléctricas y sanitaria; el agua es tratada. El gran problema es que no es un edificio del todo temporal ya que para poder retirarlo requeriría de una demolición.

Anexo TID ITESO:

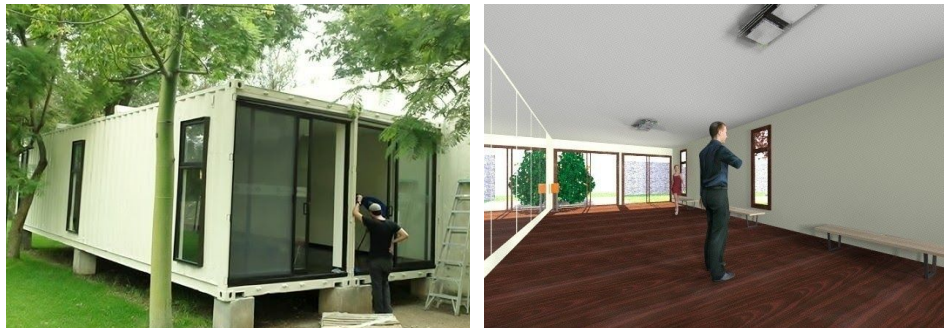
Es un anexo realizado para el taller de carpintería ubicado en el edificio Q5. El sistema constructivo es de acero con puertas de marcos de acero y madera. La estructura es desmontable y el espacio es simple con instalaciones aparentes para poderlo adaptar a las actividades que se realicen en este.



Fotografía: Onnis Luque

Salon de baile:

En el edificio W se encuentra este salón hecho con contenedores reciclados sobre bloques de concreto sólido. Cuenta con instalaciones eléctricas aire acondicionado. Se puede cambiar de sitio de forma fácil con una grúa.



Obtenida en:

<http://arquitecturadecontenedoresecovert.blogspot.com/2014/06/salon-iteso-quadalajara-jalisco-dos.html>

1.4. Contexto

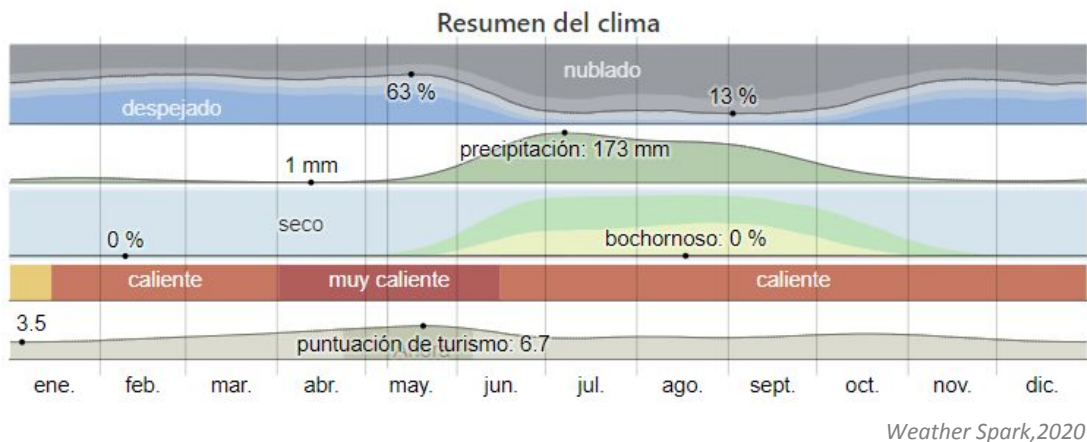
Tanto el proyecto de la Techumbre como el del Pabellón Multiusos, se encuentran en el municipio de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco, México. Dentro de las instalaciones del campus del ITESO.

a. Tipo de suelo

El suelo predominante es feozem (67.2%), se presenta en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales o lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Son de profundidad variable. Cuando son profundos se utilizan para la agricultura de riego o temporal. (IIEG. 2019)

b. Clima

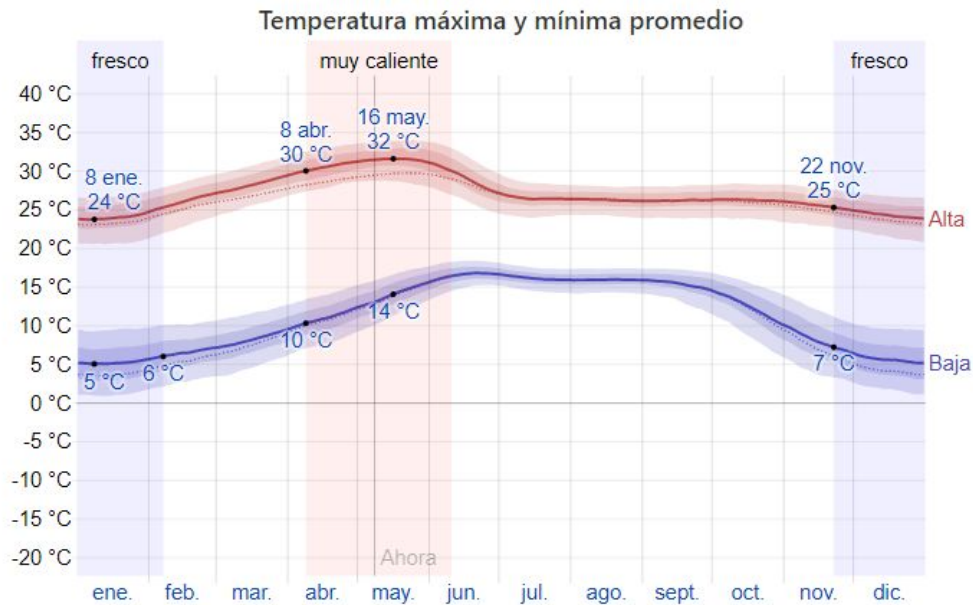
En Tlaquepaque, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 34 °C (Weather Spark,2020).



c. Temperatura

La temporada calurosa dura 2,0 meses, del 8 de abril al 10 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 30 °C. El día más caluroso del año es el 16 de mayo, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 14 °C.

La temporada fresca dura 2,5 meses, del 22 de noviembre al 7 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 25 °C. El día más frío del año es el 8 de enero, con una temperatura mínima promedio de 5 °C y máxima promedio de 24 °C (Weather Spark,2020).



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Weather Spark,2020

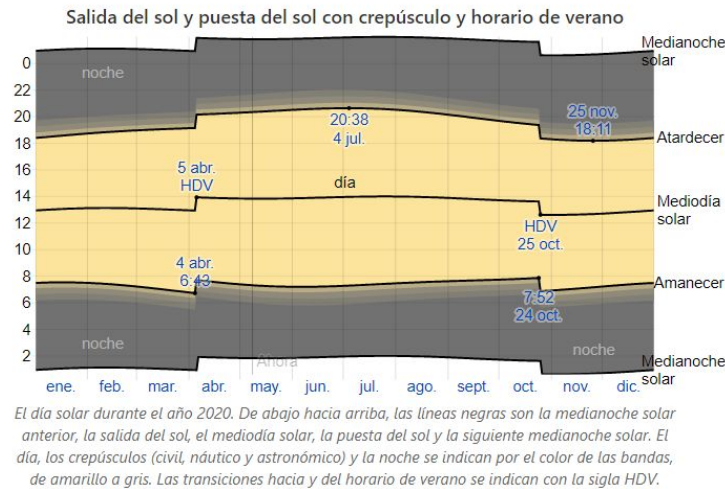
d. Sol

La duración del día en Tlaquepaque varía durante el año. En 2020, el día más corto es el 21 de diciembre, con 10 horas y 53 minutos de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 13 horas y 23 minutos de luz natural.



Weather Spark, 2020

La salida del sol más temprana es a las 6:43 el 4 de abril, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 9 minutos más tarde a las 7:52 el 24 de octubre. La puesta del sol más temprana es a las 18:11 el 25 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 2 horas y 27 minutos más tarde a las 20:38 el 4 de julio.

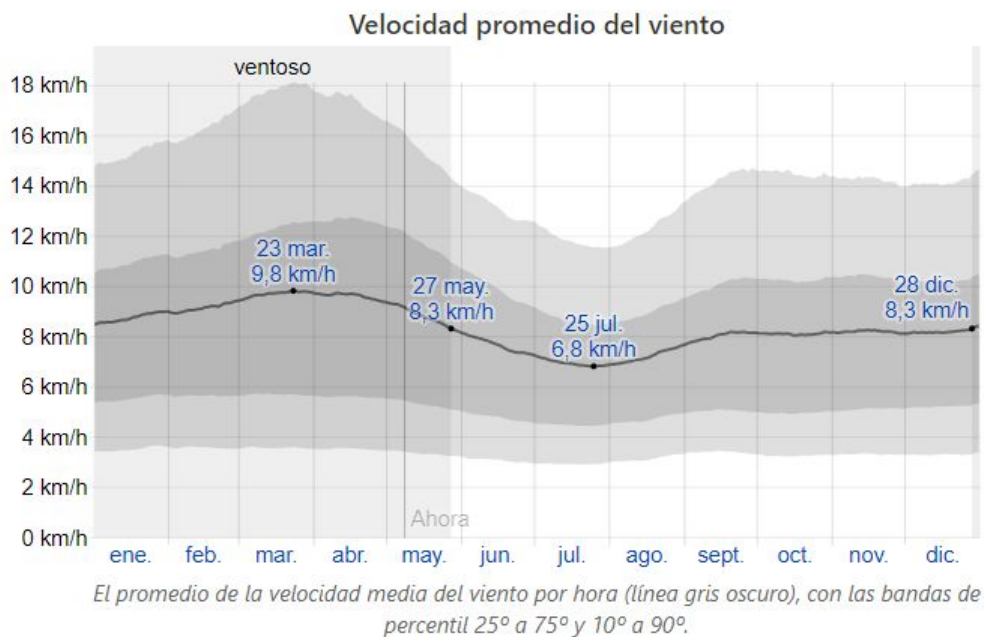


Weather Spark, 2020

Se observó el horario de verano (HDV) en Tlaquepaque durante el 2020; comenzó en la primavera el 5 de abril, duró 6,6 meses, y se terminó en el otoño del 25 de octubre (Weather Spark,2020).

e. Vientos

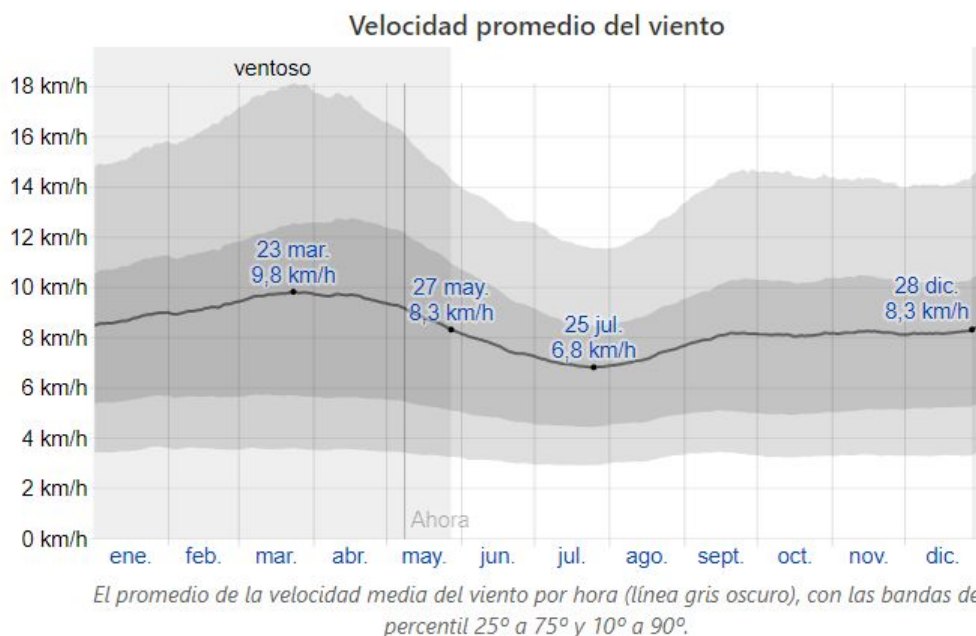
La velocidad promedio del viento por hora en Tlaquepaque tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.



Weather Spark,2020

La parte más ventosa del año dura 5,0 meses, del 28 de diciembre al 27 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 8,3 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 23 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 9,8 kilómetros por hora.

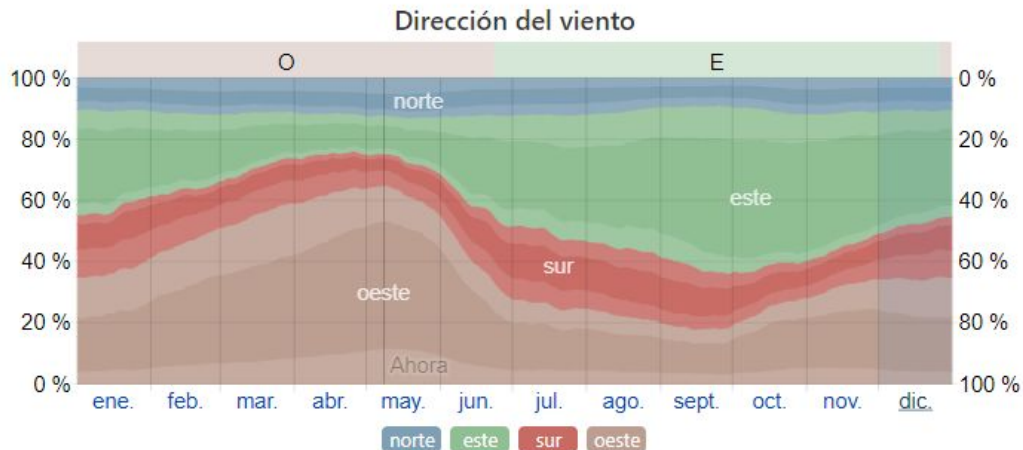
El tiempo más calmado del año dura 7,0 meses, del 27 de mayo al 28 de diciembre. El día más calmado del año es el 25 de julio, con una velocidad promedio del viento de 6,8 kilómetros por hora.



Weather Spark, 2020

La dirección predominante promedio por hora del viento en Tlaquepaque varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del este durante 6,1 meses, del 23 de junio al 26 de diciembre, con un porcentaje máximo del 55 % en 29 de septiembre. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 5,9 meses, del 26 de diciembre al 23 de junio, con un porcentaje máximo del 35 % en 1 de enero (Weather Spark, 2020).



El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Weather Spark, 2020

1.4.1. Techumbre

A partir del otoño del 2018, se ofrecieron asignaturas de edificación e instalaciones sustentables, formando parte del nuevo plan de estudios de Arquitectura (iniciado en otoño del 2015). Estas asignaturas se impartían de manera teórica en los salones y práctica en áreas al aire libre. Las prácticas consisten en construcción de muros de bahareque, estructuras de bambú, entre otras, teniendo como misión realizar lo más realista posible lo aprendido en clases teóricas. Durante los siguientes semestres se pudo identificar, por parte de los alumnos de y de los maestros, que los resultados de aprendizaje eran significativos cuando se realizaban prácticas, teniendo un excelente impacto en desarrollo de habilidades de los alumnos. Tomando en cuenta los resultados positivos de estas prácticas, el PAP de TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS busca como impulsar este tipo de actividades por medio de proponer una techumbre que ofrezca sombra y mobiliario fijo para una ejecución correcta de las prácticas. Siendo una estructura que sea coherente con la filosofía y visión de estos cursos, tomando en cuenta los siguientes puntos para su diseño.

- Estructura montable y desmontable
- Mantenimiento que sea económico a corto y largo plazo
- Protección contra fuego, humedad y agentes biológicos.

Ubicación:

El sitio del proyecto de la techumbre se localiza en el terreno sur del iteso.



1.4.2. Pabellón Multiusos

Este proyecto está ubicado en el municipio de San Pedro Tlaquepaque en las instalaciones del ITESO. Se localiza en el terreno ubicado entre el edificio W y el estacionamiento de visitantes, dentro de las instalaciones del ITESO. Se encuentra cerca del ingreso principal del ITESO, además de que tendría a un costado la puerta de acceso de servicios del estacionamiento para visitas, por la cual pueden ingresar coches con autorización del ITESO. También se encuentra a un costado del auditorio Pedro Arrupe y del edificio W donde se encuentran las clases de posgrados, y varias oficinas de departamentos del campus del ITESO. Está entre dos cafeterías, una enfrente del Auditorio Pedro Arrupe y otra está ubicada en el W.

Espaciales:

- Espacios flexibles/ modulares
- Espacios para guardar materiales
- Iluminación y ventilación óptima

Estructurales:

- Estructura con fácil instalación y desinstalación
- Mantenimiento económico a corto y largo plazo
- Protección contra fuego, humedad y agentes biológicos.

Ubicación:



2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

2.1.1. Conceptos

Anisotropía: La resistencia de la madera obedece a su anatomía natural. El tronco de un árbol se desarrolla para soportar esfuerzos y cargas en relación paralela a los anillos interiores. Es importante al momento de diseñar, la madera se comportara dependiendo el sentido de los esfuerzos en relación a los anillos.

Propiedades de la madera:

Propiedades físicas: como su resistencia mecánica, por la estructura direccional de sus fibras; su gran flexibilidad, que permite que pueda ser curvada o doblada mediante el calor, la humedad o la presión; la dureza, mayor o menor dependiendo del tipo de madera; y su buena capacidad como aislamiento térmico y acústico gracias a las diminutas burbujas de aire que alberga cuando está seca.

Propiedades medioambientales: resulta un material muy ecológico, ya que procede de la naturaleza y normalmente no requiere un tratamiento químico excesivo. De esta manera, se integra en el medio no solo desde el punto de vista de su aspecto, sino también en el sentido de que genera un impacto mínimo en el medio ambiente en comparación con otros materiales como el cemento o el hormigón.

Propiedades estéticas: este material de gran calidad es de gran belleza y valor estético el cual, si se cuida correctamente, resulta además muy resistente y duradero a través del paso del tiempo.

Marcos recíprocos: Conjunto de elementos auto-apoyados en circuito cerrado

Madera aserrada: Piezas de madera maciza obtenidas por aserrado del árbol, generalmente escuadradas, es decir con caras paralelas entre sí y cantos perpendiculares a las mismas.

Madera laminada: La madera laminada se define como la unión de tablas o láminas a través de sus cantos, caras y extremos, con sus fibras en la misma dirección, conformando un elemento no limitado en escuadría ni en largos, y que funciona como una sola unidad estructural.

Curación de la madera: Proceso químico aplicado en la madera con el objetivo de eliminar la presencia de los agentes degradadores e impedir a su vez que puedan volver a atacar las piezas de madera; para cada uno de los diferentes tratamientos deberá utilizarse el producto específico en función del objetivo buscado.

Mantenimiento de la madera: Proceso que se realiza periódicamente para proteger a la madera de agentes patógenos que afectan su composición: hongos, polillas, termitas. Además, sufre de variaciones dimensionales por la humedad, que causa su retracción y entumecimiento.

Vivienda Autoconstructiva: Vivienda construida sin la supervisión de un especialista de la construcción.

Ciclo de vida: El ciclo de vida de un material son todas las etapas que este a atravesado, desde su fabricación, procesamiento, distribución, uso, mantenimiento, reciclaje disposición.

Huella de carbono: Es la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto.

Desmontable: Desarmar, desunir, separar las piezas que conforman una cosa.

Colaboración: Realización conjunta de un trabajo para llegar a un logro de algún fin.

Modelos físicos: Montaje con objetos reales que reproducen el comportamiento de algunos aspectos de un sistema físico o mecánico más complejo a diferente escala.

Comunicación: Transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor.

Transmisión de conocimientos: Conjunto de actividades dirigidas a la difusión de conocimientos, experiencia y habilidades con el fin de facilitar el uso, aplicación y explotación del conocimiento.

Certificación: Procedimiento destinada a que un organismo independiente y autorizado, valide o dictamine la calidad del sistema aplicado por una organización.

Economía local: Representación de un sistema de la realidad simplificado, expresando las relaciones entre sus componentes. Pueden ser representados de manera verbal, matemática o gráfica. Su función es exponer la utilidad de los modelos consiste en su capacidad para explicar relaciones causales respecto a los problemas económicos relevantes y responder a preguntas como, por ejemplo: ¿De qué depende el crecimiento económico? ¿Qué variables explican la distribución de la renta? ¿Cuáles son las causas que están detrás de un proceso de inflación? Al aislar las variables relevantes que inciden sobre un determinado hecho económico, es posible identificar y medir la intensidad de las distintas relaciones causales.

Reglamento de construcción: Conjunto de normas establecidas por las autoridades de una ciudad que permite regular características esenciales para una buena ejecución de obras, en caso de que no se cumplieran estas podrán ser sancionadas. Es necesario que los profesionales del área de construcción se basen en este documento para desarrollar proyectos óptimos.

Módulo: Dimensión que convencionalmente se toma como unidad de medida, y, más en general, todo lo que sirve de norma o regla. Pieza o conjunto unitario de piezas que se

repite en una construcción de cualquier tipo, para hacerla más fácil, regular y económica. Medida que se usa para las proporciones de los cuerpos arquitectónicos. En la antigua Roma, era el semidiámetro del fuste en su parte inferior.

Contexto: Entorno lingüístico del cual depende el sentido y el valor de una palabra, frase o fragmento considerados. Entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho.

Arquitectura atemporal: Atemporal, que está fuera del tiempo o lo trasciende.

Arquitectura temporal: Construcciones que son pertenecientes o relativas al tiempo. Que dura por algún tiempo. Qué pasa con el tiempo, que no es eterno.

El Sukiya – Daiku: Es una técnica japonesa utilizada en la arquitectura para realizar estructuras ensambladas. Es también considerada una forma de arte pues el proceso creativo requiere de un estudio y un perfeccionismo de la técnica, además de que el resultado es sumamente estético. La funcionalidad y el alcance de este sistema es único, ya que, además de aprovechar las propiedades mecánicas del material (la madera) busca también conservar su integridad. Al ser una técnica que elimina todo tipo de adorno y se concentra en su funcionalidad estructural, el trabajo en taller se aumenta para lograr estas conexiones libres de tornillos y a su vez reducir el trabajo en acabados.

Análisis de ciclo de vida: Es una herramienta de gestión medioambiental cuya finalidad es analizar de forma objetiva, metódica, sistemática y científica, el impacto ambiental originado por un proceso/producto durante su ciclo de vida completo (esto es desde la obtención de la materia prima hasta el fin de su vida útil).

2.1.2. Estado del Arte:

a. Sala de tiro con arco en Tokio de la universidad técnica de Kogakuin

Ubicación: Shinjuku, Tokyo, Japón

Arquitectos: FT Architects

Año: 2013

Uso: Sala de Tiro y Club de Boxeo



Fotografías: Shigeo Ogawa

La especificación del cliente era una estructura de soporte económica hecha de madera regional, que abarca un espacio libre de columnas de 7.20×10.80 m. Es por eso que los ingenieros desarrollaron un marco espacial delgado hecho de madera de ciprés japonés, que originalmente estaba destinado a la fabricación de muebles. Gracias a una cuadrícula espacial estrecha de $60 \times 60 \times 60$ cm, las barras individuales de la estructura se pudieron dimensionar muy delgadas.

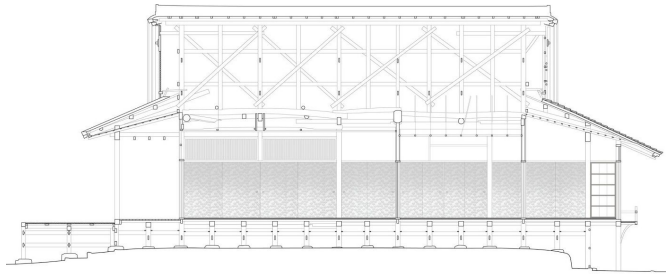
b. Villa Imperial Katsura

Ubicación: Shinjuku, Tokyo, Japón

Arquitectos: Atribuida a Toshihito Hachijo

Año: 1615 (Período Edo)

Uso: Residencial



Obtenido en: <http://www.fadu.edu.uy/viaje2015/articulos-estudiantiles/villa-imperial-katsura/>

El príncipe Toshihito Hachijo, hermano del emperador Goyozei, recibió como regalo del segundo shogun, Hidetada Tokugawa, un terreno a orillas del río Katsura, como mérito por sus servicios al shogunato. Allí, Toshihito construyó la villa Katsura. Esta villa fue construida con el sistema constructivo tradicional japonés Sukiya Daiku.

La villa está formada por 4 edificios: el palacio antiguo (construido hace 400 años), el palacio medio, el palacio nuevo o Nuevo Shoin –el término “shoin” significa edificio principal– y el cuarto de música (o gakkinoma).

El pisos de toda la villa está cubierto con tatami y hay paneles corredizos que pueden cambiarse de lugar para variar la distribución de las habitaciones.

2.1.3. Techumbre

a. Yusuhara Wooden Bridge Museum

Ubicación: 3799-3 Taro-gawa Yusuhara-cho, Takaoka-gun, Prefectura de Kochi, Japón

Arquitectos: Kengo Kuma & Associates

Año: 2011

Uso. Puente, alojamiento, taller



@Takumi Ota Photography

2.1.4. Pabellón Multiusos

Para la construcción del Pabellón Multiusos ITESO, se hizo una amplia investigación de la cual se realizó un profundo análisis, en el cual, se tomaron en cuenta los factores de riesgo en la construcción con madera y la ejecución de esta de forma autóctona. También se investigó sobre los diferentes sistemas constructivos con madera para así poder decidir el que mejor se adapte a nuestro concepto. Por último se tomaron en cuenta las necesidades de la comunidad de la universidad (ITESO) y las cualidades geográficas del sitio.

Proyecto analizado:

- a. BEX & ARTS 2017
- b. Ubicación: Bex, Suiza.
- c. Arquitectos: Montalba Architects.
- d. Año: 2017
- e. Uso: Pabellón temporal para proveer información de los artistas durante la trienal de suiza de escultura.

Este pabellón muestra una estructuración simple y efectiva, teniendo la posibilidad de adaptarse a otros contextos. Debido a su temporalidad (solamente durante la triennale) el pabellón muestra características de fácil montaje y desmontaje desde su cimentación hasta la colocación de recubrimiento. Adoptamos estas características siendo que cumplen con el programa estructuras y arquitectónico. A pesar de ser de fácil montaje, este pabellón requirió de maquinaria pesada por lo tanto hace necesario la búsqueda de otra posibilidad de montaje sin necesidad de maquinaria, solo con mano de obra.



Foto obtenida de:

https://www.archdaily.com/938363/bex-and-arts-pavilion-montalba-architects/5ea5ffafb357650597000011-bex-and-arts-pavilion-montalba-architects-photo?next_project=no

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

2.2.1 Pabellón Multiusos

- Descripción del proyecto:
Se busca crear un edificio modular expandible, capaz de crecer de manera indefinida con el fin de ser aprovechable para distintos programas, siendo los principales: oficinas, salón de arte, habitáculo. Tomando en cuenta los principios de sustentabilidad, autoconstrucción y su capacidad para ser montable y desmontable en distintos contextos además de ser una estructura ligera durable diseñada con materiales que mejoran la calidad del espacio y de los usuarios. También se busca crear un edificio el cual con sus materiales pueda producir una huella de carbono cero.

- Plan de trabajo:

DIA	TRABAJO
30 DE ABRIL	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación con avances del proyecto (Todo el equipo) - Plantas (Ma. Alejandra) - Diseño y detalle de techo (Eduardo) - Cortes (Militza) - Propuesta de cimentación (Álvaro y Luis) - Avances en el reporte PAP (Álvaro y Luis)
4 DE MAYO	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega diseño de propuesta (Arquitectos) - Entrega diseño de recubrimiento (Arquitectos) - Entrega Proceso Civil (Ingenieros)
7 DE MAYO	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto terminado y ambientado (Arquitectos) - Avances de reporte y agregar parte estructural al reporte (Ingenieros)
11 DE MAYO	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de correcciones del diseño del proyecto (Arquitectos) - Diseño de manual de construcción (Arquitectos) - Redacción del manual de construcción (Ingenieros)
14 DE MAYO	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto arquitectónico terminado - Proyecto estructural terminado - Proyecto ejecutivo terminado - Manual terminado - Reporte PAP terminado
18 DE MAYO	<ul style="list-style-type: none"> - ENTREGA FINAL

- Desarrollo de propuesta de mejora:

Arquitectónico:

Se realizaron dos propuestas modulares, una de un nivel con techumbre inclinada y otra de dos niveles con techumbre de dos aguas. Al final se pensó en la seguridad del usuario al construir el módulo de forma independiente, descartando la propuesta de dos niveles y quedándonos con la de un solo nivel. En dicha propuesta se realizó un análisis espacial y se contempló el uso de un módulo para crear una secuencia lógica, ordenada y racional que se adaptara a las necesidades del usuario. Se propone el uso de materiales sustentables (madera estructural y paneles de OSB) para producir una huella de carbono cero.

Además al analizar los alcances de nuestro proyecto, concluimos que este podría ser una buena alternativa para la autoconstrucción; fomentando de manera segura, por lo que se redactó un manual, en el cual, con lenguaje claro y gráfico damos introducción a conceptos básicos de la construcción y señalamos la forma segura de construir nuestro proyecto, para que cualquier persona sin conocimiento técnico pueda construirlo sin preocupaciones.

Estructural

El sistema estructural debía ser uno eficiente y simple, teniendo en cuenta que la autoconstrucción aumenta la posibilidad del error humano en el proceso constructivo. Se estudiaron propuestas de estructuración en madera con sistemas constructivos tradicionales japoneses (Sukiya Daiku) y sistemas de madera más contemporáneas con conexiones pernadas.

La estructura principal está basada en un sistema de marcos por lo que toda la estructura trabaja en conjunto. Los perfiles de los elementos que conforman este marco son los de secciones mayores y se colocan en los primeros pasos del proceso. Los entrepisos se soportan por vigas peraltadas que aprovechan las propiedades de la madera haciendo

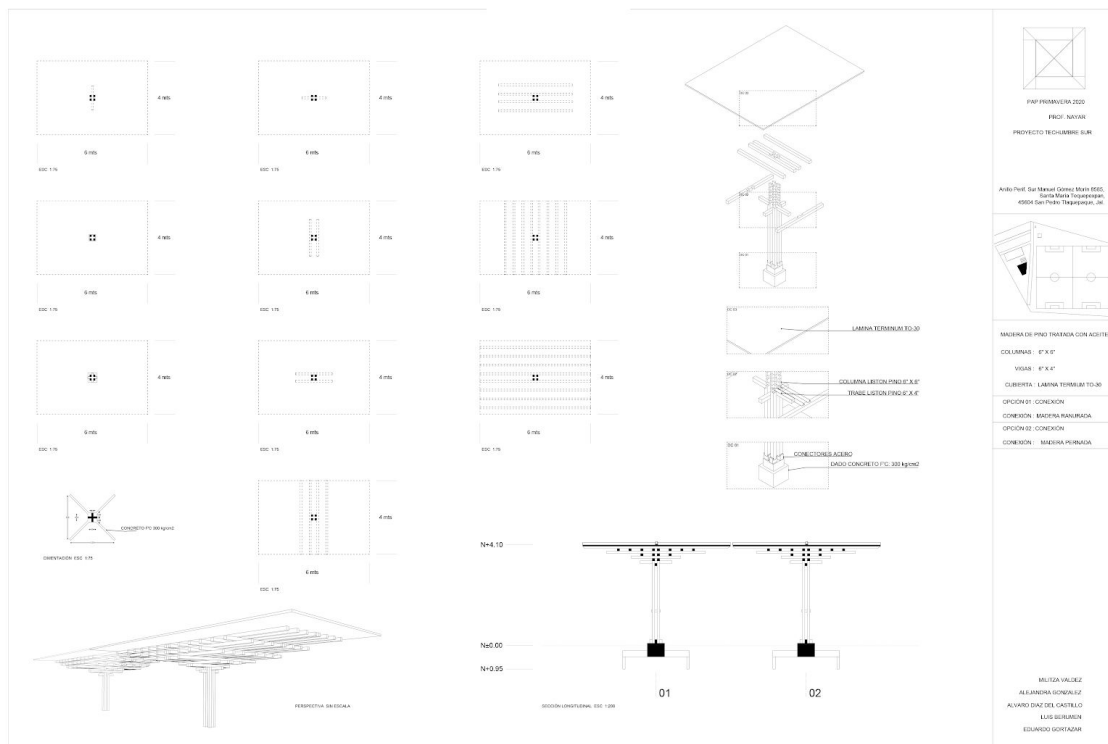
entrepisos ligeros y resistentes. El movimiento lateral se restringe por un sistema de muebles que trabajan en conjunto con el módulo.

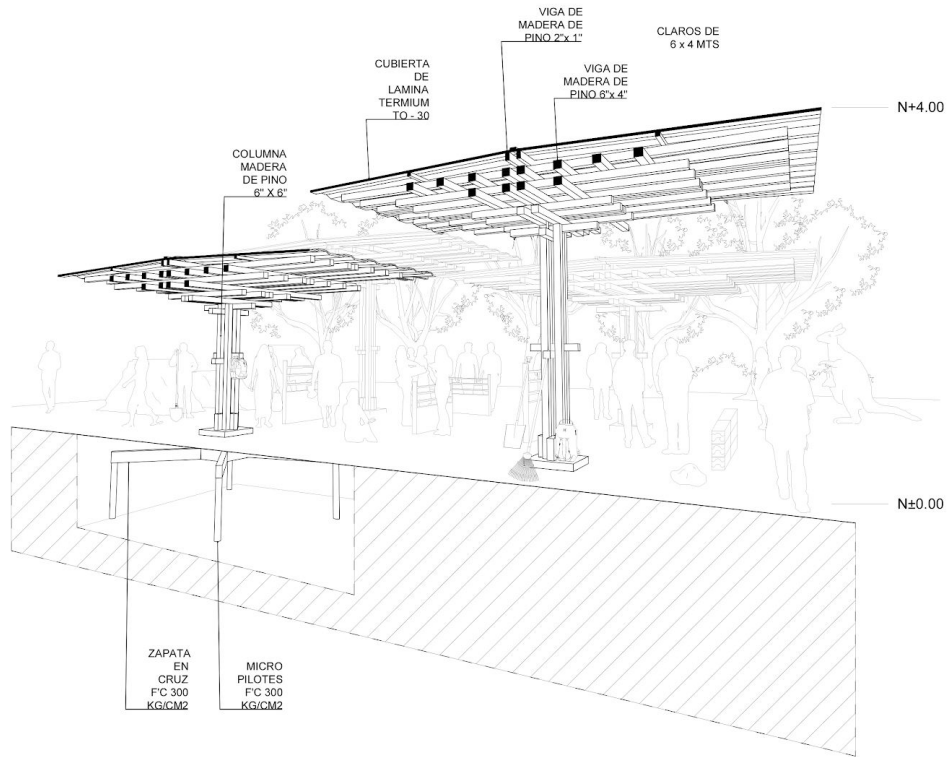
Las conexiones pernadas tienen dos ventajas: la primera es que logran transmitir y resistir los esfuerzos a los que están sometidos los elementos de una forma correcta y la segunda es que permiten el desensamble total del módulo para poderlo ensamblar nuevamente en otro sitio.

3. Resultados del trabajo profesional

3.1. Techumbre

Las propiedades de este sistema le dan una gran ventaja sobre otro sistema tradicional por su facilidad de montaje sin necesidad de maquinaria pesada, ligereza de la estructura y un gran potencial para incorporar otros programas.





3.2. Colaboración con la universidad

El proyecto fue enviado dentro de la fecha asignada. Se hizo un manual donde se explicaba paso a paso cómo armar la estructura de una forma fácil , pero debido a la pandemia del COVID-19 no tuvimos respuesta por parte del equipo de Irán sobre nuestro proyecto y tampoco recibimos un proyecto en bambú de su parte. También por la pandemia no se realizó la construcción de la estructura de bambú a escala 1:1.

Como no pudimos ejecutar construcción de la estructura a escala 1:1 hicimos la actividad de realizar modelos de spaguetti cada quien de forma individual; debido a la cuarentena por el COVID, a escala de 1:50 o 1:25. Se analizó la estructura de acero que nosotros enviamos y la de bambú que ellos enviaron como primera revisión, ya que no nos enviaron una final.

En cuanto la estructura de acero llegamos a la conclusión de que al usar una figura base como el octaedro, se creaba un orden modular lo cual facilitaba su armado y expansión, también esta figura hacia ver la estructura de una forma muy compleja, pero al realizar el modelo de espagueti confirmamos que era solo algo visual, ya que su armado fue muy fácil, la única complicación fue realizar las uniones con el resistol, pero las conexiones que se tiene para realizarlo en acero facilitan mucho este procedimiento. Por último nos dimos cuenta que la estructura necesitaría de una cimentación ya que no se considero el diseño de vientos.

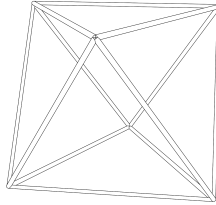
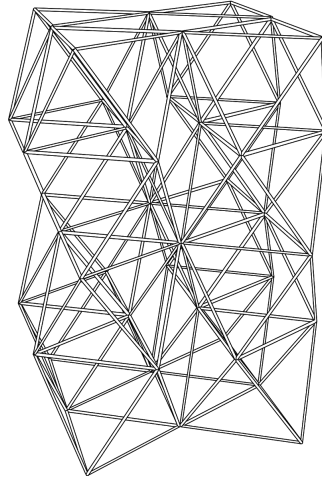
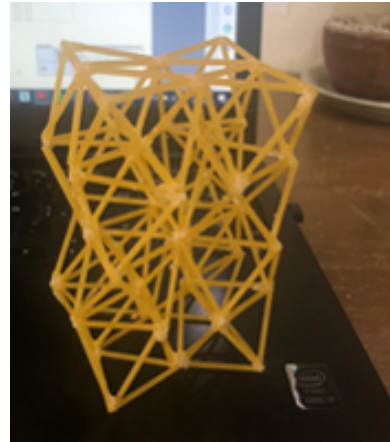


Figura base octaedro

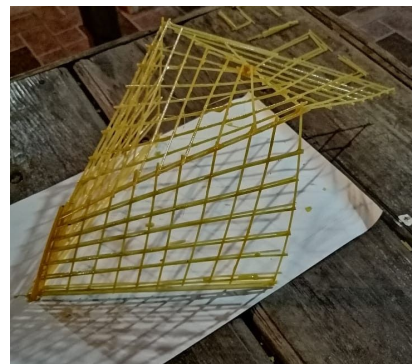
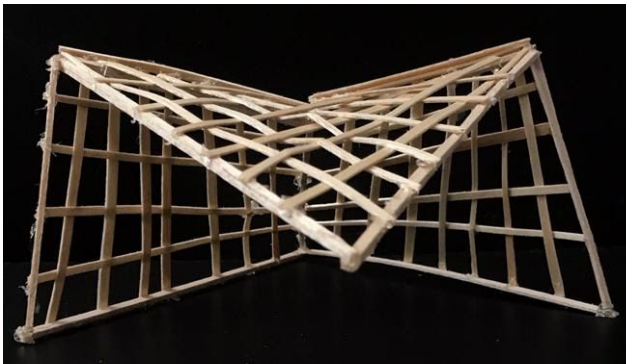


Estructura final



Modelo de espagueti

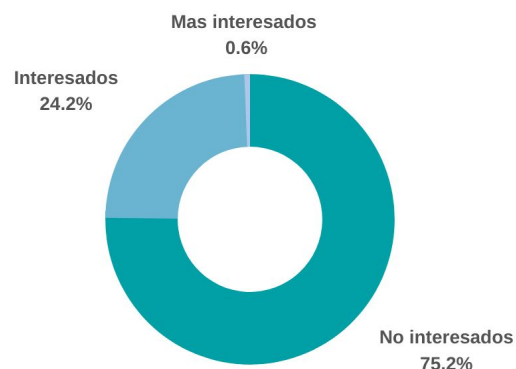
En la estructura de bambú tuvimos más complicaciones debido a que utilizamos la figura inicial y no se entregó una final por parte del equipo de Irán. Había muchas fallas en las conexiones y se realizan arcos que eran imposibles con los diámetros de los bambúes que se les dieron. También la estructura tenía un volado el cual no permitía que se mantuviera en pie, realmente se necesita fijar la estructura al suelo. Armarlo en espagueti fue muy difícil; debido al volado, se tuvo que fijar sobre una cartulina para que este no se cayera.



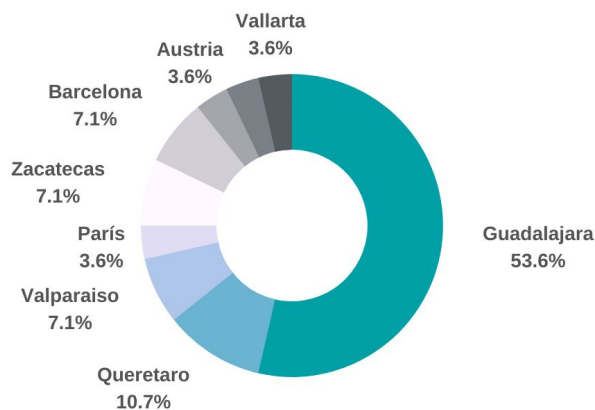
3.3 Pabellón Multiusos

Realizamos una estrategia de transferencia la cual consiste en general un video en el que se representa el proceso de construcción de nuestra propuesta, para que fuera más fácil transmitir la idea. Dicho video se envió a cuatro influencer (@cesargarcia10, @rodolfotopete, @benjamrestovic, @alvaro_castac) para que estos lo publicaran en su muro e historias de instagram, además se les proporciono un link el cual da acceso al manual de construcción que desarrollamos, para que las personas que estuvieran realmente interesadas en el proyecto lo pudieran consultar.

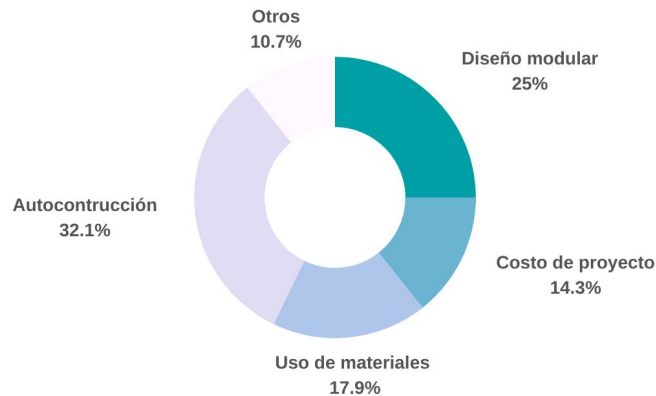
En un día que se publicó el video con el link, lo vieron el total 475 personas de las cuales el 0.6% estuvieron realmente interesadas y accedieron al manual, el 24.2% estuvieron interesadas e hicieron comentarios y preguntas del proyecto, pero no accedieron al manual y el 75.2% no estuvieron interesados.



De esas 475 personas solo 48 fueron las que comentaron sobre el proyecto. la minoría con 10.7% eran provenientes de Querétaro y la mayoría provienen de Guadalajara, también los comentarios no fueron solo a nivel nacional, también hay comentarios provenientes de Austria, París, Valparaíso y Barcelona.



Estos comentarios se enfocaron principalmente en temas sobre el diseño modular del proyecto (25%), la seguridad de la autoconstrucción (32.1%), el uso de los material (17%) y otros comentarios con el 10.7%.



Todos los comentarios que se obtuvieron fueron positivos. Entre los que más se repitieron y se destacan están:

- El sistema constructivo me parece muy eficiente, gran trabajo.
- Fácil de producir, buen precio. Excelente para cuestiones de emergencia.
- Me quedé pegado un buen rato viendo el video.
- Excelente propuesta, muy buen costo y calidad de materiales.

Creemos que los resultados que obtuvimos en 24hrs fueron realmente satisfactorios y nos permitieron darnos cuenta de los lados fuertes de nuestro proyecto y el atractivo de este hacia el público.

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

Militza Vidales López, estudiante de arquitectura

- Aprendizajes profesionales

Este es el primer proyecto que realizó a gran detalle de construcción. Me adentre ampliamente en la investigación de construcciones con madera. Aprendí mucho sobre sistemas tradicionales de madera, mayormente en las

conexiones tradicionales japonesas y ya una versión más contemporánea de estas, conexiones pernada. También aprendí a transmitir mis conocimientos sobre la arquitectura y construcción de una manera fácil y gráfica mediante el manual de construcción que desarrollamos, lo cual fue una tarea muy complicada ya que abruma mucho pensar en la seguridad de los usuarios y la manera más fácil de transmitir los conocimientos para ejecuten correctamente de manera segura lo que se les indica.

- Aprendizajes sociales

Me gustó mucho el giro social que tuvo nuestro proyecto de Pabellón Multiusos. el cual originalmente estaba asignado a los usos de oficinas y salones de arte para el ITESO. Este tiene un amplio alcance social como vivienda o vivienda de emergencia la cual tiene opciones de ampliación a futuro; tu casa crece con tu familia, y su huella de carbono es mínima, fácilmente podría mejorar la calidad de vida de muchas personas, ya que en México, las casas de interés social tienen una mala calidad en sus materiales y ni hablar de la calidad espacial, tampoco ofrecen una ampliación a futuro y el impacto ambiental que estas producen es considerable. Esto evidencia el poco interés de proveer una vivienda digna y sustentable de las empresas constructoras de interés social.

También el pabellón podría adaptarse como habitaciones de descanso para los doctores que actualmente se encuentran en la lucha contra el COVID-19. Solo sería cuestión de agregar instalaciones de gas, agua y aire acondicionado para que se pudiera darle estos usos; esto también sería necesario para vivienda y vivienda de emergencia.

- Aprendizajes éticos

Al estar pensando en cómo realizar este proyecto para promover una construcción segura, tuvimos que renunciar a un proyecto secundario que

desarrollamos. Este proyecto tenía un gran potencial en cuanto a la ampliación y adaptación de espacios, pero al contar con doble altura para que tuviera la opción de un segundo nivel, nos dimos cuenta que esta ya no era una opción muy factible, ya que al autoconstruir más de un nivel, podría representar un gran riesgo para los usuarios.

Esto tuvo como consecuencia la creación de un pabellón de un solo nivel, el cual mediante módulos se puede ampliar y adaptar los espacios al uso que se le quiera dar, teniendo los mismos resultados que el proyecto anterior pero esta vez, se tiene seguridad al momento de auto construirlo.

- Aprendizajes en lo personal

El PAP me ayudó mucho a darme cuenta de lo mucho que me gusta realizar viviendas con sistemas constructivos sustentables. Me hizo reflexionar acerca de lo importante de la ecología y que ir de la mano con ella no implica sacrificar el diseño, confort y que su construcción sea más car. Aprendí a convivir con gente de otras carreras, trabajar con estos, tomar en cuenta sus comentarios y aplicar sus soluciones.

También este PAP me hizo darme cuenta del importante trabajo que puede llegar a ser un arquitecto en la sociedad. Actualmente la construcción es una de las principales fuentes de contaminación y es nuestro deber como arquitectos e ingenieros el introducir en la sociedad sistemas y alternativas más sustentables.

[Maria Alejandra González Ruiz Velasco, estudiante de arquitectura](#)

- Aprendizajes profesionales

Uno de los aprendizajes profesionales más significativos fue llevar un proyecto arquitectónico no solo a detalle, sino que también en un lenguaje que cualquier persona

fuera del área de la construcción lo pudiera entender y realizar. Actividad que también me ayudó a comprender de mejor manera muchos procesos constructivos.

Adquirí Conocimientos técnicos de construcción con madera, así como sus ventajas ambientales, sociales y económicas.

Durante este PAP pude relacionar la práctica de la arquitectura desde un enfoque social, el cual abre posibilidades para cumplir el derecho a la vivienda donde no necesariamente se tenga que invertir una gran cantidad de tiempo y dinero.

- Aprendizajes sociales

Colaborar con compañeros/compañeras de otras carreras hizo que desarrollara un lenguaje asertivo diferente al que estaba acostumbrada a usar con compañeros estudiantes de arquitectura para que pudiéramos tener una organización apropiada para realizar el proyecto.

- Aprendizajes éticos

Construir un edificio conlleva tomar varias decisiones, desde la elección de materiales hasta contratar mano de obra. En este semestre aprendí que un edificio responsable debe tomar en cuenta el bienestar social y ambiental ante toda decisión.

- Aprendizajes en lo personal

A pesar de que la mitad del semestre fueron clases en línea, considero que mi salón y yo pudimos seguir aprendiendo gracias a la actitud resiliente que tomamos y por supuesto por la gran ayuda de nuestros asesores que nos atendieron en todo momento.

[Eduardo Gortazar Michel, estudiante de arquitectura](#)

- Aprendizajes profesionales

En este proyecto de aplicación profesional logre desarrollar habilidades para identificar los diferentes tipos de conexiones, tratamientos y tipos de madera aplicables a la edificación, logre desarrollar técnicas de dibujo técnico que explican de manera más clara detalles constructivos así como nuevos conocimientos de distintos sistemas y tecnologías para sistemas constructivos con madera.

Logramos aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a varios casos prácticos como lo son el proyecto de la techumbre sur en el iteso, la estructura modular en coordinación con la universidad de Irán y el manual de una estructura modular a bajo costo.

- Aprendizajes sociales

El enfoque que se le dio a los diferentes proyectos que realizamos en el semestre nos enseñó a enfocarnos en la eficiencia tanto estructural como económica y ambiental, siempre teniendo en mente el impacto social que nuestro proyecto podría llegar a tener.

Me parece de gran envergadura que nosotros como arquitectos nos enfoquemos en el impacto de nuestros proyectos pues la arquitectura no es solo para el cliente sino también para su comunidad pues todos comparten un mismo espacio físico que nosotros como arquitectos / urbanistas estamos obligados a impactar para bien, es vital que nuestros proyectos sean pensados para que su vida útil sea lo más prolongada posible y la enorme cantidad de recursos que se requieren para un proyecto tengan la menor cantidad de desperdicio posible.

- Aprendizajes éticos

En los diferentes proyectos que realizamos le dimos gran importancia al medio ambiente tanto para el uso de los materiales como para la cantidad de residuos y

su vida útil pues la construcción aporta un gran porcentaje al calentamiento global y a la economía con lo cual se impacta a la calidad de vida de las personas donde las clases sociales menos privilegiadas son las menos favorecidas por estos cambios.

Nosotros como arquitectos debemos intentar ofrecer un balance más generoso cuando se diseñe para favorecer el uso de materiales locales y sistemas constructivos más eficientes que generen menor cantidad de residuos y no se vuelvan impagables para quienes más lo necesitan, la arquitectura tiene un potencial enorme para mejorar la calidad de vida de las personas y crear mayor abundancia y prosperidad.

- Aprendizajes en lo personal

Para mi este PAP fue de mucha ayuda pues me inculcó a investigar nuevos sistemas y técnicas que jamás había escuchado ni utilizado a lo largo de la carrera y nos deja con el deseo de seguir buscando, optimizando y aprendiendo haciendo de nosotros profesionistas más capaces y mejor preparados para enfrentar los retos de la vida profesional.

El uso de la madera como material de construcción no es para nada nuevo pero desafortunadamente hemos perdido conocimiento y técnicas que previamente dominaron nuestros ancestros, este PAP cobra una gran importancia pues es de mi creer que la madera un vez más va a sustituir al concreto y acero como materias primas de edificación, en un mundo donde cada vez se nos exige mayor calidad y menor impacto negativo en la huella de carbono la madera ofrece la oportunidad de hacernos regresar a nuestras industrias locales y tener un impacto positivo para la cadena de suministros de la cual la economía nacional es dependiente.

[Alvaro Díaz del Castillo, estudiante de ingeniería civil](#)

- Aprendizajes profesionales

Como aprendizaje profesional es necesario destacar la utilización de materiales alternativos, en específico la madera, como elementos estructurales. La madera es un material muy versátil cuyas propiedades generan un sin fin de posibilidades que sirven como solución a problemas que otros materiales no pueden resolver.

La conceptualización y el cálculo estructural en madera es sin duda una herramienta que buscaba como profesional. Con ella soy capaz ahora de trabajar de forma independiente y conjunta los diferentes materiales (concreto, acero y madera).

- Aprendizajes sociales

El enfoque social de los proyectos PAP es uno, si no es que es enfoque fundamental. Esto por que se busca siempre beneficiar a alguien con el trabajo de un grupo de estudiantes a nivel no menor al profesional. Este semestre los proyectos fueron constantemente ajustados a las necesidades específicas del usuario final. Con esto aprendí lo esencial que es la comunicación y el entendimiento total de las necesidades de un cliente ya que si se pierde alguno de estos dos factores, el proyecto pierde su sentido.

Mi trabajo realizado este semestre tiene el potencial de ayudar a un gran número de personas, ya que fue concebido con un fin general, en el que la versatilidad jugaba un papel importante.

- Aprendizajes éticos

Siendo el PAP el último paso entre la vida académica de la profesional creo que es importante rescatar los aprendizajes éticos ya que estos nos guiarán en nuestras decisiones profesionales. Al final buscamos aprovechar nuestras

herramientas y habilidades para generar un bien, o ese debería ser nuestro propósito.

El conocimiento adquirido se convierte ahora en una responsabilidad social con nuestra comunidad y creo que cada proyecto profesional debe representar lo mejor de nosotros.

- Aprendizajes en lo personal

El PAP es una oportunidad para retarse personalmente hacia fronteras que normalmente no exploramos. En esta ocasión exploramos un campo que personalmente desconocía y resultó ser bastante interesante.

Un proyecto concebido arquitectónicamente de la mano de ingenieros civiles es una actividad que lamentablemente no se ve a diario en el campo laboral. Fue un experimento interesante que resultó en un proceso lento pero en un producto de muchísima calidad, ya que los choques entre estas dos disciplinas se eliminaron desde el momento de la concepción del proyecto.

Luis Miguel Berumen Pelayo, estudiante de ingeniería civil

- Aprendizajes profesionales

Principalmente los aprendizajes a destacar, es el empleo de un proyecto desde comienzo al fin. Así como las propiedades mecánicas y físicas de materiales alternativos para la construcción con el fin de cambiar el concepto que tenemos de la construcción convencional y poco a poco ir metiendo lo más óptimo para la construcción.

- Aprendizajes sociales

Un aprendizaje importante es que la construcción a cambiado al paso de los años y necesita seguir cambiando, por lo que es responsabilidad de cada uno de las

generaciones presentes realizar un cambio de paradigma y ver más por nuestro planeta y por el bien de las personas.

- Aprendizajes éticos

El mayor aprendizaje que me llevo es ver por el bien de las personas y saber que hay veces que no se necesita contratar a un especialista para poder construir conscientemente y eficazmente. Por lo que el mayor aprendizaje es cobrar conscientemente como si tu fueras el cliente y construir como si fuera tu casa y tu futuro hogar por muchos años.

- Aprendizajes en lo personal

En este PAP podemos sacarle mucho provecho, creo que todas las actividades organizadas por los asesores tienen un fin y puedo decir que me dí cuenta y aprendí el objetivo de cada una de ellas.

VISITA A LA CAJA DE AHORRO:

Entender el nivel de compromiso y el alcance que tienen los proyectos así como animar a los integrantes actuales del PAP que los proyectos depende el compromiso de cada equipo si se realizan.

VISITA ESPACIO MÓVIL:

Darnos cuenta de diferentes alternativas de sistemas constructivos así como costos accesibles. También la posibilidad de mover una estructura ya construida.

TRABAJO CON OTRAS UNIVERSIDADES DE PABELLÓN

Trabajo en equipo con el empleo de una lengua extranjera, así como darnos cuenta de la forma de trabajo y la construcción que hacen en otros países.

TRABAJO TECHUMBRE PUNTO SUR ITESO

Emplear todos los conocimientos de todas las materias del plan de estudio ITESO, desde empezar una obra hasta dejarla ejecutable.

PROYECTO PABELLÓN ITESO

Lo principal que me llevo de este proyecto es la alternativa constructiva, así como el tiempo bajo de construcción y la facilidad de armar y desarmar. Un cambio de paradigma de construcción.

Fue muy importante trabajar con mi equipo tratando de empatar las diferentes ideas de cada uno así como aprovechar la diferencia de carreras y las experiencias propias.

5. Conclusiones

Militza Vidales López, estudiante de arquitectura

Este proyecto tiene un gran potencial en cuanto el uso de sus materiales. Al utilizar la madera como sistema constructivo y láminas de OSB para muros diafragma y entrepisos, se está obteniendo 0 contaminación en desperdicios ya que este material fácilmente puede ser reciclado o en caso de quedarse en el sitio se degrada con el medio ambiente, causando una huella de carbono 0.

También ofrece un programa flexible, ya que, mediante los módulo se puede ampliar y adaptar los espacios a las necesidades que se tengan. Para el uso de vivienda es necesario el instalar aire acondicionado, gas, instalaciones hidrosanitarias, captación de agua, un pozo de absorción y el uso de paneles para dividir los espacios. En cuanto la vivienda temporal y habitaciones de aislamiento para doctores que combaten el COVID, sería necesario agregar instalaciones de gas, agua, aire acondicionado y paneles divisorios. Ambas propuestas temporales podrían conectarse a una red externa y además requieren un módulo que se adapte al uso de baños comunitarios, el cual

necesitaría de instalaciones hidrosanitarias las cuales también podrían conectarse alguna red externa.

Otra ventaja de este proyecto es el bajo costo de construcción, un módulo de 24.59 m² a \$ 87,599.73 MXN , queda a \$4,650.70 MXN el m² (solo si se autoconstruye). Esto permite que se pueda invertir en ecotecnologías para lograr hacer la construcción autosuficiente mediante paneles solares, captación de agua, manejo de residuos, etc. Permitiendo que dicha construcción tenga un considerable menor impacto en el medio ambiente y beneficiando a largo plazo el bolsillo de los usuarios en cuanto costos de electricidad, agua y manejo de residuos.

[Maria Alejandra González Ruiz Velasco, estudiante de arquitectura](#)

Desde un principio el objetivo que entendí fue que por medio de la creación de vivienda/espacios para situaciones de emergencia, nosotros los alumnos además de dar un enfoque integral al proyecto aprendimos sobre técnicas de construcción con madera. Considero que fue exitoso el alcance del proyecto desde una perspectiva de un estudiante que apenas se adentra en estos temas. Sin embargo, para el siguiente curso esperaré asesoría que nos ayudará a mejorar la calidad de nuestras entregas finales. Desde enseñanza detallada de procesos de armado, como proyección de detalles constructivos profesionales.

[Eduardo Gortazar Michel, estudiante de arquitectura](#)

Este ciclo escolar logramos desarrollar competencias profesionales con las cuales elevamos nuestro nivel cognitivo para ser mejores profesionistas, los diferentes proyectos que se realizaron nos hicieron dejar la teoría de un lado y entrar a la práctica pues la existencia de un cliente nos ayudó a hacer la transición de conceptualización a materializar el proyecto con una calidad y un nivel de primera clase.

Las diferentes visitas de campo ampliaron nuestro panorama y nos dieron a conocer nuevos mercados, aplicaciones y materiales que se están desarrollando en la industria de la construcción donde el cambio y la evolución de los sistemas es el factor constante de nuestra profesión, la introducción a diferentes conceptos como la autoconstrucción nos ayudan a repensar nuestra postura como arquitectos y nos invita a desarrollar nuevas propuestas tanto a nivel conceptual como a la aplicación profesional.

La sustentabilidad como eje rector de los proyectos fue una de las constantes del semestre eo uso de estrategias bioclimáticas para desarrollar proyectos funcionales y estéticos es un concepto cada vez más presente en el escenario de la arquitectura a nivel mundial y en este PAP ese fue uno de los principales enfoques que tratamos de acentuar en el desarrollo de los proyectos.

Si bien la presente contingencia mundial nos trae retos también nos abre nuevas oportunidades que tendremos que aprovechar en los próximos años donde los conceptos del semestre serán cada vez más importantes la eficiencia de la comunicación a distancia fue vital para el desarrollo del proyecto y los resultados me dan la razón al decir que hemos superado esa barrera que probablemente se vuelva una nueva constante la disminución del uso de las oficinas corporativas este PAP nos da las herramientas para enfrentar los nuevos retos y desarrollar las estrategias para diseñar el futuro.

[Alvaro Díaz del Castillo, estudiante de ingeniería civil](#)

Los productos finales representan el trabajo que se realizó durante el semestre y los conocimientos y competencias profesionales adquiridos. Este semestre tan diferente a los demás invita aún más a la reflexión de lo aprendido, de lo que se hizo bien y de lo que se puede mejorar.

El impedimento consecuencia de la crisis de salud que estamos viviendo a nivel mundial afectó considerablemente la forma en la que se desarrolló el proyecto. Para empezar, el

acuerdo estipula un trabajo superior a realizar por el estudiante en su tiempo independiente en comparación con el tiempo que éste pasa en el salón de clases.

Sin embargo, creo que el proyecto tomó una dirección acertada y los productos finales son de muy alta calidad. El proceso requirió de un estudio superior del material para poder realizar una propuesta que satisficiera lo requerido.

El cálculo estructural de la madera es algo que, como estudiante de la ingeniería civil, me interesa mucho y este semestre tuve la oportunidad de aprender de dos expertos en el área. Queda mucho por aprender, pero este semestre fue el arranque necesario para la inmersión en este nuevo mundo de la construcción en madera.

Luis Miguel Berumen Pelayo, estudiante de ingeniería civil

Este PAP para mi fue muy importante, ya que es un acercamiento real con lo que se ve afuera en la práctica profesional. Es muy importante el proyecto que hicimos de la techumbre ya que a lo largo de la carrera de ing. Civil vas obteniendo capacidades para resolver circunstancias en específico, sin embargo, no hay una materia donde tengas que meterte desde los planos de permiso, hasta un proyecto terminado con su presupuesto de obra.

A su vez hablando del proyecto del pabellón, nos dio las capacidades de buscar un problema en específico en nuestro entorno y utilizar nuestro ingenio para encontrar la solución más factible. En este caso el problema fue el alto presupuesto y contaminación de un sistema constructivo convencional, así como la pérdida del uso de suelo para cambios en un futuro. Nuestra mejor solución fue un sistema constructivo a base de madera, donde las cargas sísmicas por la magnitud del proyecto son muy pocas y nos dan la facilidad de diseñar una cimentación la cual no tengas que emplear una modificación del suelo permanente o con alto impacto, a su vez este punto nos permite que esta estructura pueda ser modificable, movable, auto construible y de igual manera pueda desarmarse.

Además una ventaja muy importante que observé es el cambiarnos el chip de un sistema constructivo convencional llámese acero/ concreto, y nos amplió el panorama de alternativas de construcción, así como el uso de software para el modelado de dichos. Para mi esto es muy importante ya que si queremos transmitir a la sociedad la seguridad y confort de un sistema constructivo alternativo debemos empezar con nosotros los diseñadores estar convencidos de estas ventajas.

6. Bibliografía

Weather Spark. (2020). Recuperado de:

<https://es.weatherspark.com/y/3837/Clima-promedio-en-Tlaquepaque-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

IIEG. (2019). Recuperado de:

<https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/San-Pedro-Tlaquepaque.pdf>

Aceros Crea. (2019, julio 23). Lámina R101 - Lámina de acero acanalada. Recuperado de

<http://aceroscrea.com/lamina-acanalada/lamina-r101/>

Cravioto, C. (2019b, septiembre 24). Autoconstrucción: un riesgo latente. El Heraldo de

México. Recuperado de <https://heraldodemexico.com.mx>

Anexos:

PAP
2020

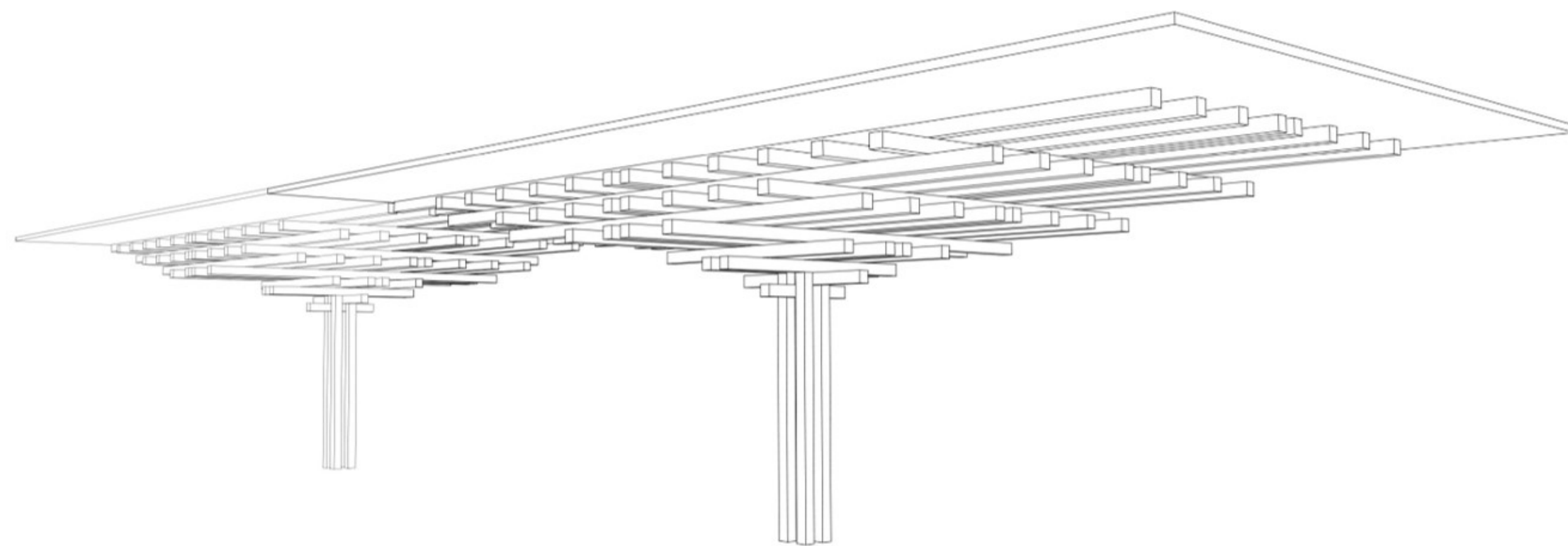
DESARROLLO DE
TECNOLOGÍA APROPIADA
PARA LA EDIFICACIÓN Y
DISEÑO DE VIVIENDA

ALVARO DÍAZ - ALEJANDRA GONZÁLEZ - EDUARDO GORTAZAR

PAP 2020

TECHUMBRE PARA MATERIAS DE SUSTENTABILIDAD

Como parte del PAP: Programa de desarrollo de tecnología apropiada para la edificación y diseño de vivienda I, se planteo atender necesidades actuales de la universidad. Siendo de mayor urgencia, se presto atención a las necesidades de las materias de edificación sustentable de la carrera de arquitectura. En este caso se solicita una techumbre para el área de trabajo, siendo a la vez, congruente con la filosofía y visión de la materia.



CONTENIDO

1	CONSTRUCCIÓN CON MADERA	5	DETALLES CONSTRUCTIVOS
2	PROYECTOS ANÁLOGOS	6	IMAGENES CONCEPTUALES
3	PROGRAMA		
4	PROPUESTA		

CONSTRUCCIÓN CON MADERA

La utilización de madera para la creación de edificaciones que presentan múltiples beneficios: como flexibilidad estructural, un acabado de diseño llamativo, reducir la huella de carbón y reducción los tiempos de construcción.



REDEVELOPMENT OF MAOGONG BARN ART CENTER /
APPROACH ARCHITECTURE STUDIO

MADERA

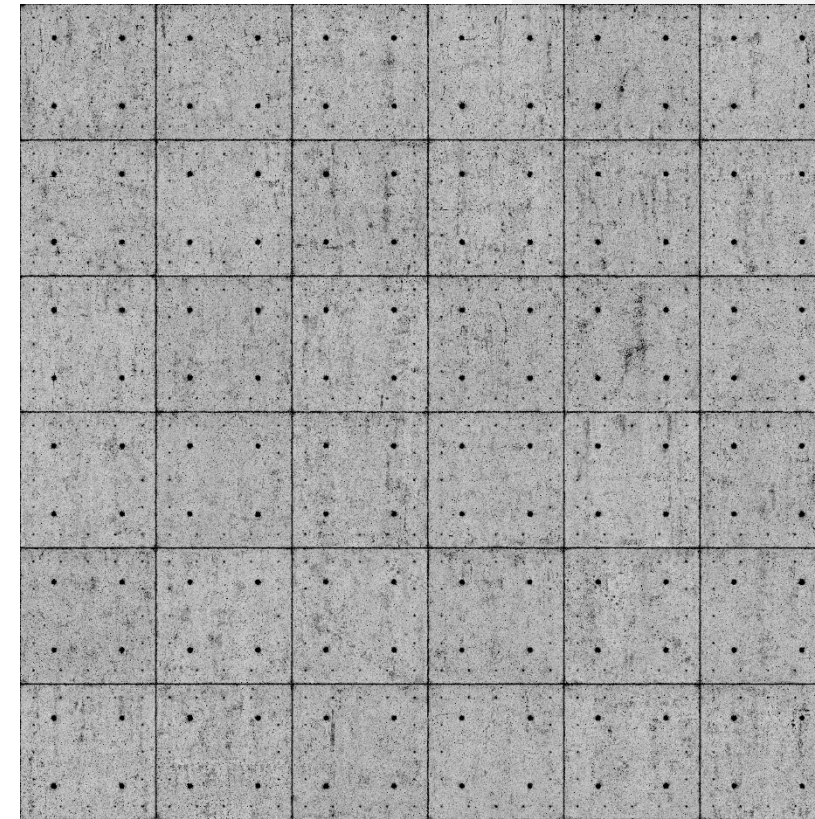


M3

“Carbón secuestrado”

Peso: 643 kg

CONCRETO



M3

Se produce una tonelada de CO2

Peso: 2.2 toneladas

ACERO



M3

Se produce una 550 de CO2

Peso: 8,050 kg / m³

CASOS ANÁLOGOS

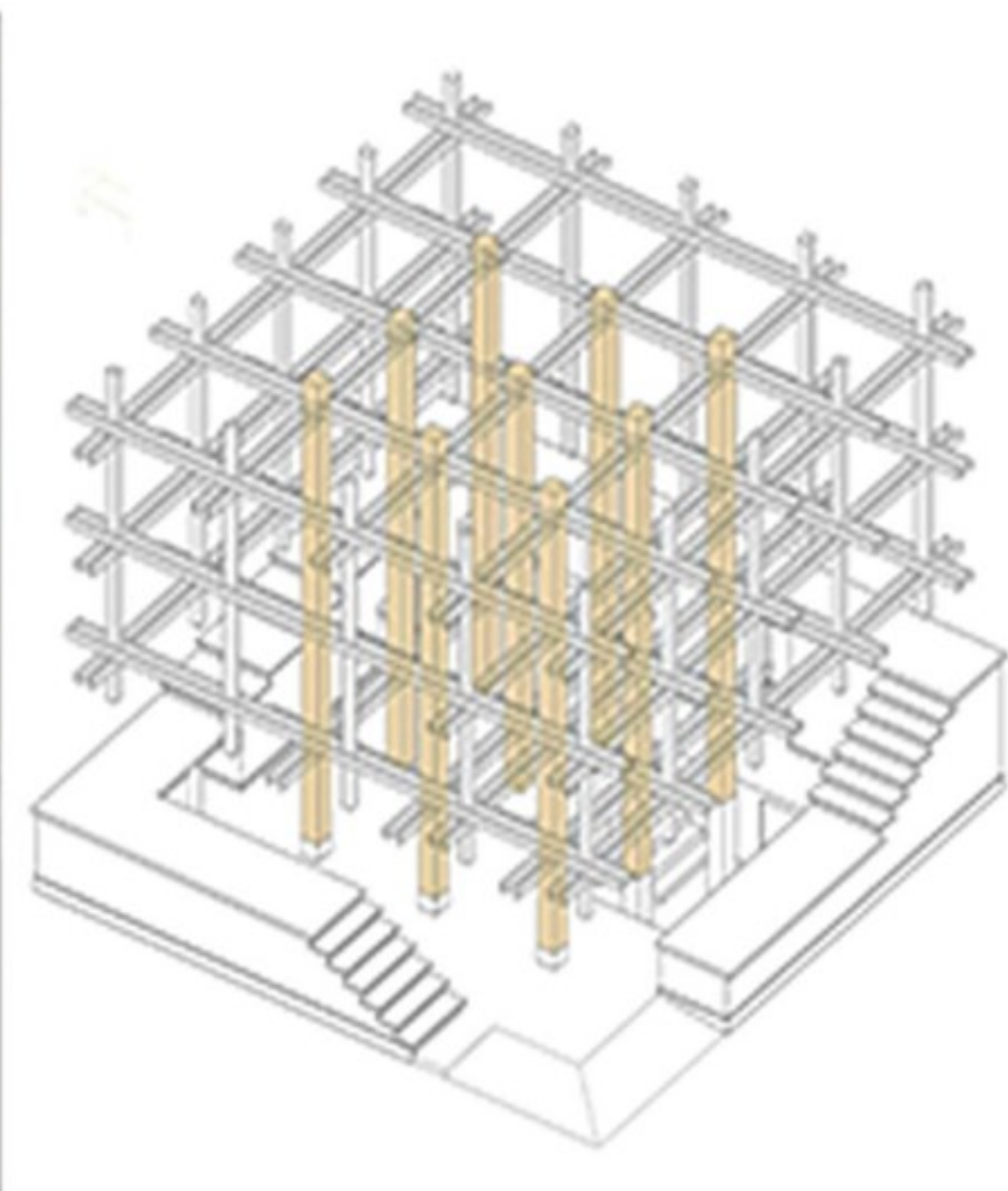
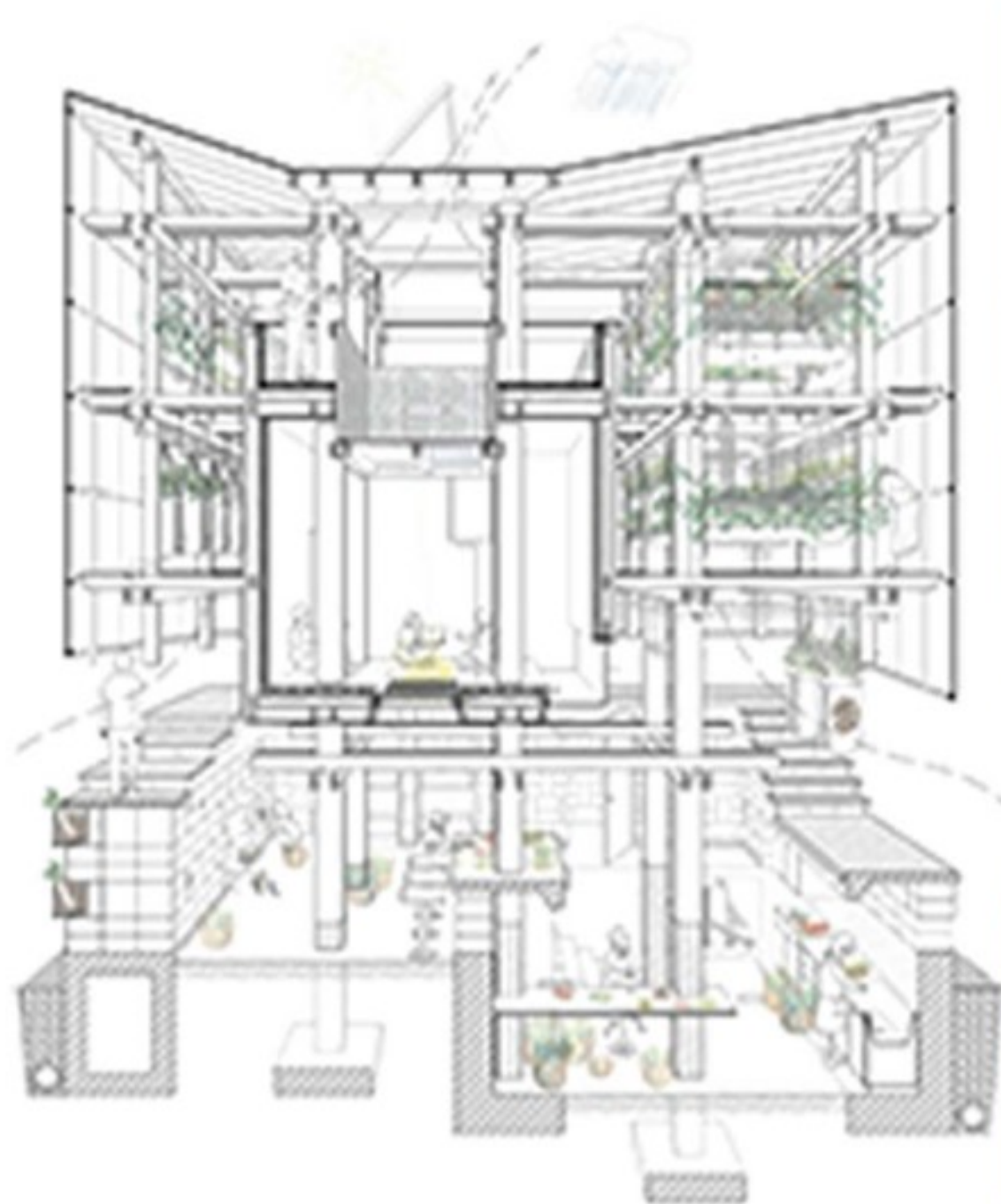


YUSUHARA WOODEN BRIDGE
MUSEUM KENGO KUMA






数奇屋大工 SUKIYA DAIKU

SISTEMA DE POSTE Y VIGA EMPOTRADO,
NO UTILIZA CONEXIONES NI ADITIVOS,
ES DESMONTABLE Y REUTILIZABLE,

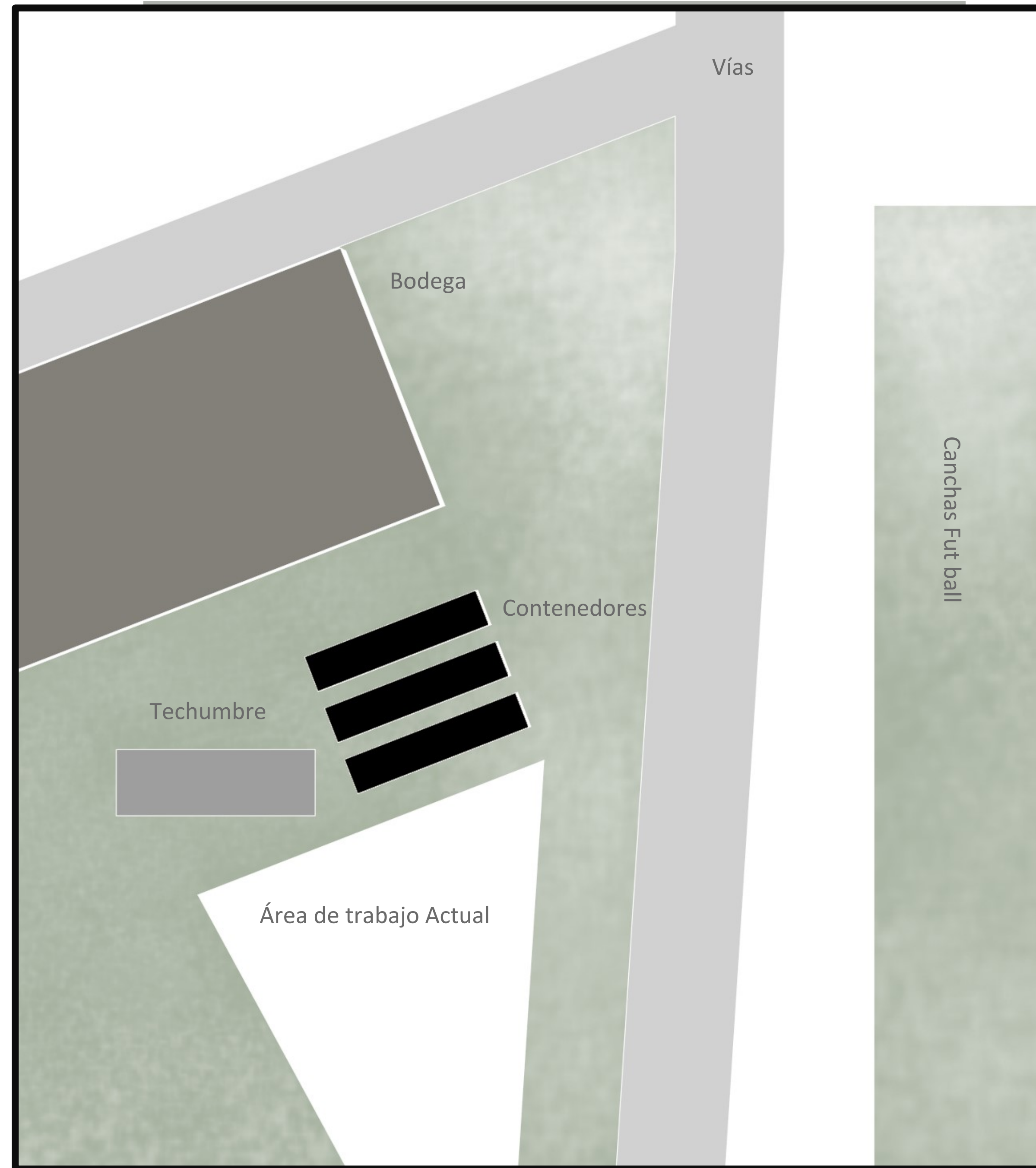
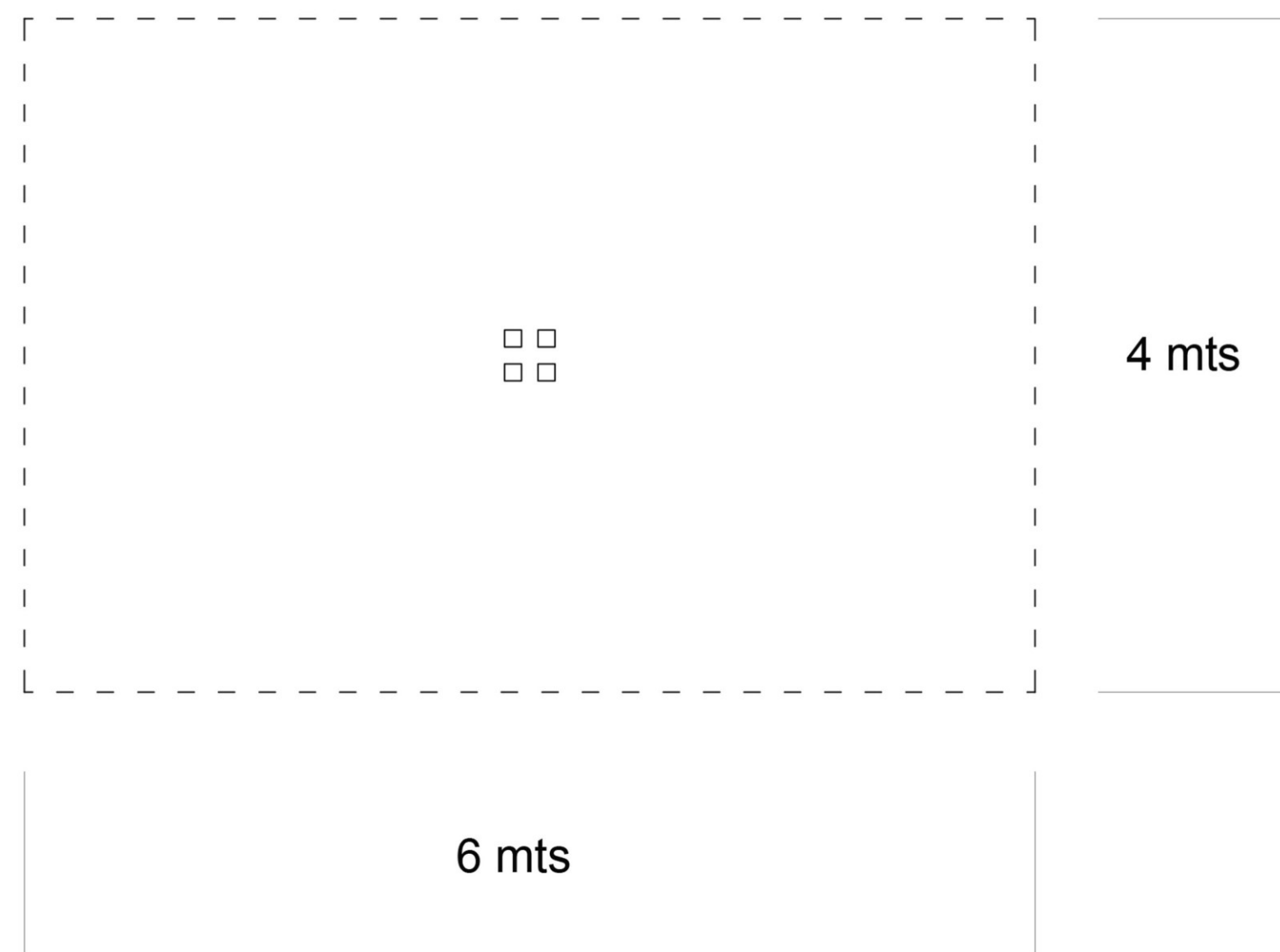
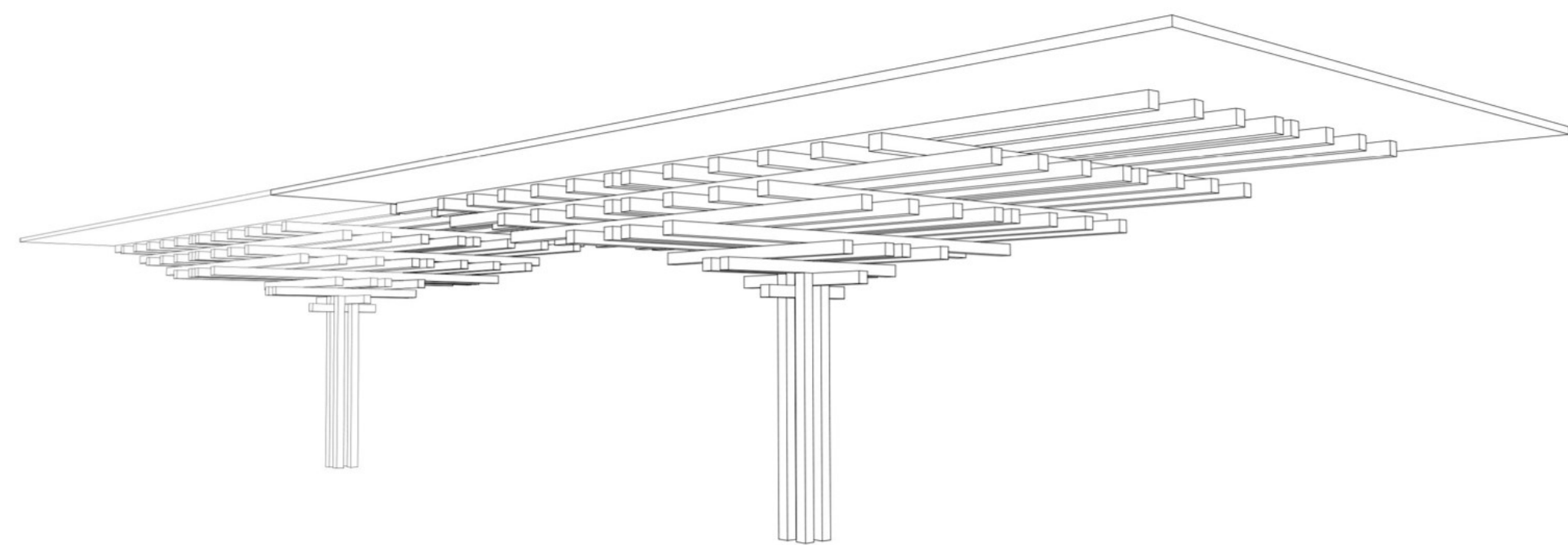
[01]



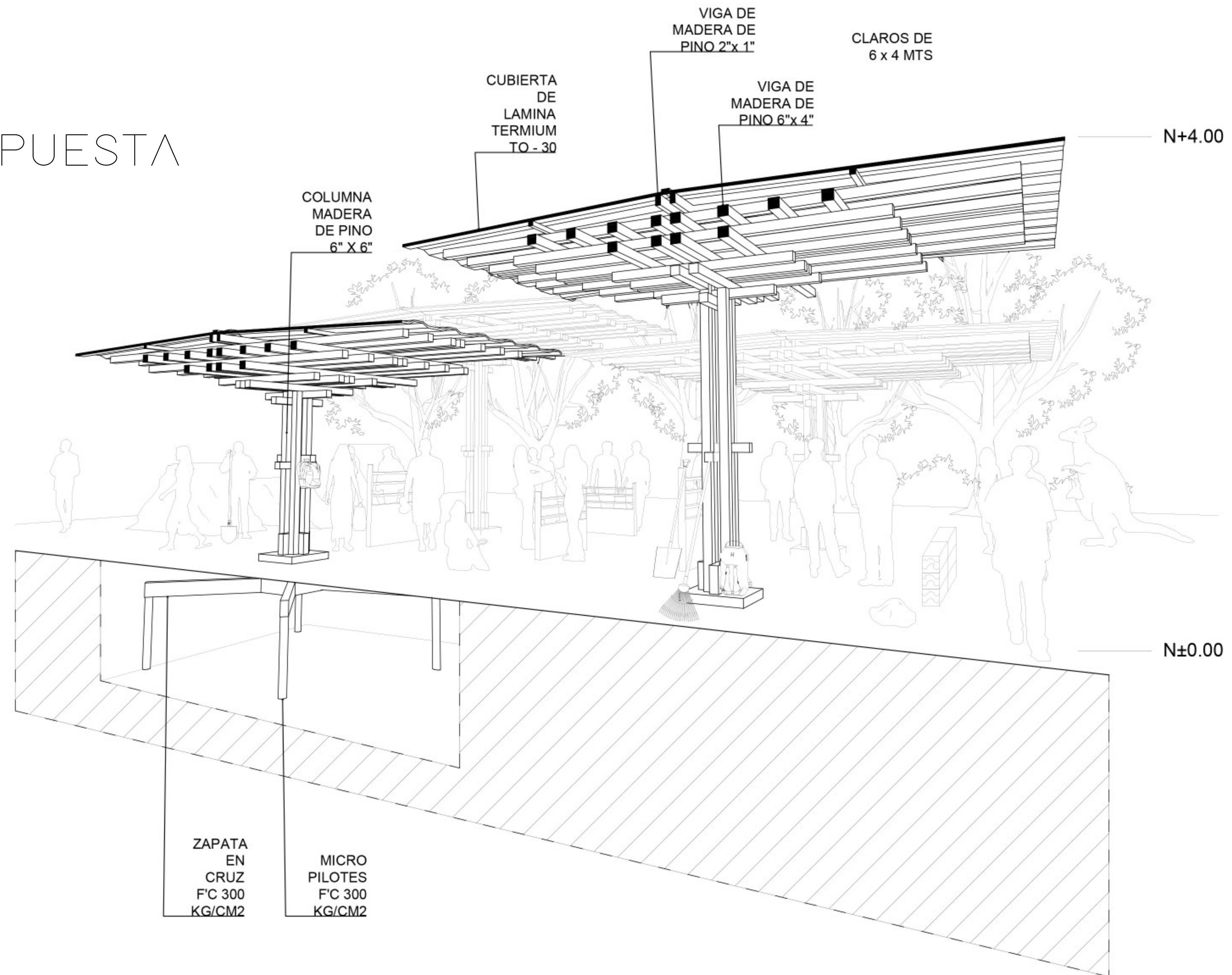
PROGRAMA

			
M 2	MODULACIÓN	MANTENIMIENTO	MOBILIARIO
40 m2 de sombra.	Teniendo la posibilidad de ampliar la techumbre, se plantea un Sistema modular que se pueda replicar.	La estructura contara con la protección necesaria, teniendo que dar mantenimiento una vez al año.	El moviliario se crea a partir de la misma estructura, proporcionando espacio optimo para trabajar y guardar elementos.
			

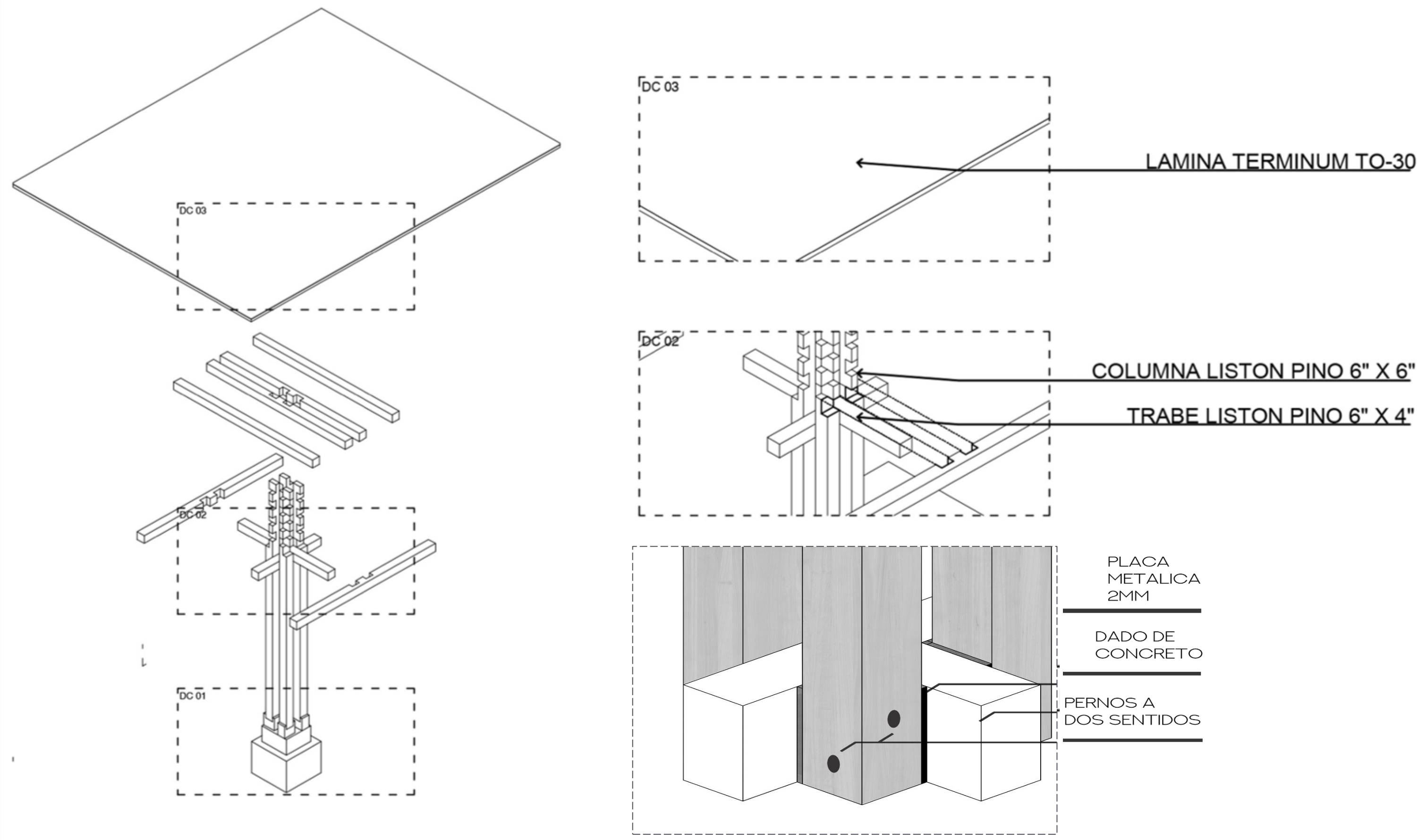
PROPUESTA

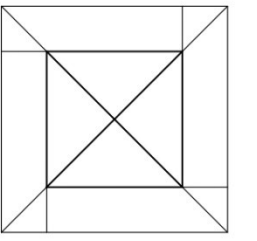
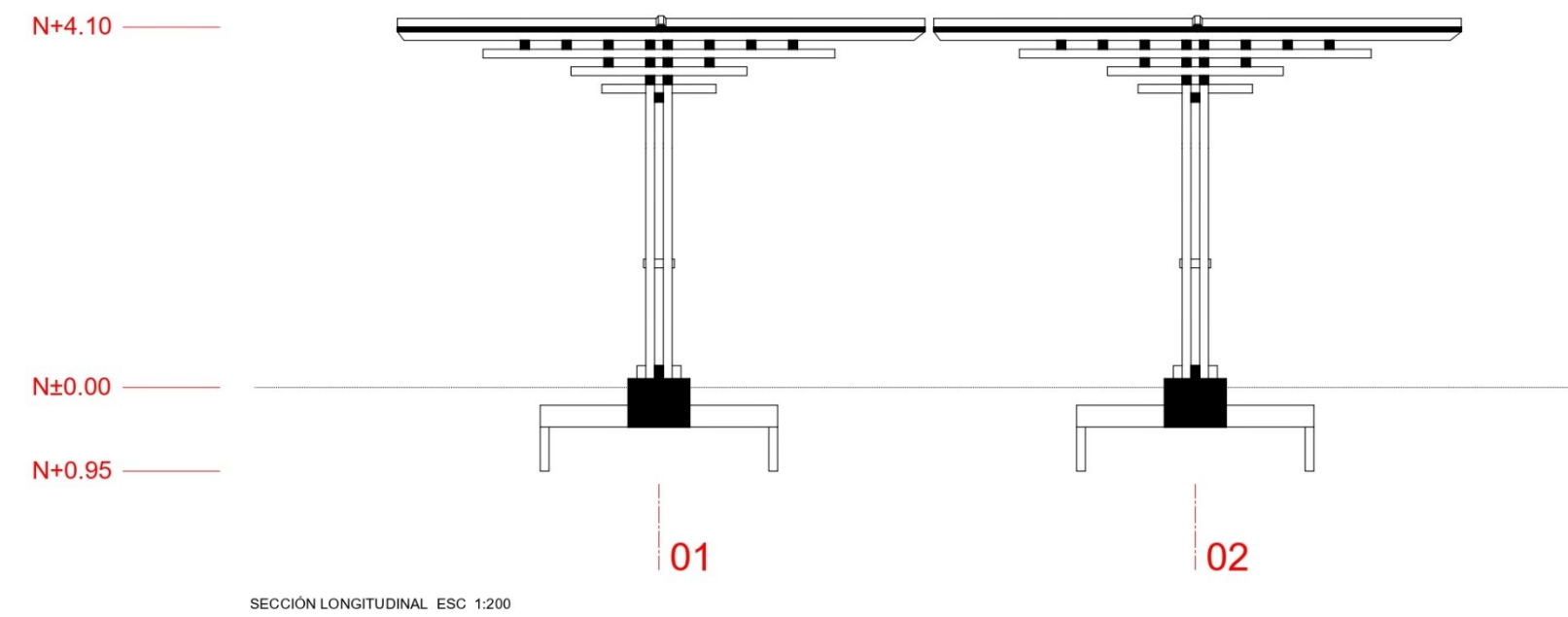
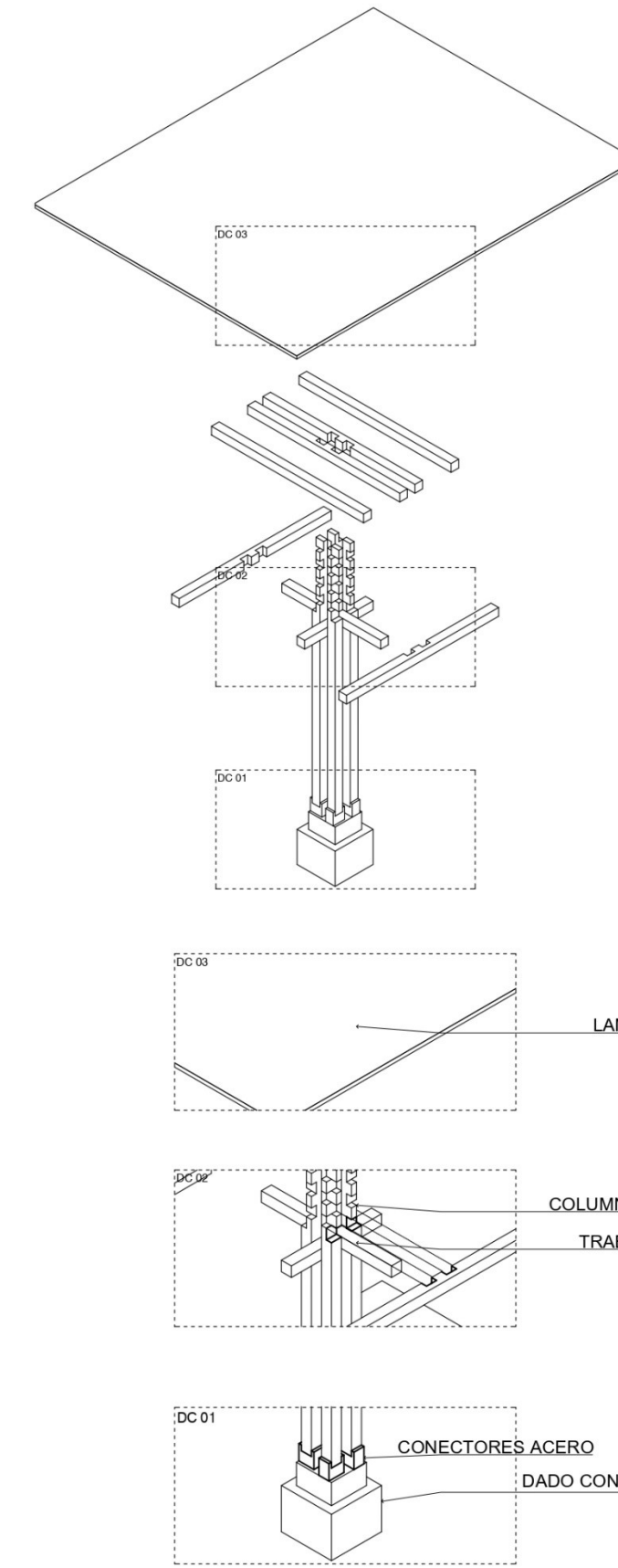
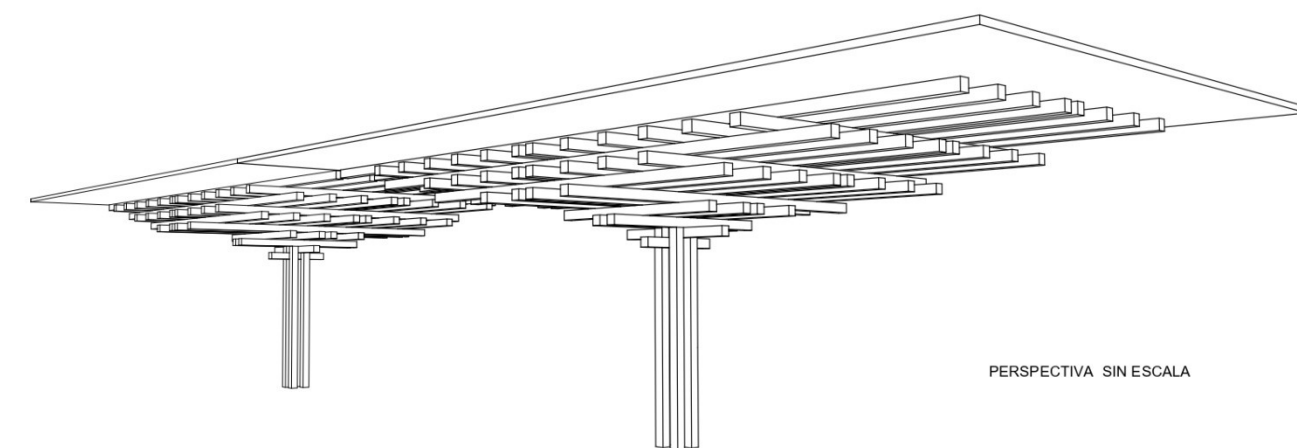
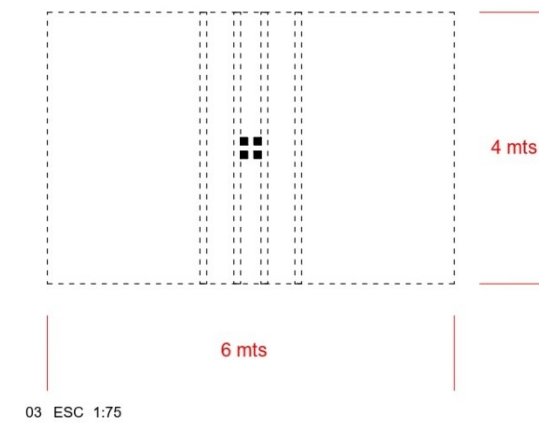
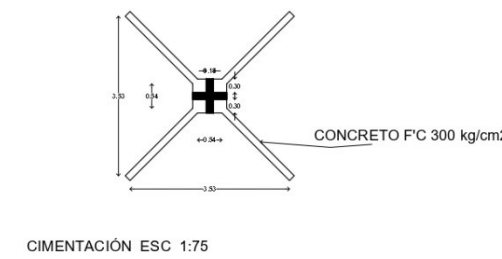
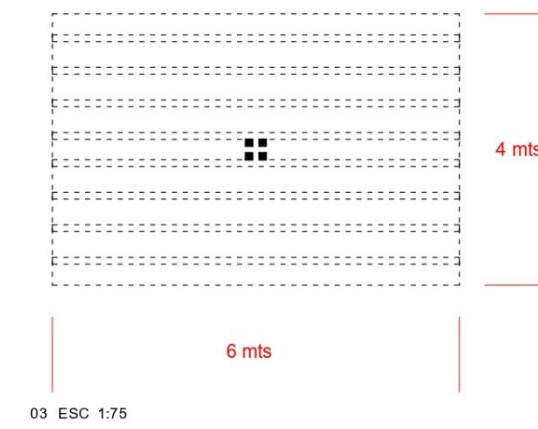
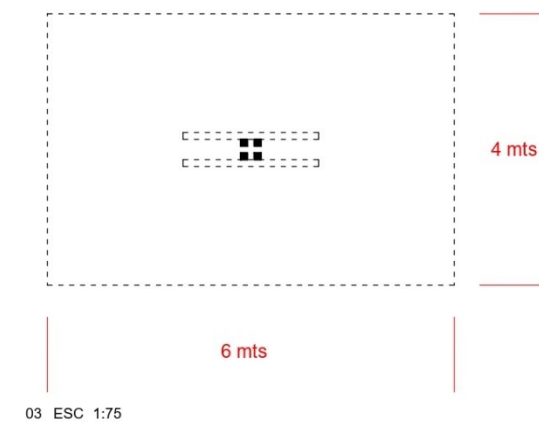
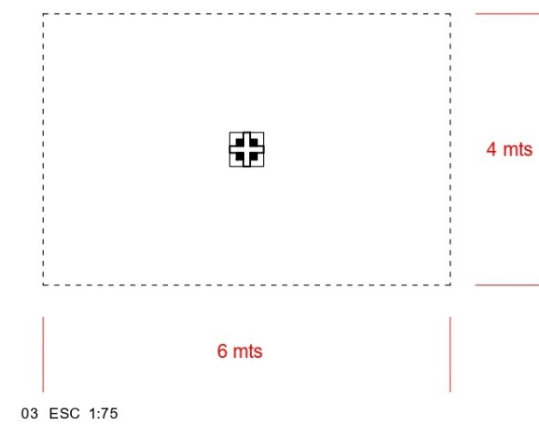
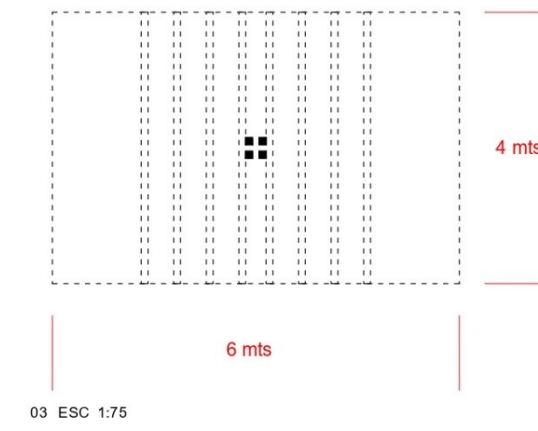
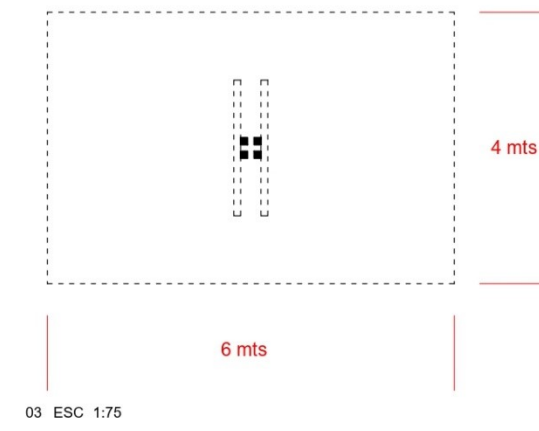
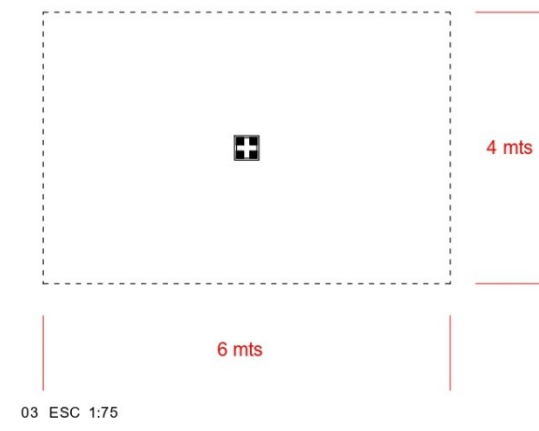
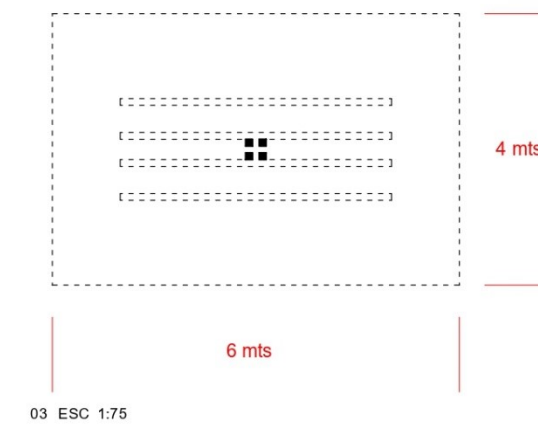
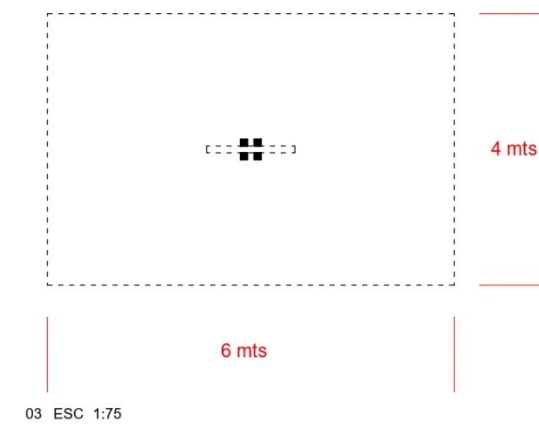
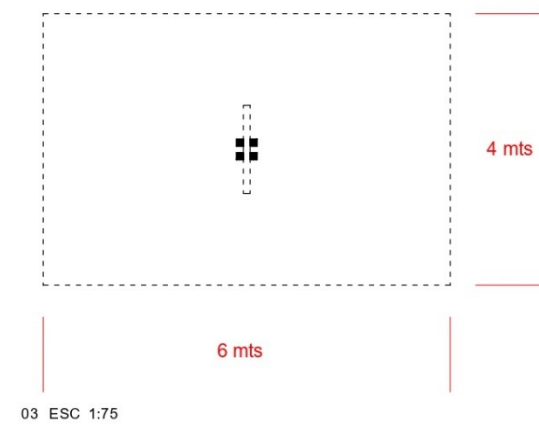


PROPUESTA



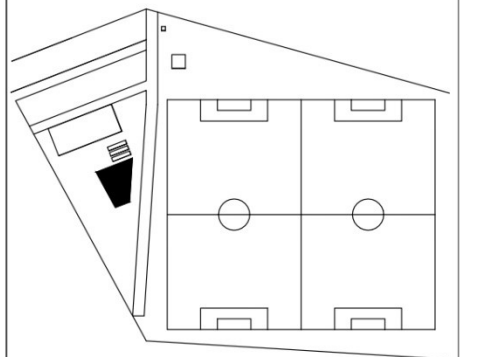
DETALLES CONSTRUCTIVOS





PAP PRIMAVERA 2020
 PROF. NAYAR
 PROYECTO TECHUMBRE SUR

Anillo Perif. Sur Manuel Gómez Morin 8585,
 Santa María Tequepexpan,
 45604 San Pedro Tlaquepaque, Jal.



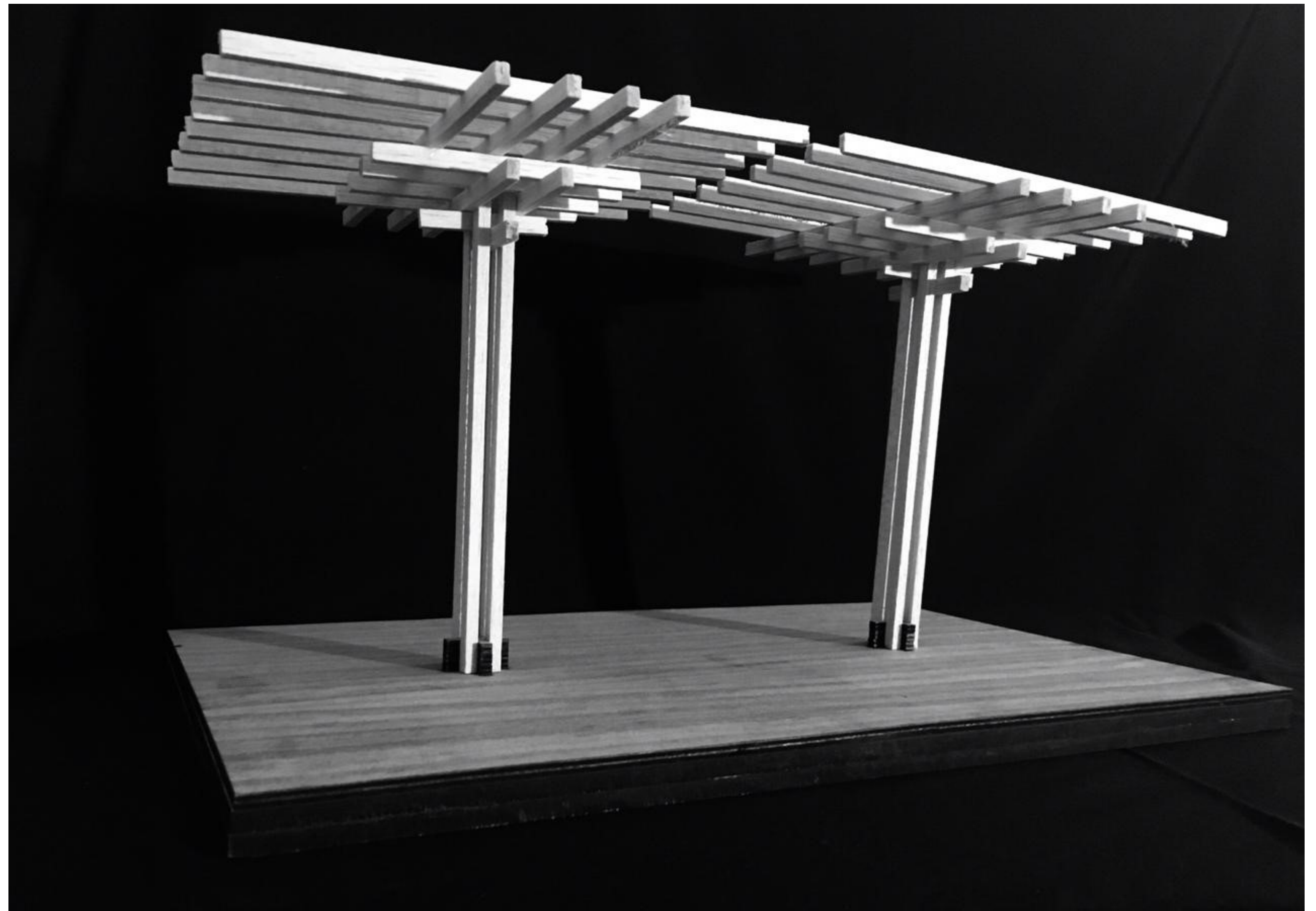
MADERA DE PINO TRATADA CON ACEITE
 COLUMNAS : 6" X 6"
 VIGAS : 6" X 4"
 CUBIERTA : LAMINA TERMIUM TO-30

OPCIÓN 01 : CONEXIÓN
 CONEXIÓN : MADERA RANURADA

OPCIÓN 02 : CONEXIÓN
 CONEXIÓN : MADERA PERNADA

INGENIERO
 MILITZA VALDEZ
 ALEJANDRA GONZALEZ
 ALVARO DIAZ DEL CASTILLO
 EDUARDO GORTAZAR

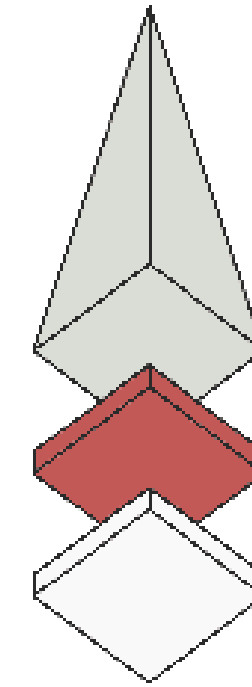




MATERIAL				
Concepto	Unidad	P. Unitario	Cantidad	Importe
VIGA DE MADERA ESTRUCTURAL DE MADERA DE PINO DE PRIMERA 6" x 4"				
Longitud 6.00 metros	pza	\$ 1,213.00	6	\$ 7,278.00
Longitud 4.00 metros	pza	\$ 980.00	12	\$ 11,760.00
Longitud 2.00 metros	pza	\$ 500.00	6	\$ 3,000.00
Longitud 1.00 metros	pza	\$ 250.00	1	\$ 250.00
VIGA DE MADERA ESTRUCTURAL DE MADERA DE PINO DE PRIMERA 6" x 6"				
Longitud 4.00 metros	pza	\$ 206.00	8	\$ 1,648.00
Tablon de madera de 1/2"	pie	\$ 50.00	22	\$ 1,100.00
Lamina Galvanizada marca TERNIUM TO-30	m ²	\$ 217.00	30.36	\$ 6,588.12
CONEXIONES CONTRA HURACANES	pza	\$ 3.50	50	\$ 175.00
CIMENTACIÓN	pza	\$ 7,385.00	1	\$ 7,385.00
SUBTOTAL				\$ 41,143.33
EQUIPO Y HERRAMIENTA INCLUYE MANO DE OBRA				
Equipo y herramienta	jornada	20%	1	\$ 8,228.67
SUBTOTAL				\$ 49,371.99
Fabricación y montaje		30%	1	\$ 64,183.59
Variación por presupuesto preliminar		10%		\$ 6,418.36
TOTAL				\$ 70,601.95

PESOS	
PIEZA MAS PESADSA	
VIGA 4" x 6" x 6.00 mts	55.74 kg
CUBIERTA	
ESTRUCTURA MADERA	910.45 kg
CUBIERTA	121.92 kg
LAMINA ACERA	151.19 kg
COLUMNAS	
COLUMNAS	222.96 kg
CONEXIONES	
ACERO	47.34 kg
TOTAL	1453.86 kg

PAP
PRI
MA
VE
RA
20
20



Alvaro Diaz del Castillo ■ Alejandra Gonzalez ■ Eduardo Gortazar



DAD PROJECT

Irán University



ITESO, Universidad
Jesuítas de Guadalajara

1 | C O N C E P T

2 | D E S I G N

3 | D R A W I N G S

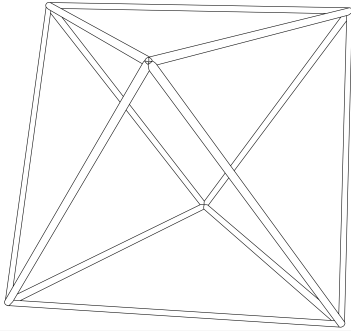
4 | A S S E M B L Y

5 | T O O L S

6 | H E A L T H A N D S A F E T Y

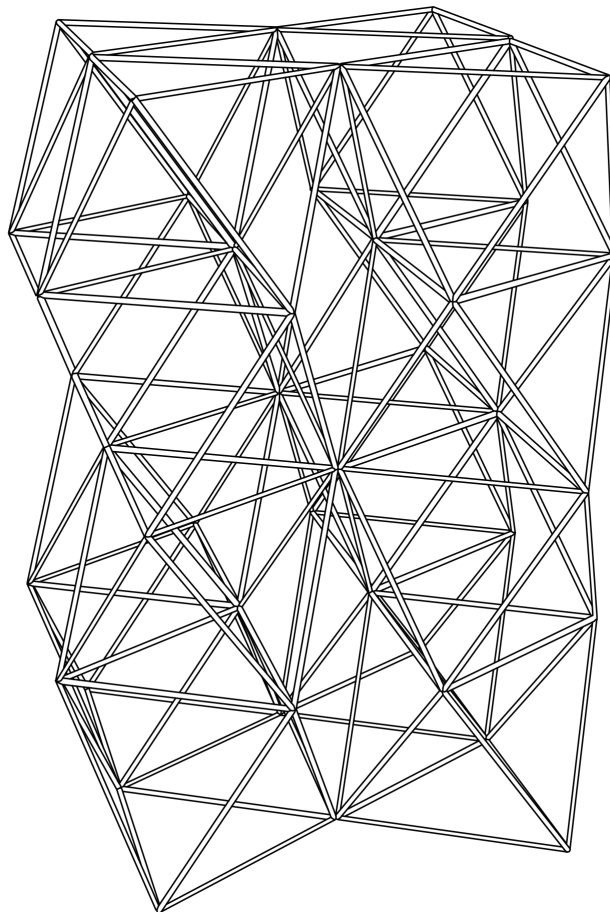
1 | CONCEPT

Modular Repetition



Using a modular element, in this case a octahedron. that provides an excellent resistance because its geometric properties from the triangle faces.

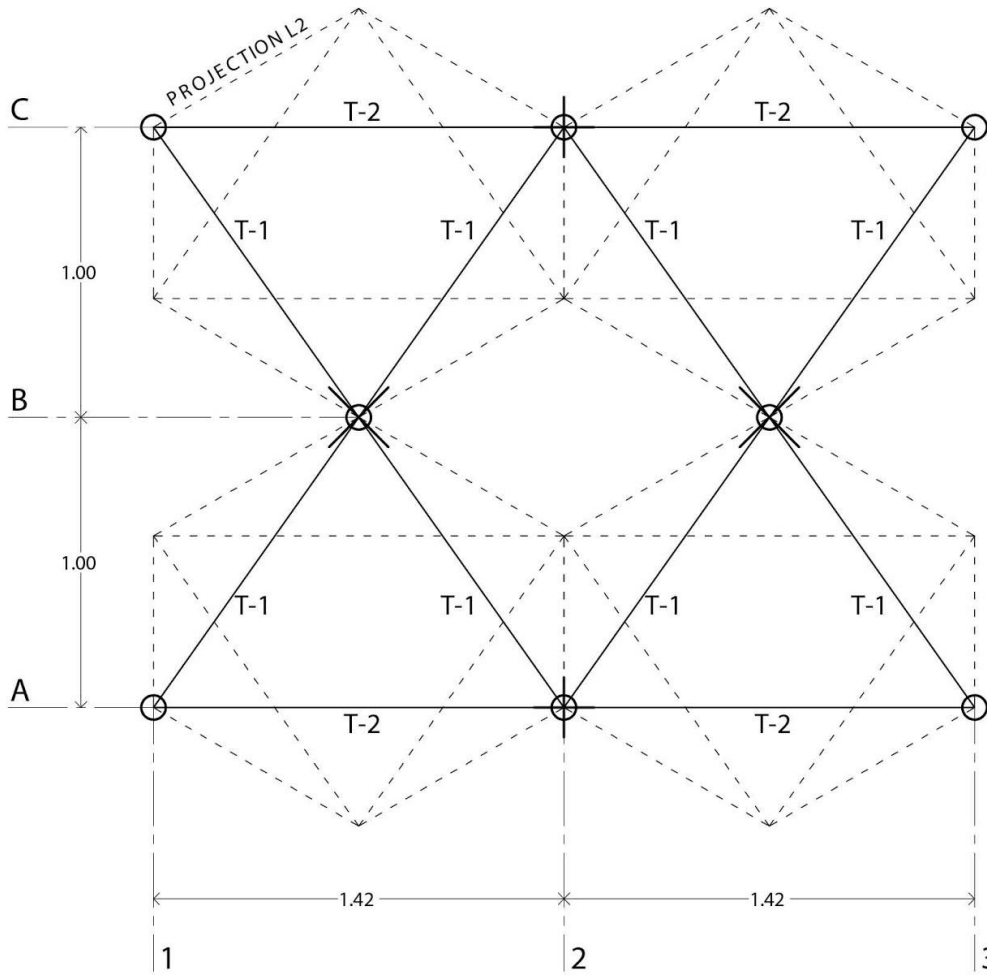
2 | DESIGN



3 | DRAWINGS

SYMBOLOLOGY

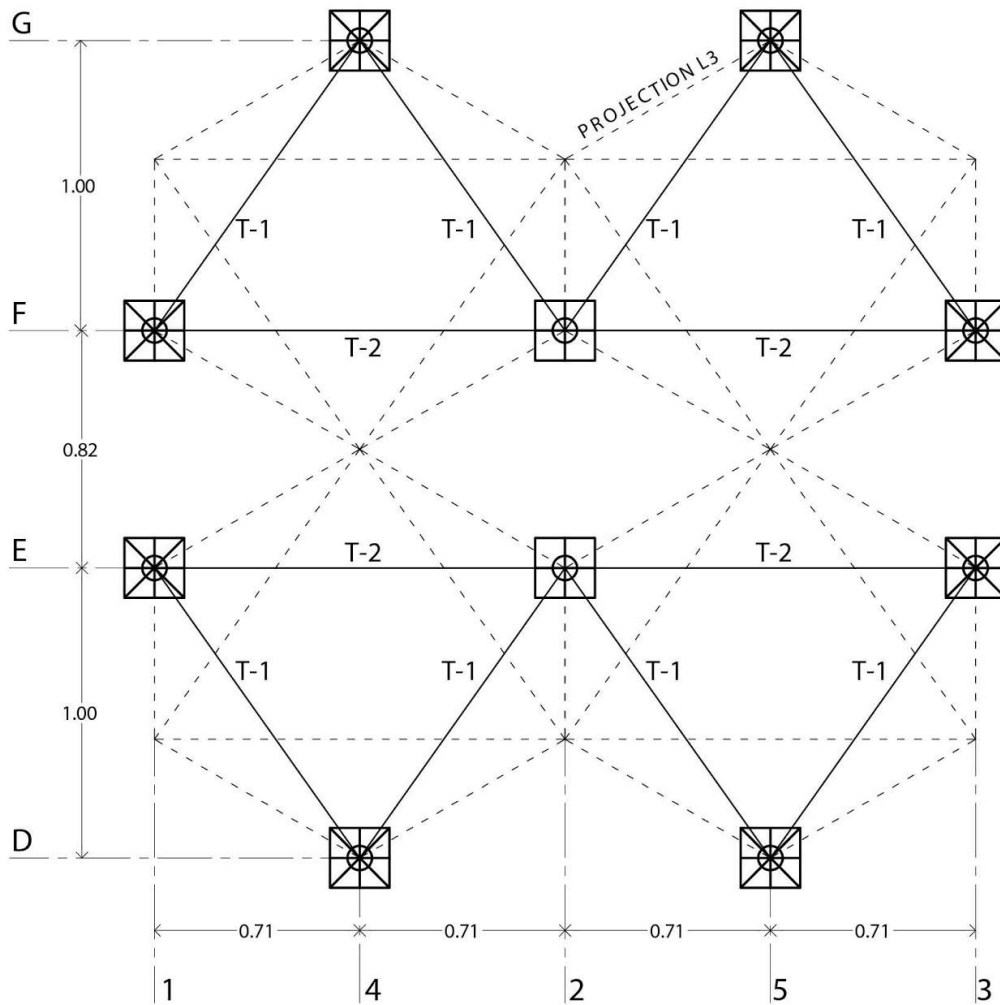
- CONNECTION TYPE 01
4 JOINT CONNECTION
- ⊕ CONNECTION TYPE 02
7 JOINT CONNECTION
- ⊗ CONNECTION TYPE 03
8 JOINT CONNECTION
- ⊠ CONNECTION TYPE 04
6 JOINT CONNECTION
- ⊞ CONNECTION TYPE 05
10 JOINT CONNECTION
- ◻ CONNECTION TYPE 05
12 JOINT CONNECTION



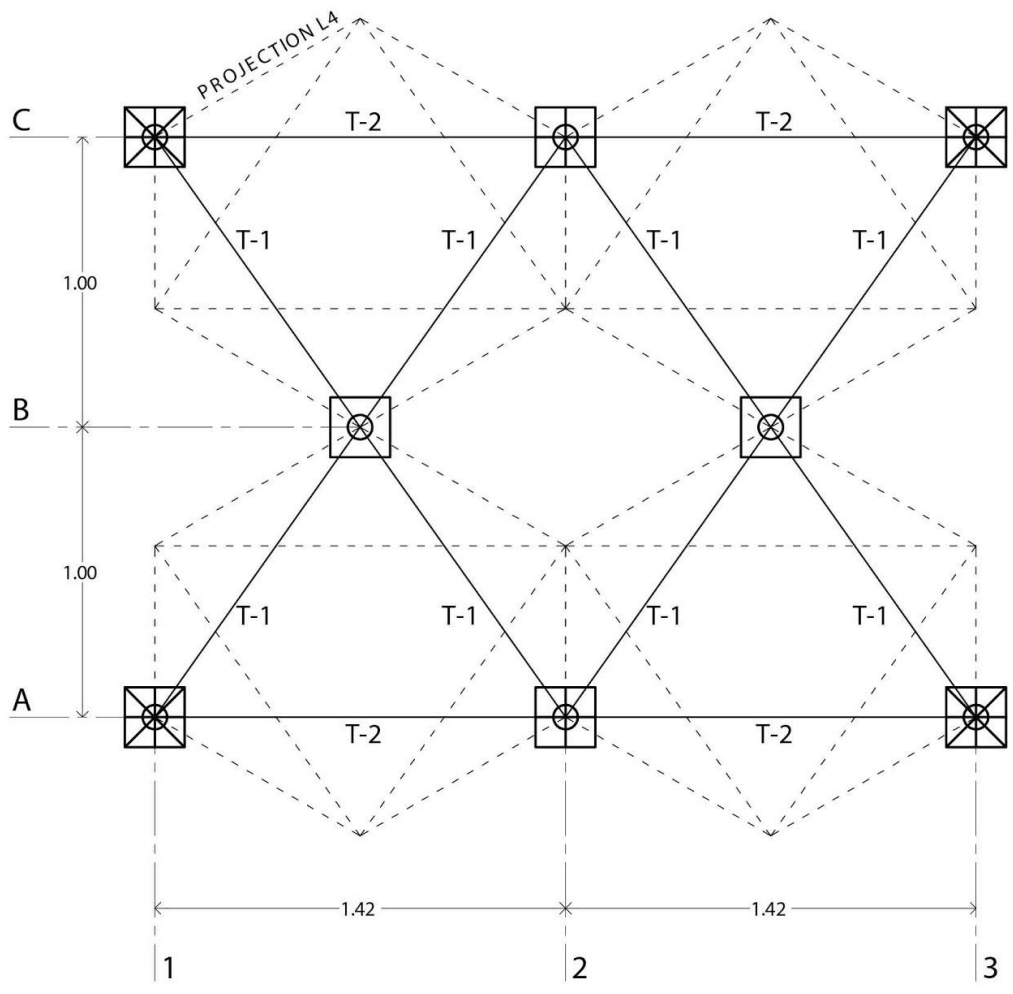
TOP VIEW L1
1:25

DIMENSIONS OF METAL STICKS

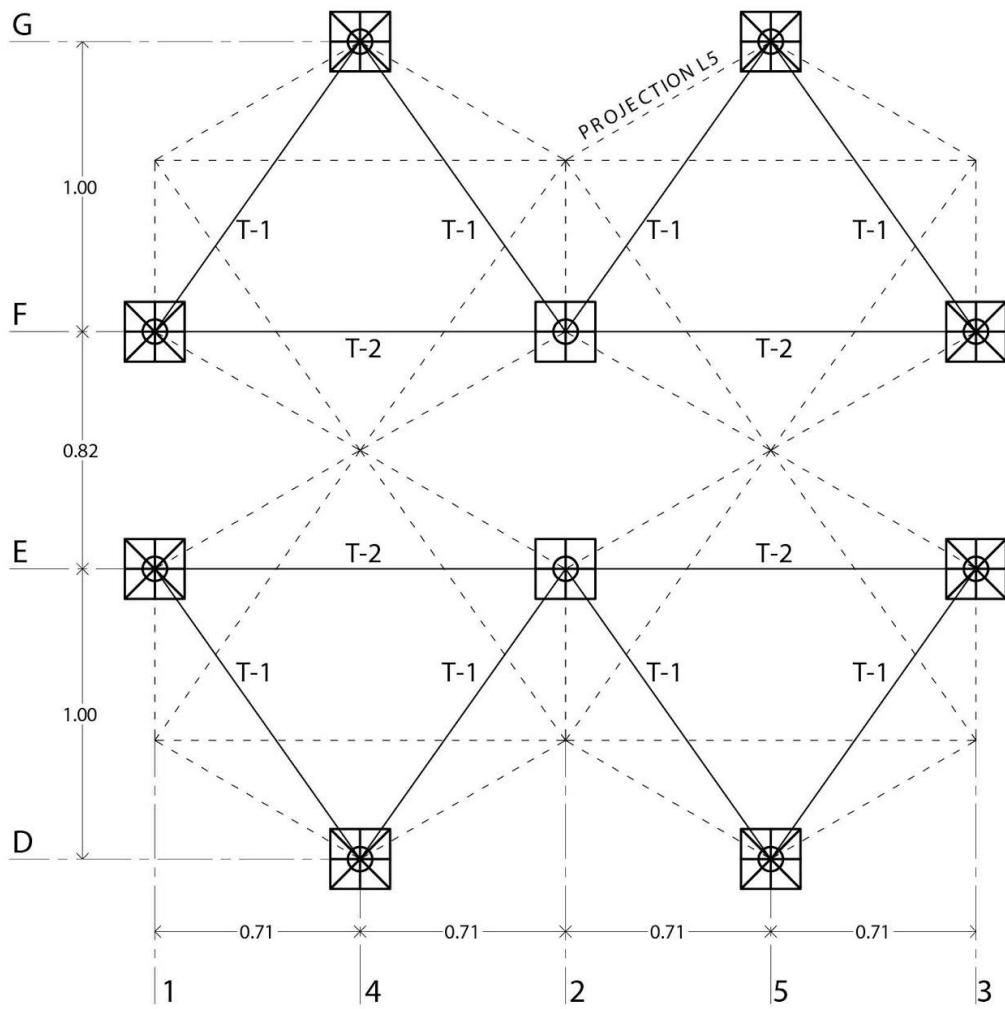
- T-2 | 1453 MM LENGTH
- T-1 | 1466MM LENGTH



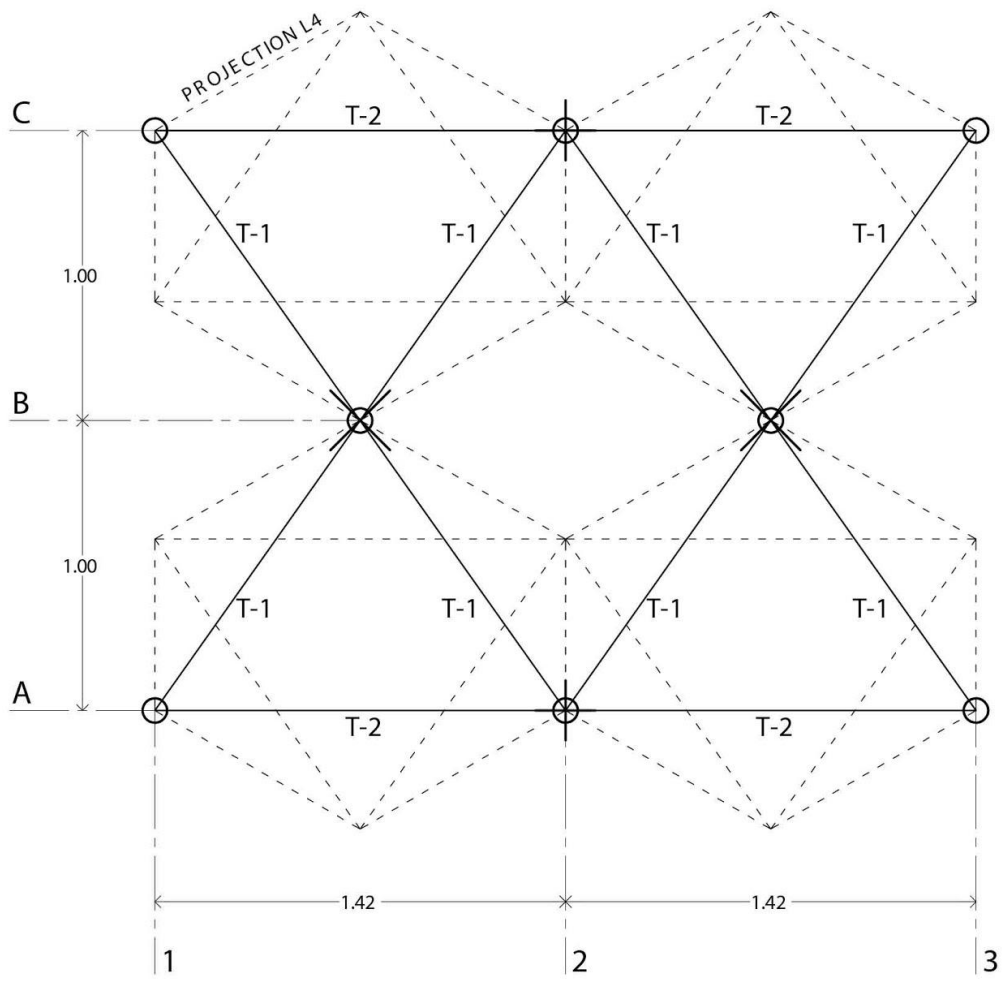
TOP VIEW L2
1:25



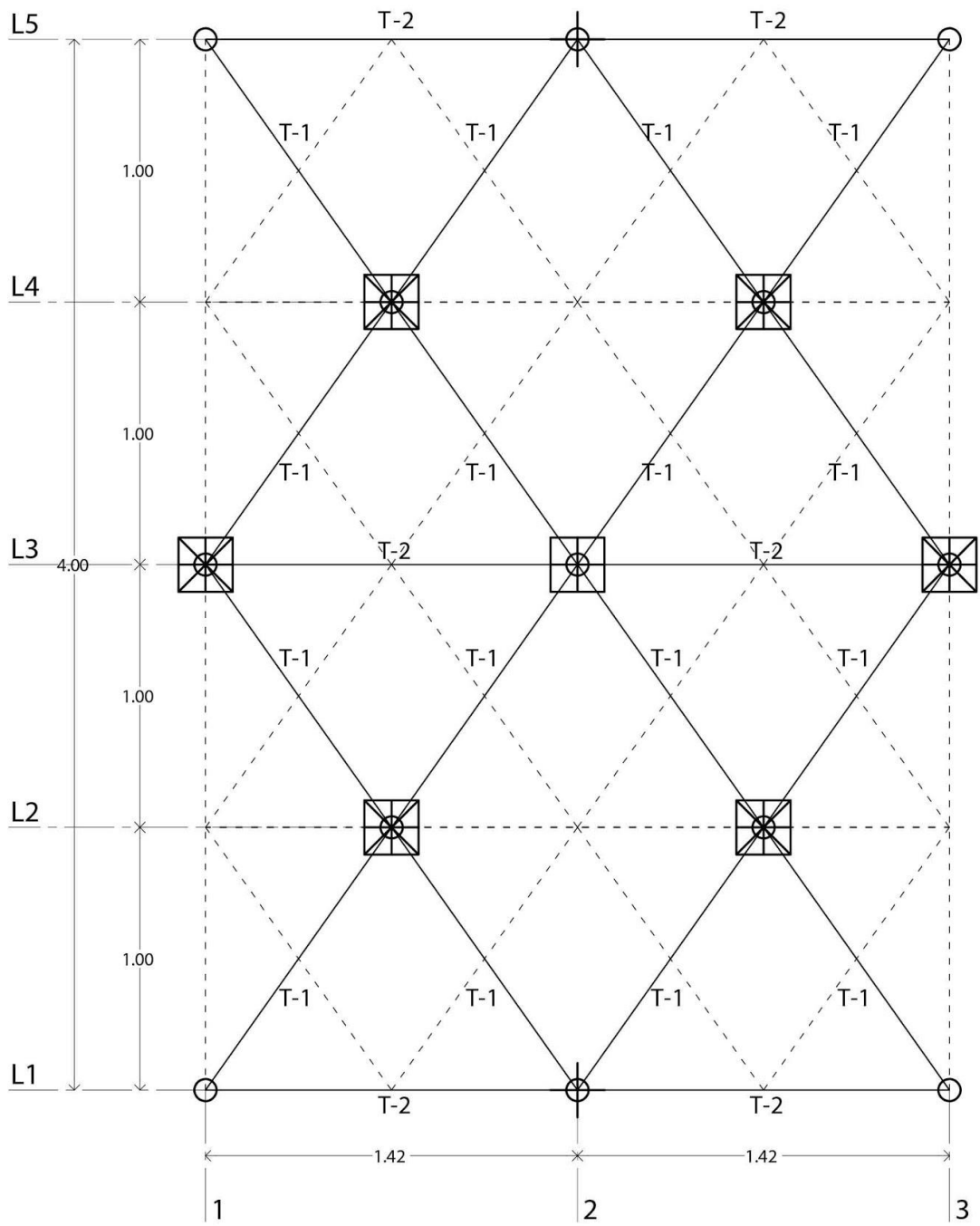
TOP VIEW L3
1:25



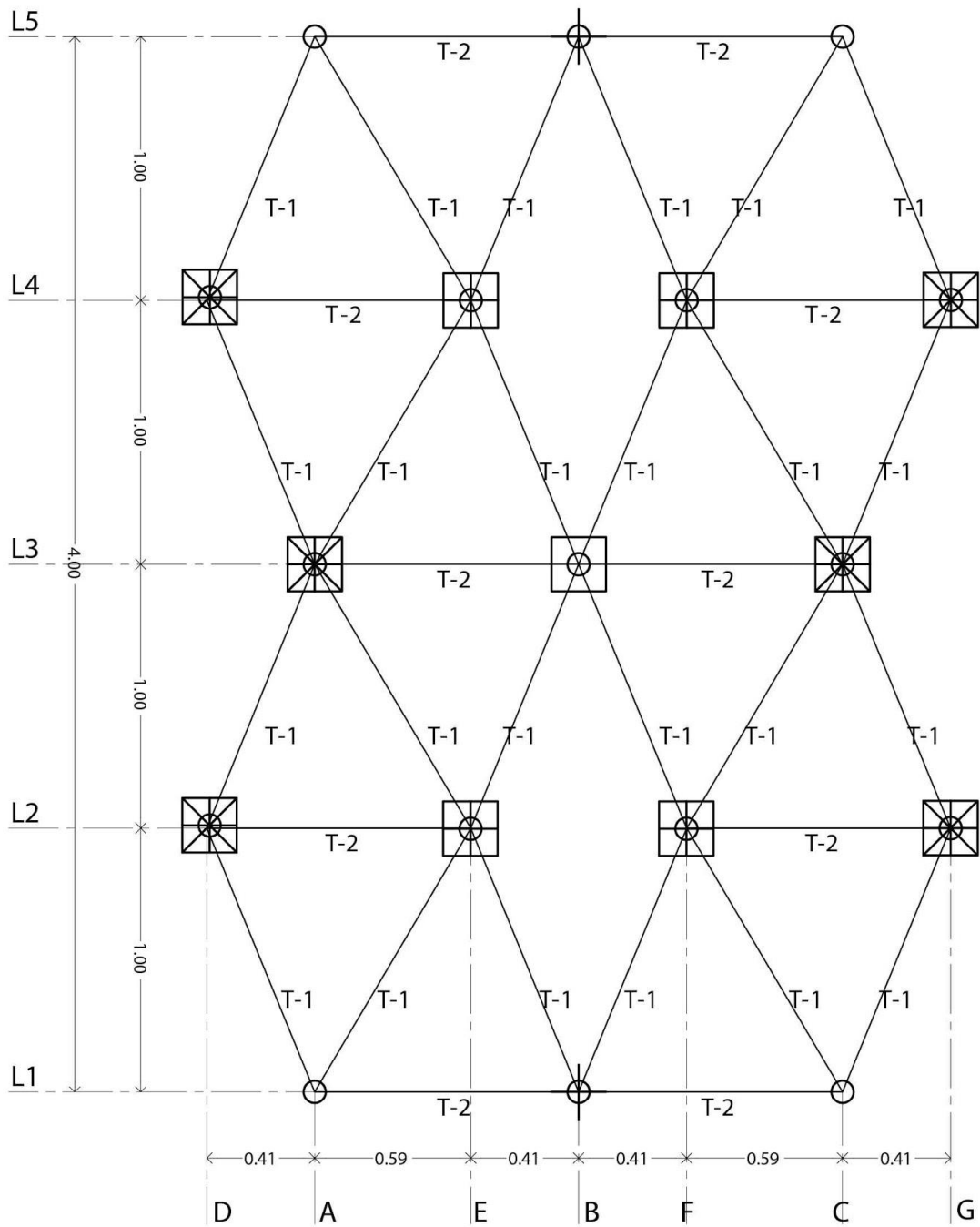
TOP VIEW L4
1:25



TOP VIEW L5
1:25

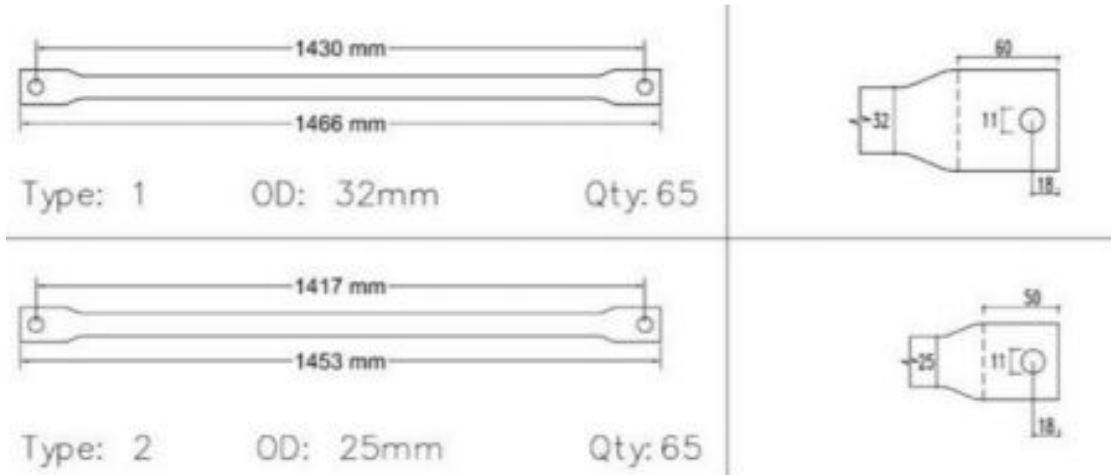


FRONT VIEW
1:25

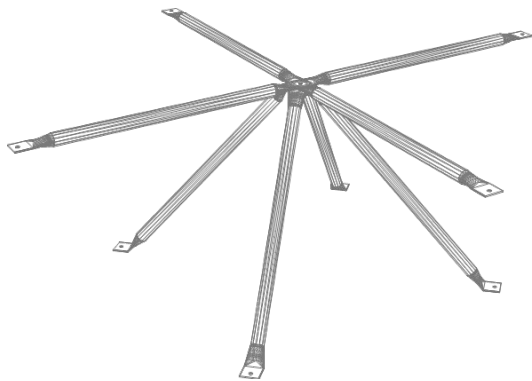


SIDE VIEW
1:25

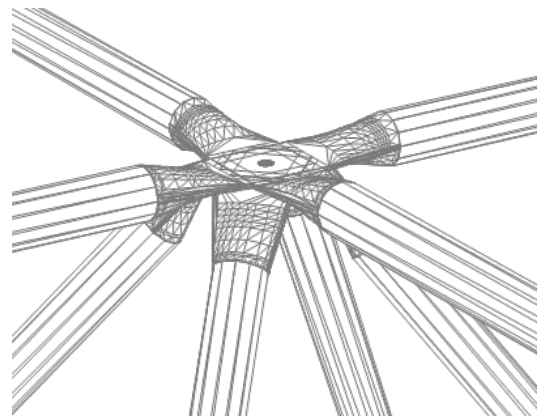
TYPES OF METAL STICKS



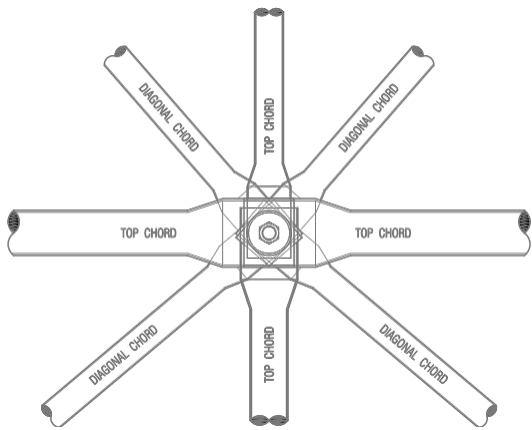
CONNECTIONS



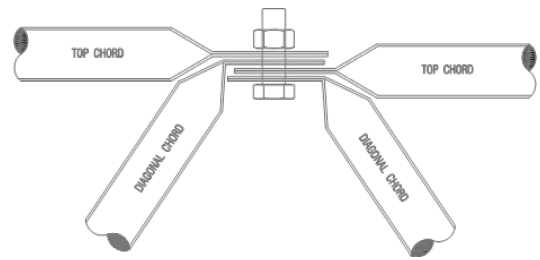
GENERAL VIEW



DETAIL VIEW



TOP VIEW

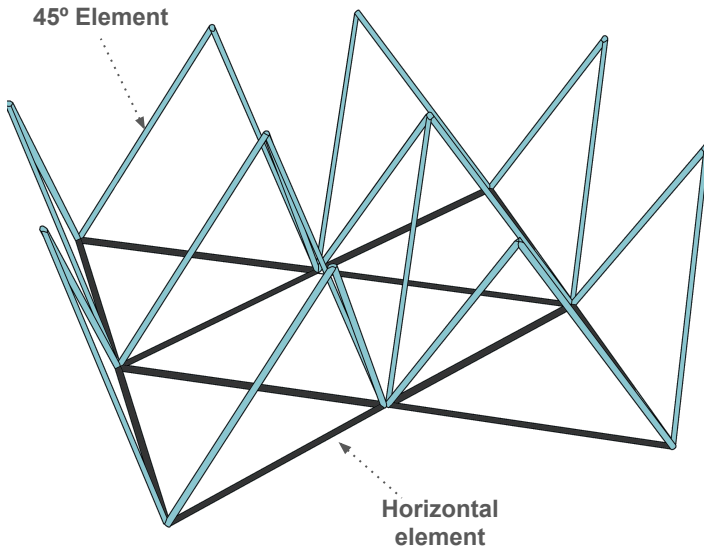


SIDE VIEW

4 | ASSEMBLY

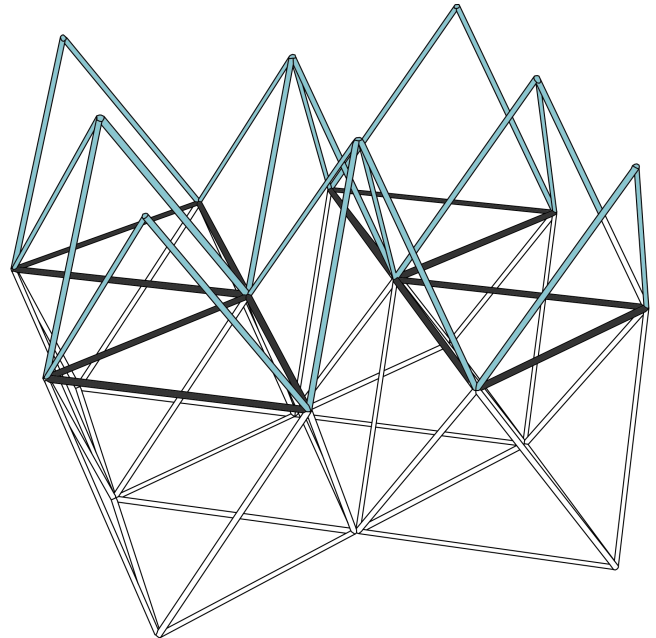
1 | STEP

Starting with the horizontal elements of L1 and screwing in each of the nodes the 45° elements.



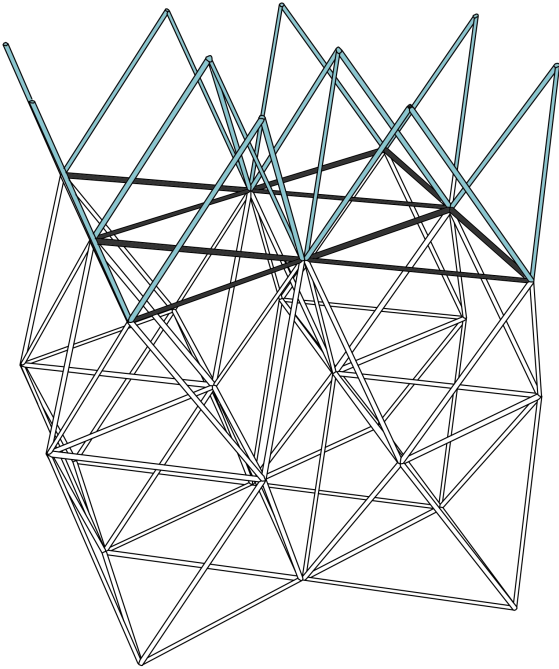
2 | STEP

In each of the nodes of the 45° elements of L1, the horizontal and 45° elements of L2 will be placed and screwed.



3 | STEP

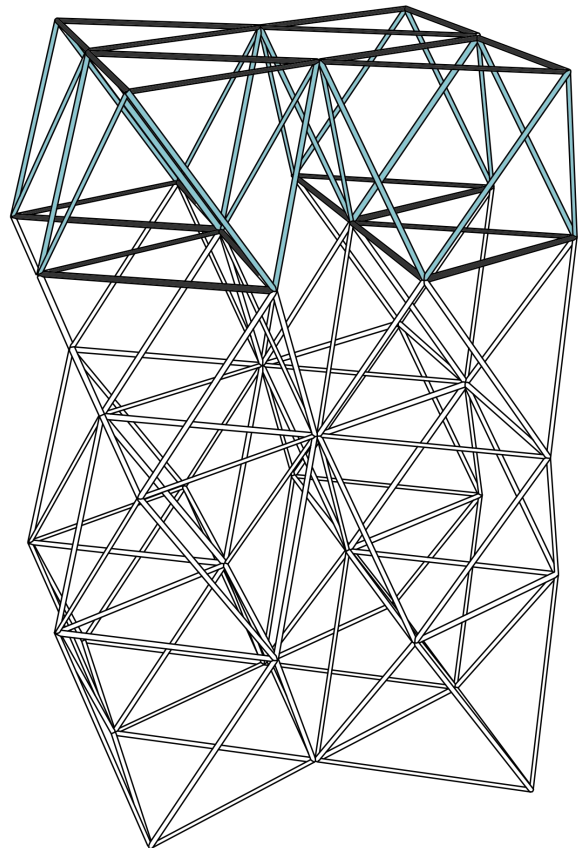
In the nodes of the 45° elements of L2, the horizontal and 45° elements of L3 will be placed and screwed.



4 | STEP

Screwed the nodes of the 45° elements of L3, the horizontal and 45° elements of L4.

By last screwed the horizontal elements of L5 with the 45° elements of L4



5 | TOOLS

1 | Double Ended Ring
Spanner

1



2



2 | Combination Spanner

3 | Spanner

3



4



4 | Socket wrench

5 | Self-Grip Pliers

5



6



6 | Ladder

6 | HEALTH AND SAFETY

1 | Safety Boots

1



2



2 | Safety Helmet

3 | Protection Glasses

3



4



4 | Vest high visibility safety

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Programa de Edificación y Vivienda

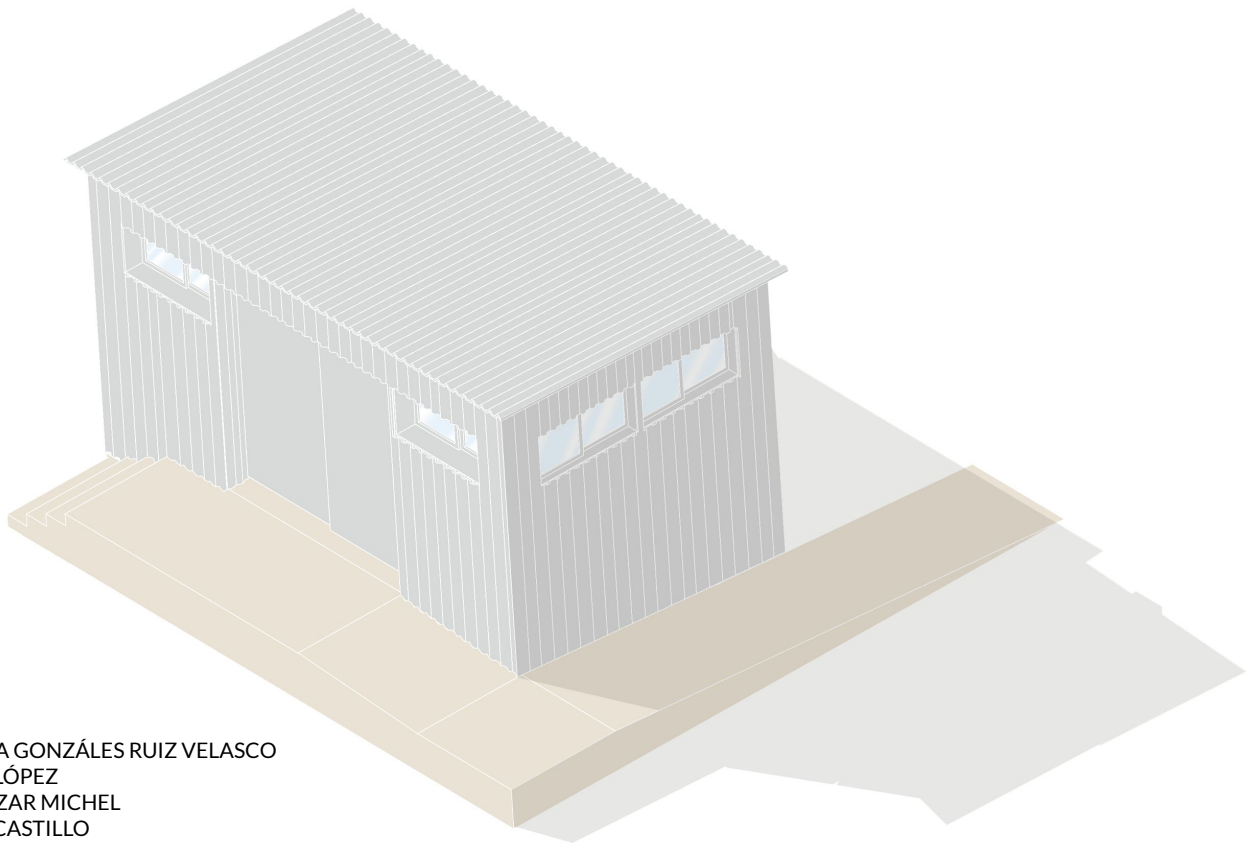


ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

PABELLÓN MULTIUSOS DESMONTABLE
PARA OFICINAS ITESO
MÓDULO DE MADERA DE 24.59 M²



ARQ. MARIA ALEJANDRA GONZÁLES RUIZ VELASCO
ARQ. MILITZA VIDALES LÓPEZ
ARQ. EDUARDO GORTAZAR MICHEL
ING. ALVARO DÍAZ DEL CASTILLO
ING. LUIS MIGUEL BERUMEN PELAYO

- **INTRODUCCIÓN**
 - Infografías
 - **CONTEXTO**
 - Ubicación en terreno
 - **ARQUITECTÓNICO OFICINAS**
 - Planta
 - Costo
 - Alzados
 - Secciones
 - Isométrico
 - Renders
 - **CRECIMIENTO OFICINAS**
 - Dos módulos
 - Tres módulos
 - Cuatro módulos
 - **OTROS USOS**
 - Oficinas privadas / consultorios
 - Salones de clases / talleres
 - Habitáculo temporal / aislamiento COVID doctores
 - **CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO UN MÓDULO**
 - Seguridad
 - Herramientas
 - Etapas de construcción
 - Etapa 01
 - Etapa 02
 - Etapa 03
 - Etapa 04
 - **DESENSAMBLADO UN MÓDULO**
-

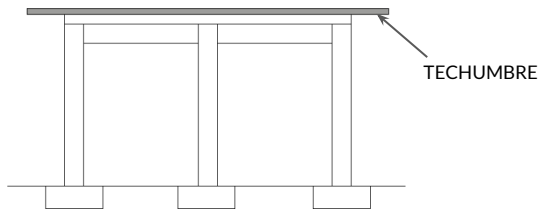
INTRODUCCIÓN

Este manual tiene como fin la transmisión de conocimientos constructivos de forma clara y sencilla para todos aquellos que no estén relacionados con el área de la construcción, esto con la intención de que puedan construir este proyecto por medio el lenguaje gráfico y sencillo.

Para facilitar la transferencia de información, es importante explicar algunos conceptos básicos:

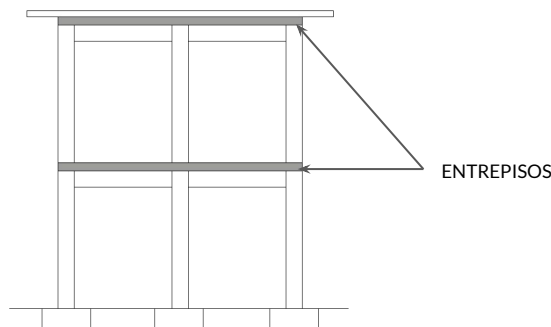
1| TECHUMBRE

Estructura del techo que recibe el recubrimiento de este.



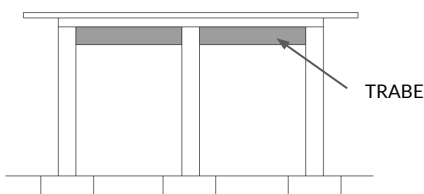
2| ENTREPISO

Entrepiso es el elemento que separa horizontalmente los diferentes niveles de una edificación, y constituye a la vez el techo de uno de ellos (el inmediato inferior) y el piso del otro (inmediato superior).



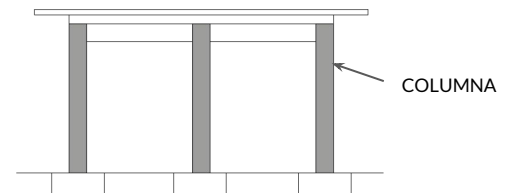
3| TRABE

Elementos horizontales que soportan elementos de entrepiso o cubiertas y pasa las cargas de estos a la columna.



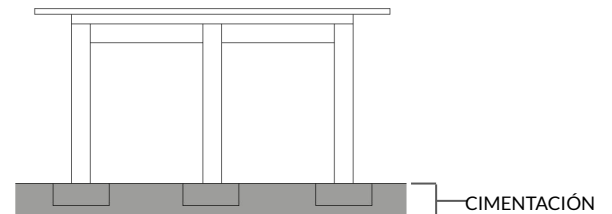
4| COLUMNA

Las columnas son aquellos elementos verticales que reciben las cargas de las traves, son los encargados de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, por lo que su construcción requiere especial cuidado.



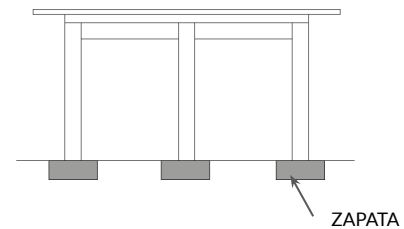
5| CIMENTACIÓN

Es el conjunto de elementos estructurales de una estructura cuya misión es recibir las cargas de los elementos de la edificación y los transmite al suelo. Esta se encuentra debajo de la tierra.



6| ZAPATA

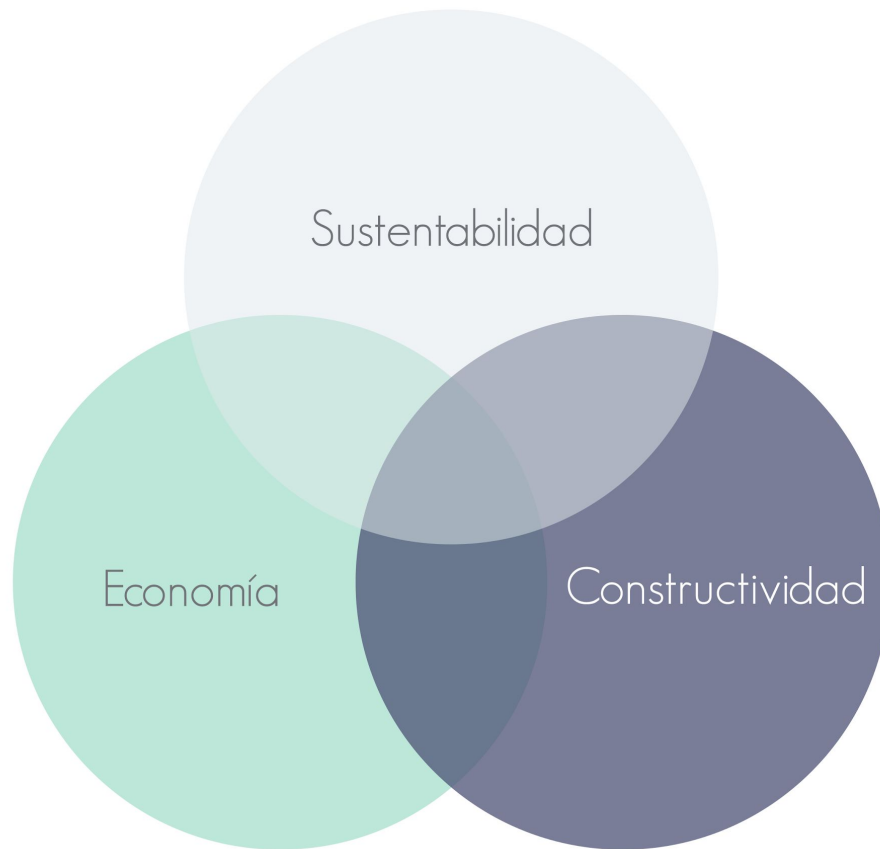
Elemento que forma parte de la cimentación que recibe las cargas de los elementos por medio de las columnas y las transmite al suelo.



7| PERFIL

Son las dimensiones de los elementos que conforman las columnas y traves

MISIÓN Y VISIÓN



La misión de este manual es proporcionar el conocimiento y los pasos necesarios para crear un módulo multiusos, siendo desde oficinas o salones hasta vivienda provisional.

Nuestra visión no solamente abarca temas de constructividad efectiva, sino que busca de una manera integral crear un positivo impacto ambiental y económico de la siguiente manera.

Sustentabilidad: Parte desde la selección de materiales que provengan de una producción y un proceso responsable con el ambiente, así como su mantenimiento y su fin de vida.

Economía: Generar oportunidades de trabajo justo por medio de la compra de materiales locales. Para el caso de la madera se propone la empresa FICAMEX ya que maneja un adecuado control forestal y se localiza dentro del estado de Jalisco.

Constructividad: Descripción del proceso constructivo desde el inicio hasta la conclusión del edificio. Este debe ser apto para cualquier persona que no esté familiarizado con términos de ingeniería civil o arquitectura.



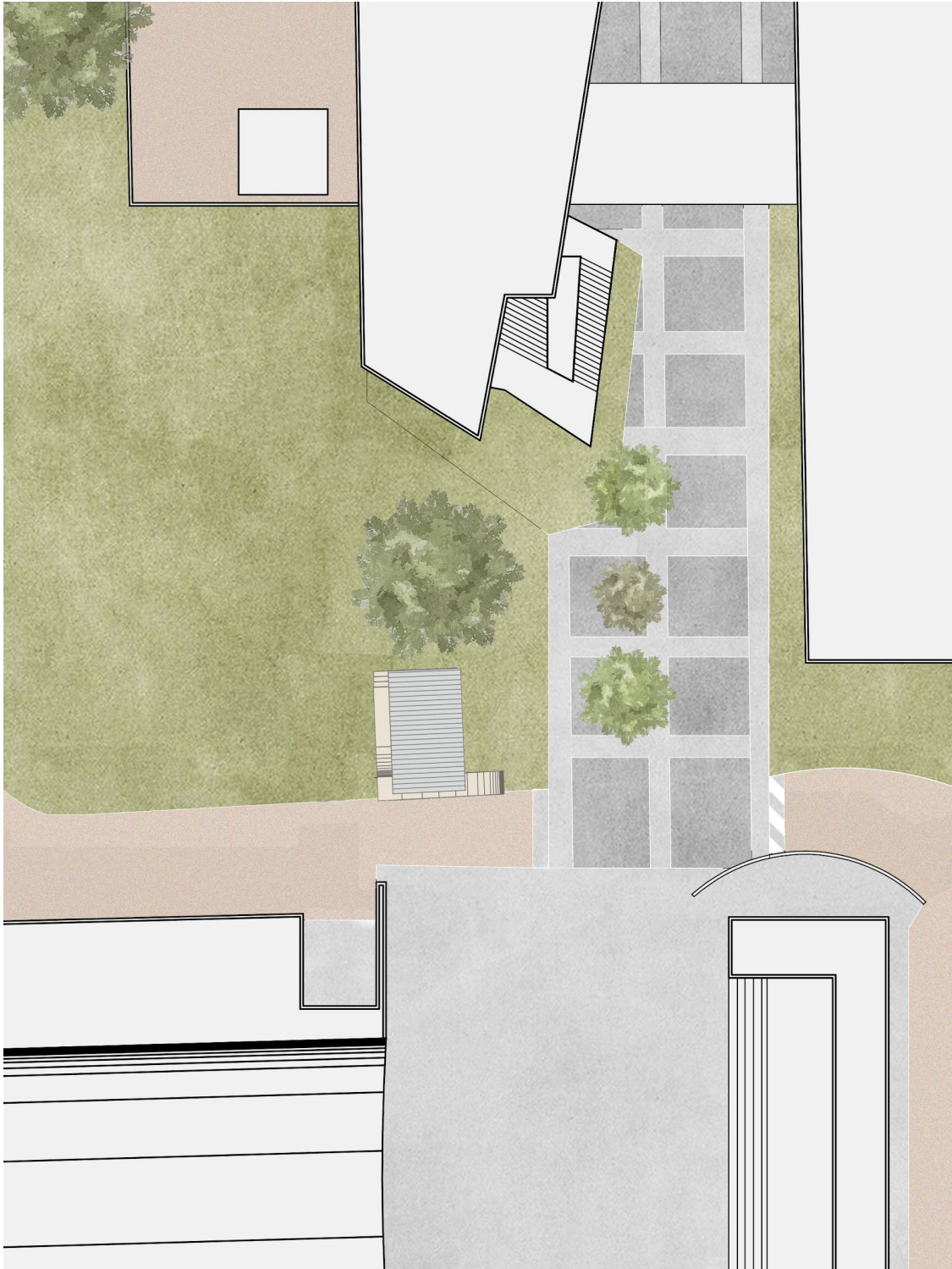
ARQUITECTÓNICO

CONTEXTO

Este proyecto está ubicado en el municipio de San Pedro Tlaquepaque en las instalaciones del ITESO. Se localiza en el terreno ubicado entre el edificio W y el estacionamiento de visitantes, dentro de las instalaciones del ITESO. Se encuentra cerca del ingreso principal del ITESO, además de que tendría a un costado la puerta de acceso de servicios del estacionamiento para visitas, por la cual pueden ingresar coches con autorización del ITESO. También se encuentra a un costado del auditorio Pedro Arrupe y del edificio W donde se encuentran las clases de posgrados, y varias oficinas de departamentos del campus del ITESO. Está entre dos cafeterías, una enfrente del Auditorio Pedro Arrupe y otra está ubicada en el W.

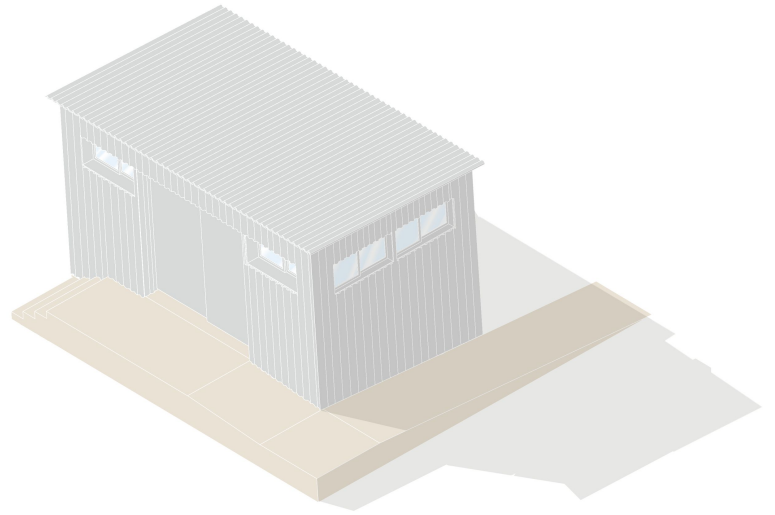


PROYECTO UBICADO EN SITIO

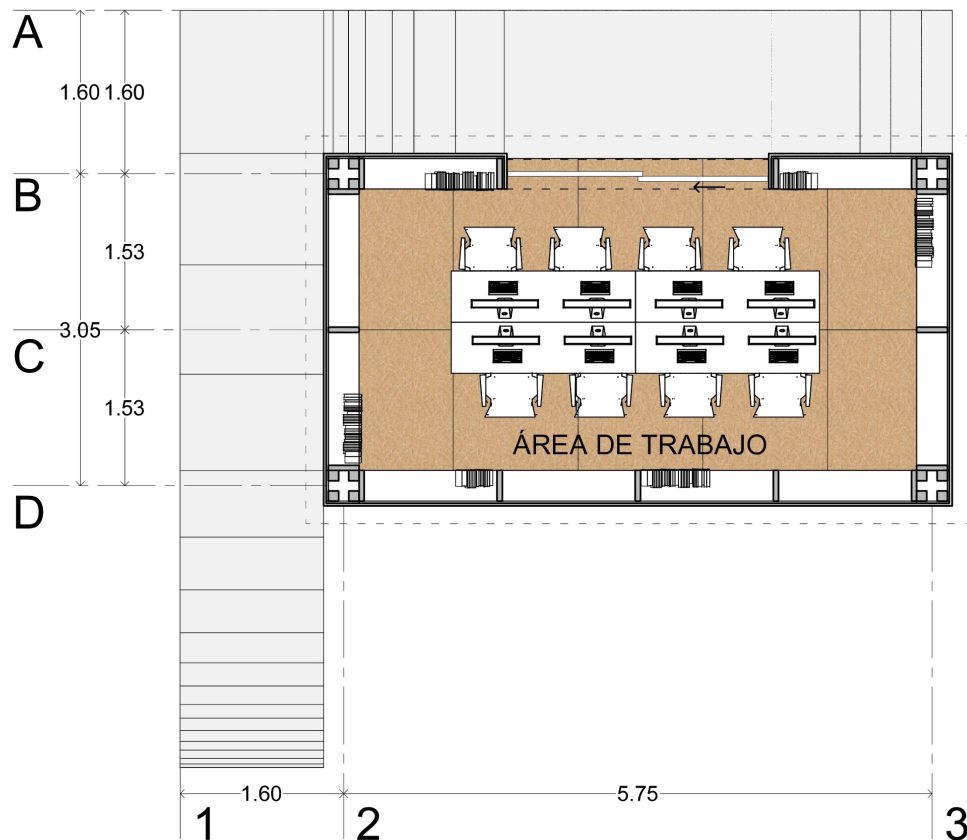


PROYECTO OFICINAS

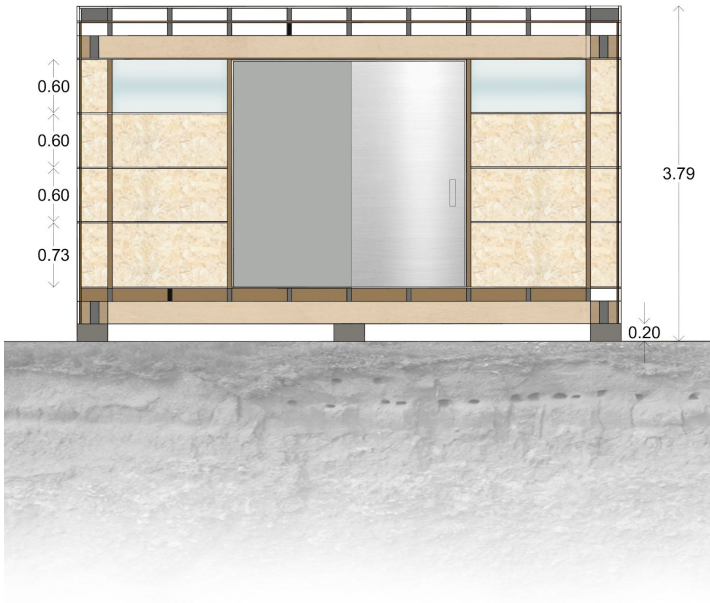
Con este módulo se busca crear un edificio modular expandible, capaz de crecer de manera indefinida con el fin de ser aprovechable para distintos programas, siendo los principales: oficinas, salón de arte, habitáculo. Tomando en cuenta los principios de sustentabilidad, autoconstrucción y su capacidad para ser montable y desmontable en distintos contextos además de ser una estructura ligera durable diseñada con materiales que mejoran la calidad del espacio y de los usuarios. También se busca crear un edificio el cual con sus materiales pueda producir una huella de carbono cero, pensando de esta forma en el cuidado del medio ambiente.



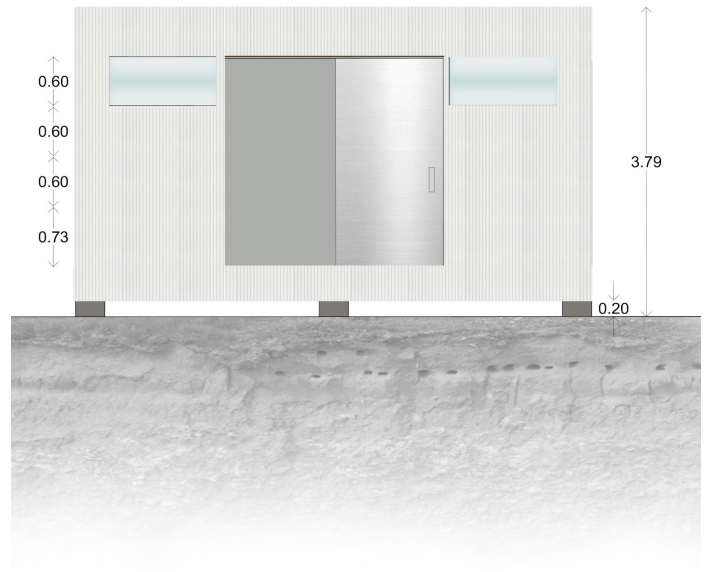
COSTO: \$87,599.73 MXN
\$4,650.70 MXN EL M2
CONSTRUCCIÓN: X DIAS
UN MÓDULO DE **24.59M2**



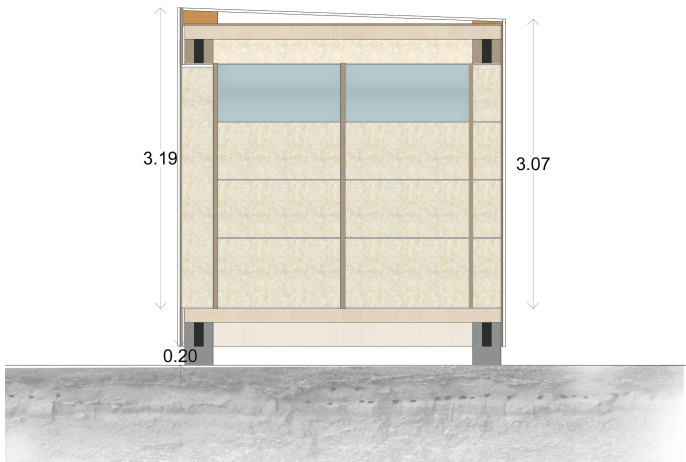
PLANTA ARQUITECTÓNICA
SIN ESCALA



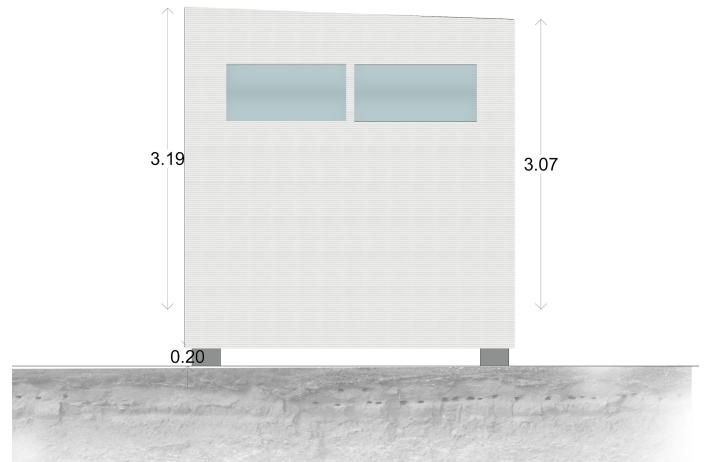
SECCIÓN LONGITUDINAL
SIN ESCALA



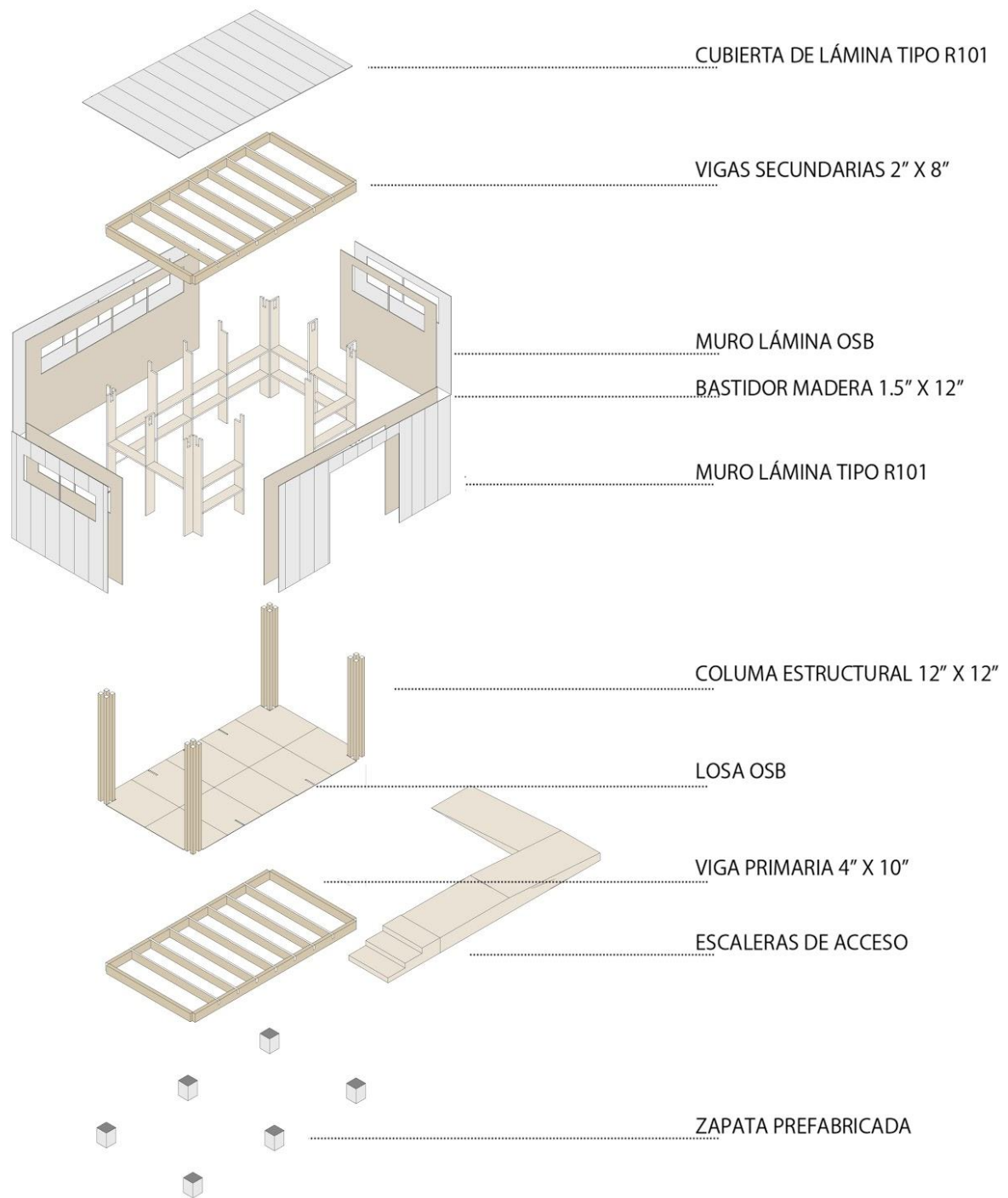
ALZADO FRONTAL
SIN ESCALA



SECCIÓN TRANSVERSAL
SIN ESCALA



ALZADO LATERAL
SIN ESCALA



VISTA EXTERIOR



INTERIOR



CORTE PERSPECTIVADO

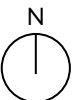
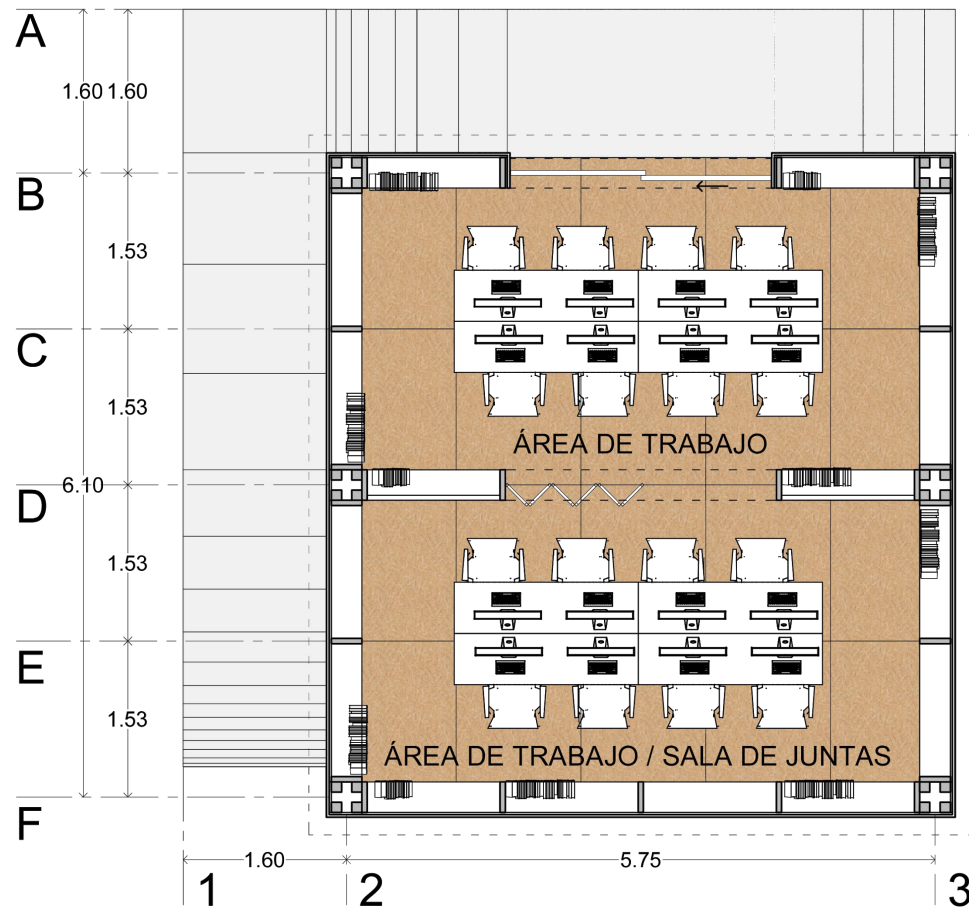


CRECIMIENTO

PLANTA ARQUITECTONICA DE DOS MÓDULOS

44.39 M²

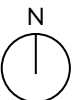
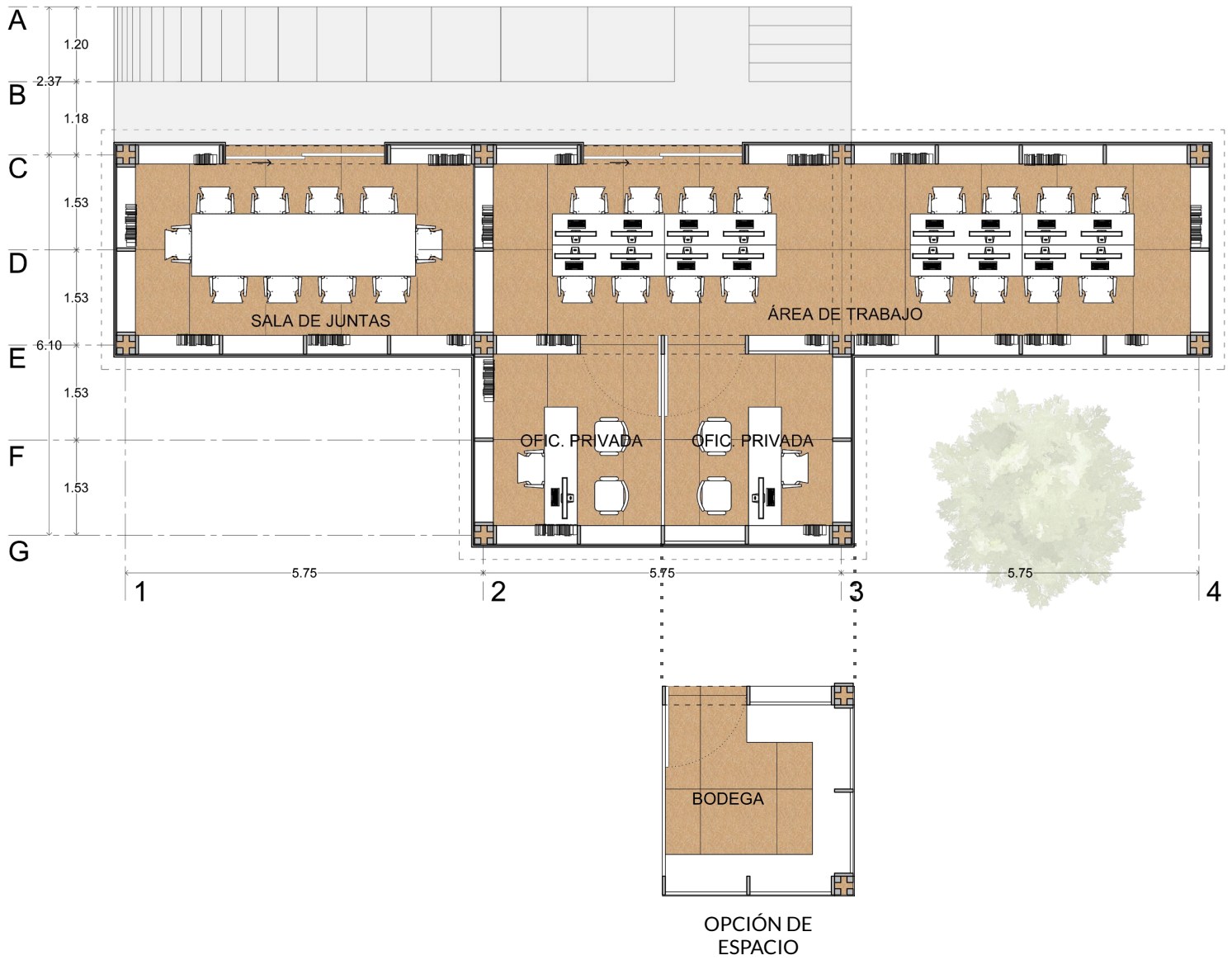
SIN ESCALA



PLANTA ARQUITECTONICA DE CUATRO MÓDULOS

89.31M2

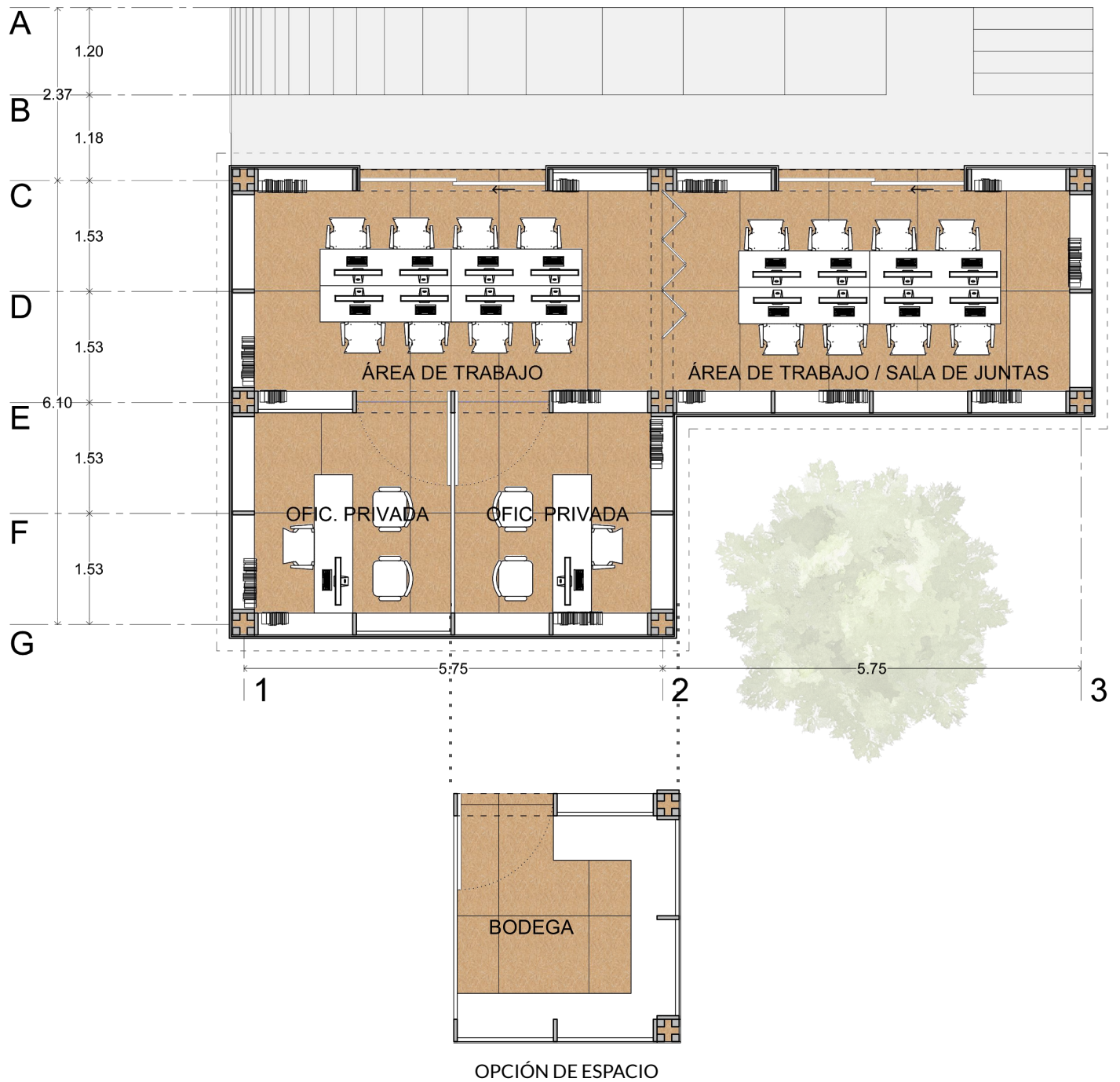
SIN ESCALA



PLANTA ARQUITECTONICA DE TRES MÓDULOS

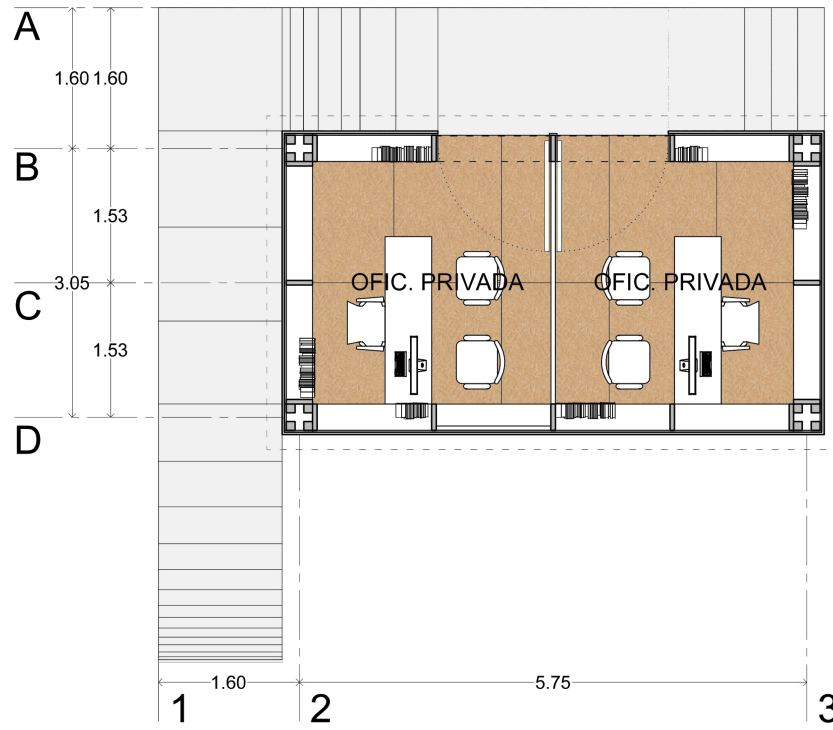
66.18 M²

SIN ESCALA



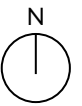
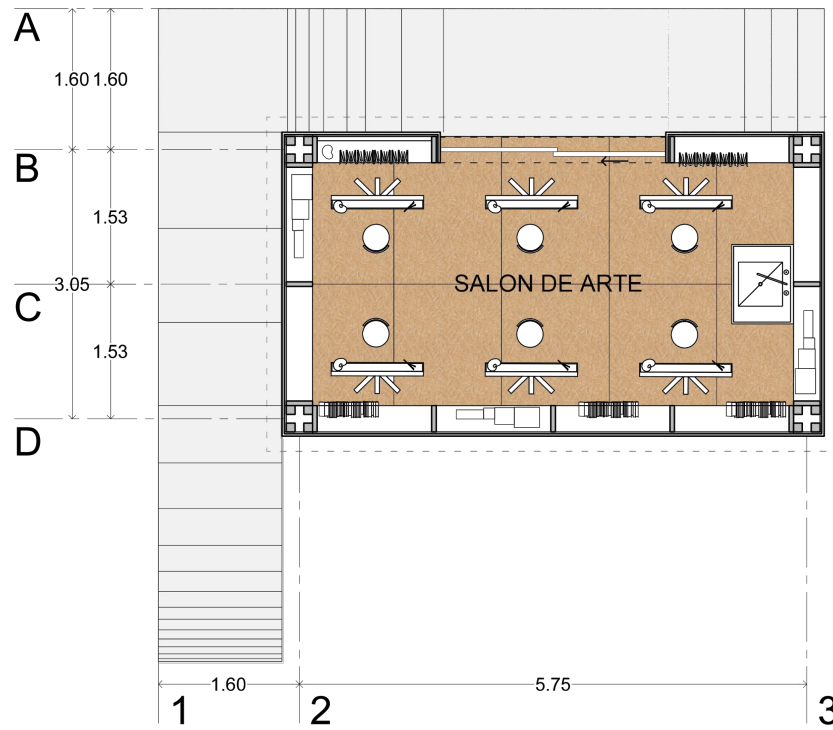
OFICINAS PRIVADAS / CONSULTORIOS

UN MODULO 24.59 M²
SIN ESCALA



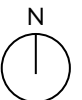
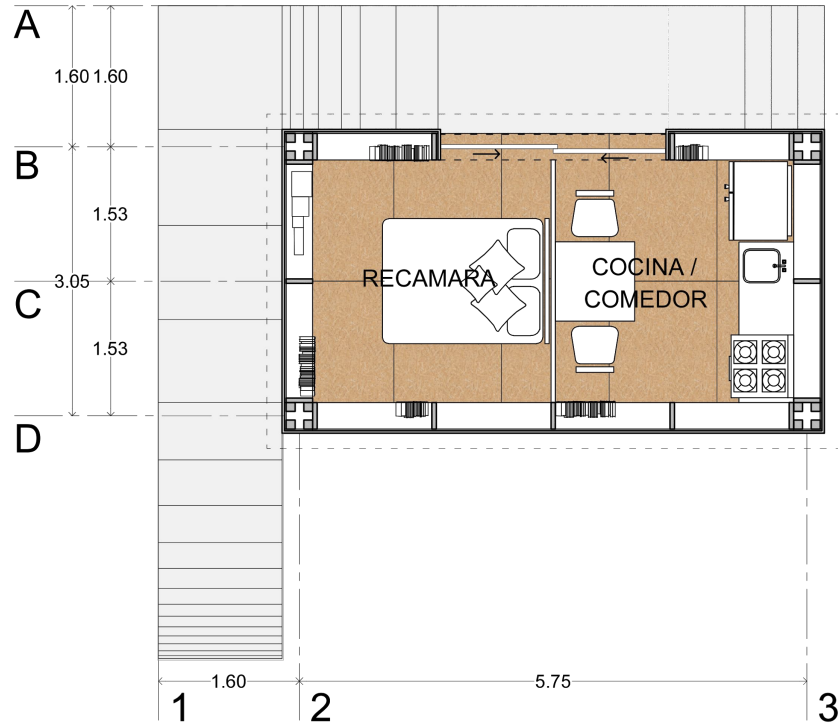
SALONES DE CLASES / TALLERES

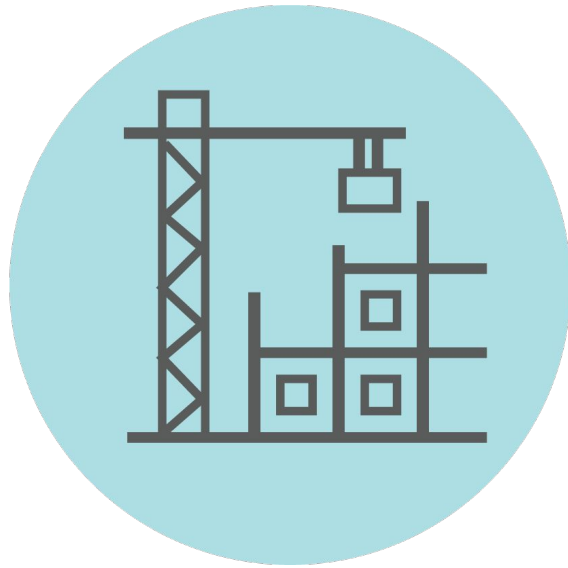
UN MODULO 24.59 M²
SIN ESCALA



HABITÁCULO TEMPORAL / AISLAMIENTO COVID DOCTORES

UN MODULO 24.59 M²
SIN ESCALA





ARMADO

SEGURIDAD

La seguridad es algo primordial, por eso es importante que utilices el equipo siguiente para cuidar tu bienestar al momento de ejecutar cualquier tipo de obra constructiva.

- 1| Gafas de seguridad
- 2| chaleco
- 3| Botas con casquillo
- 4| Casco de seguridad
- 5| Ropa de trabajo con mangas largas
- 6| Guantes de seguridad
- 7| Botiquín de emergencia

1



2



3



4



5



6



7



Las herramientas a utilizar son los siguientes:

CIMENTACIÓN:

1| Martillo

2| Pala

3| Cuchara

4| Pinzas

1



2



3



4



INSTALACIÓN DE COLUMNAS / VIGAS PRINCIPALES / VIGAS SECUNDARIAS

5| Atornillador

6| Escaleras

7| Pinzas

5



6



7



INSTALACIÓN OSB:

8| Taladro

9| Atornillador

10| Pinzas

11| Escaleras

8



9



10



11



INSTALACION DE LAMINA:

11| Taladro

11



12



12| Atornillador

13| Pinzas

13



14



14| Escaleras

ILUMINACIÓN:

15| Pinzas de corte

15



16



16| Taladro

17| Atornillador

17



18



18| Pinzas

19| Martillo

19



INSTALACIÓN RAMPA Y ESCALONES

20| Martillo

20



21



21| Taladro

22| Atornillador

22

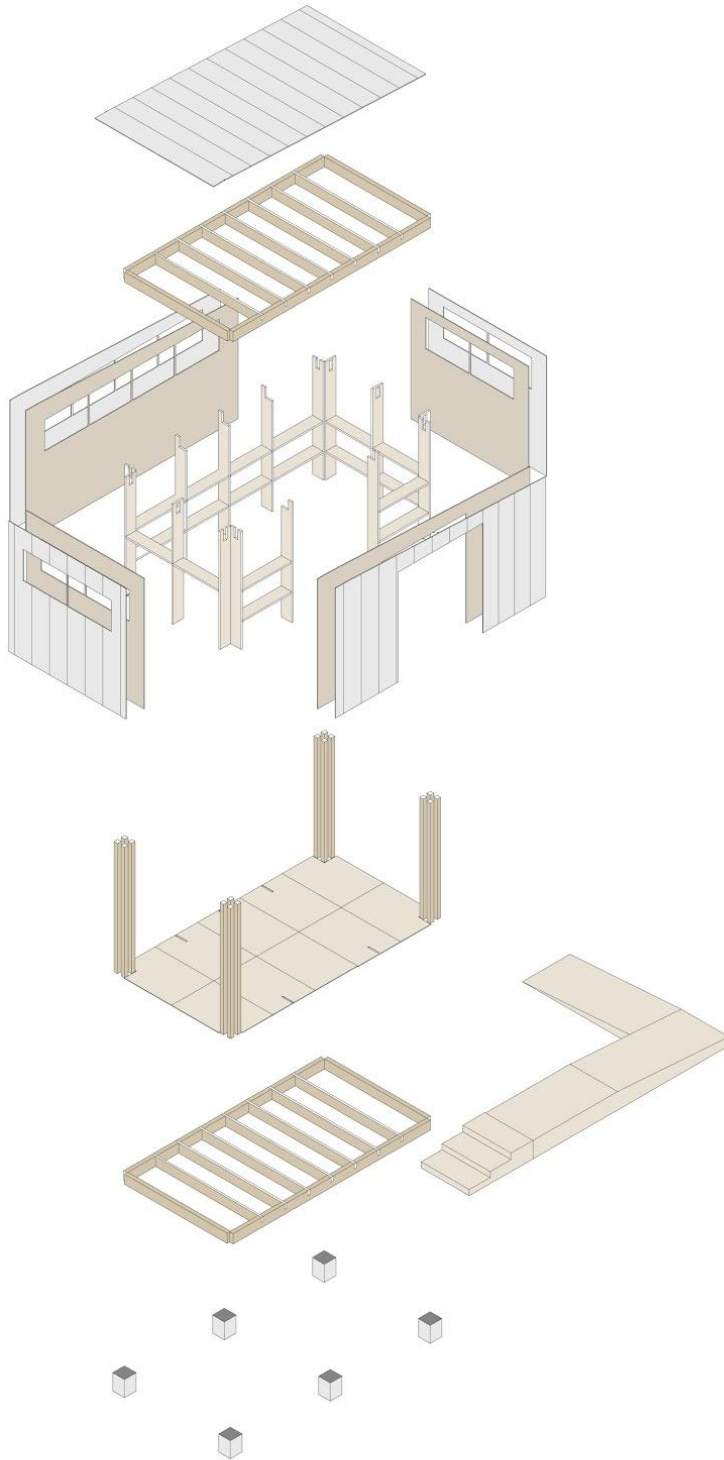


23



23| Pinzas

ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN



04

ACABADOS

- Colocación muros
- Recubrimiento exterior
- Colocación rampa y escalones
- Colocación de puertas
- Colocación ventanas

03

INSTALACIONES

- Colocación instalaciones eléctricas

02

ESTRUCTURA

- Colocación entrepiso
- Colocación columnas secundarias
- Colocación entrepiso techo
- Colocación techumbre

01

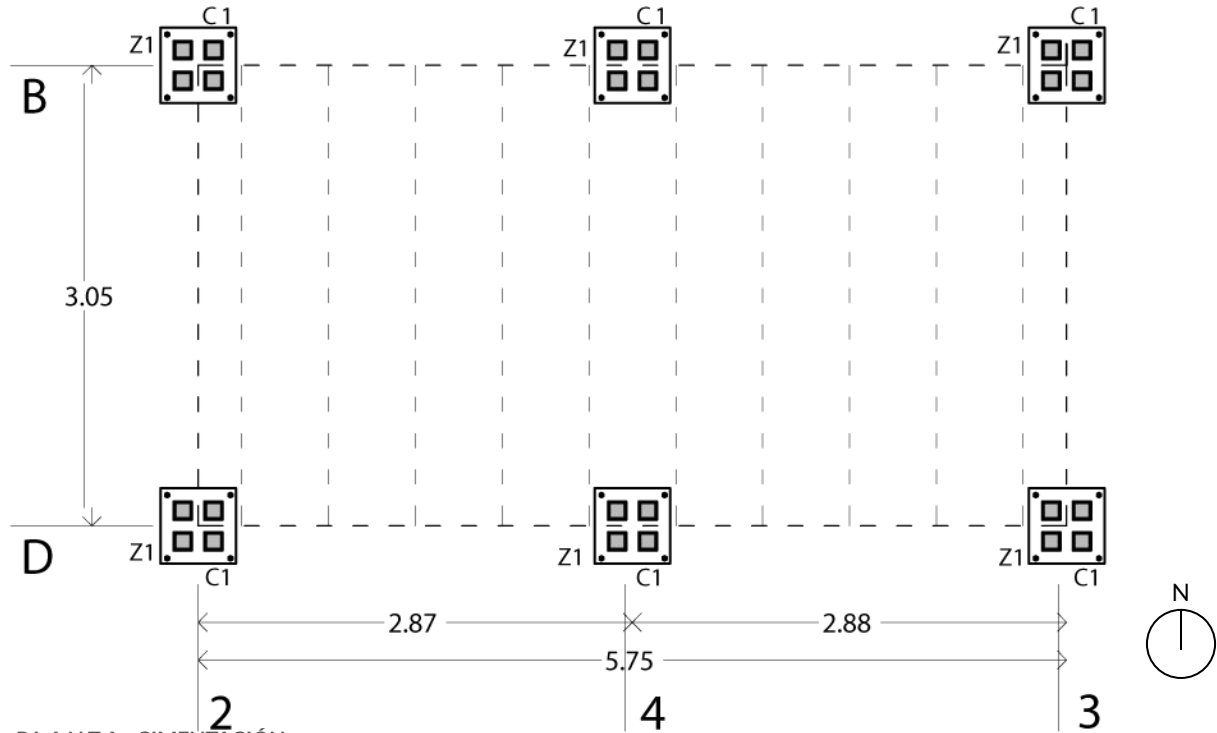
CIMENTACIÓN

- Nivelación de terreno
- Colocación zapatas
- Colocación columnas

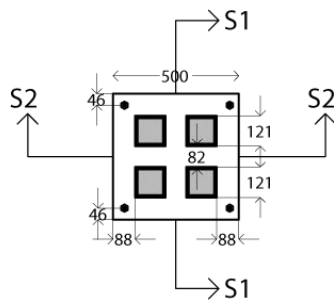
01

ETAPA

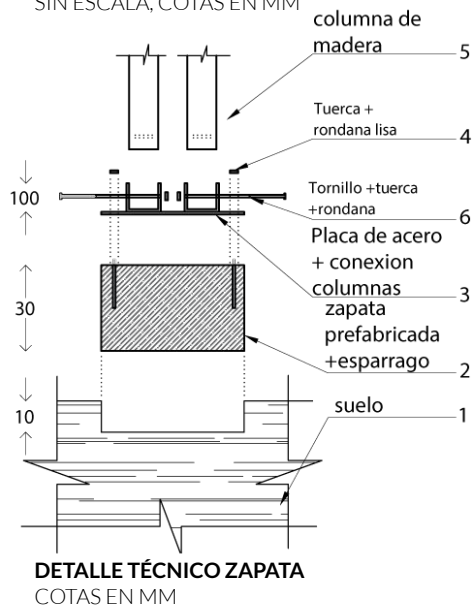
CIMENTACIÓN



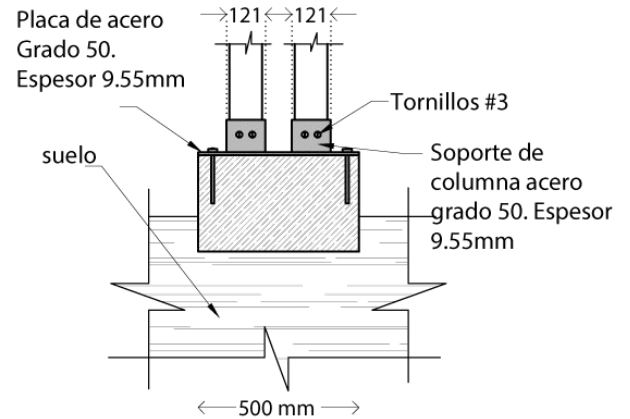
PLANTA CIMENTACIÓN
ESC: 1:50



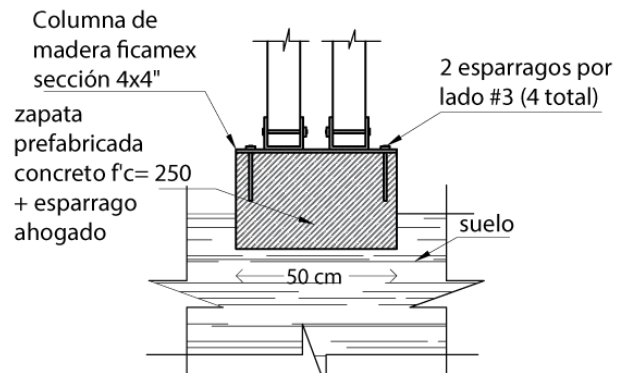
PLANTA ZAPATA TIPO Z1
SIN ESCALA, COTAS EN MM



DETALLE TÉCNICO ZAPATA
COTAS EN MM



SECCIÓN ZAPA A-A
COTAS EN MM



SECCIÓN ZAPA B-B
COTAS EN MM

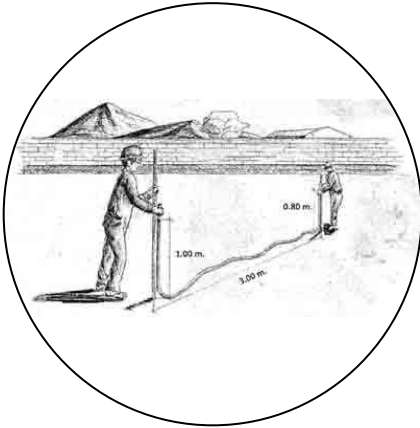
PASOS PARA PREPARAR EL TERRENO

1 LIMPIEZA DE TERRENO



- 1| Se debe limpiar el terreno removiendo la capa vegetal que usualmente representa los primeros 20 cm.

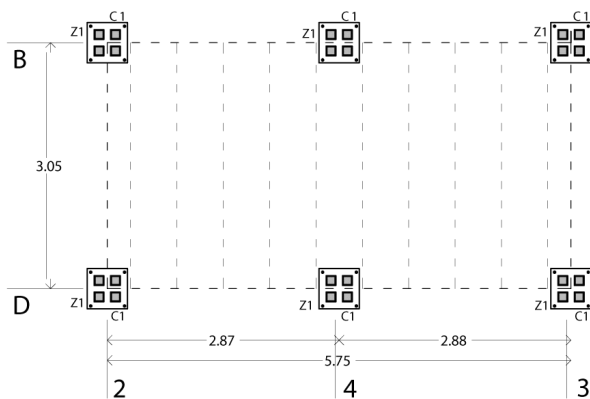
2 NIVELACIÓN Y TRAZO DE TERRENO



- 2| Es importante establecer una base plana y compactada de la cual se desplantará el módulo. De igual manera se deben trazar los ejes principales sobre el terreno.

PASOS DE COLOCACIÓN DE ZAPATAS

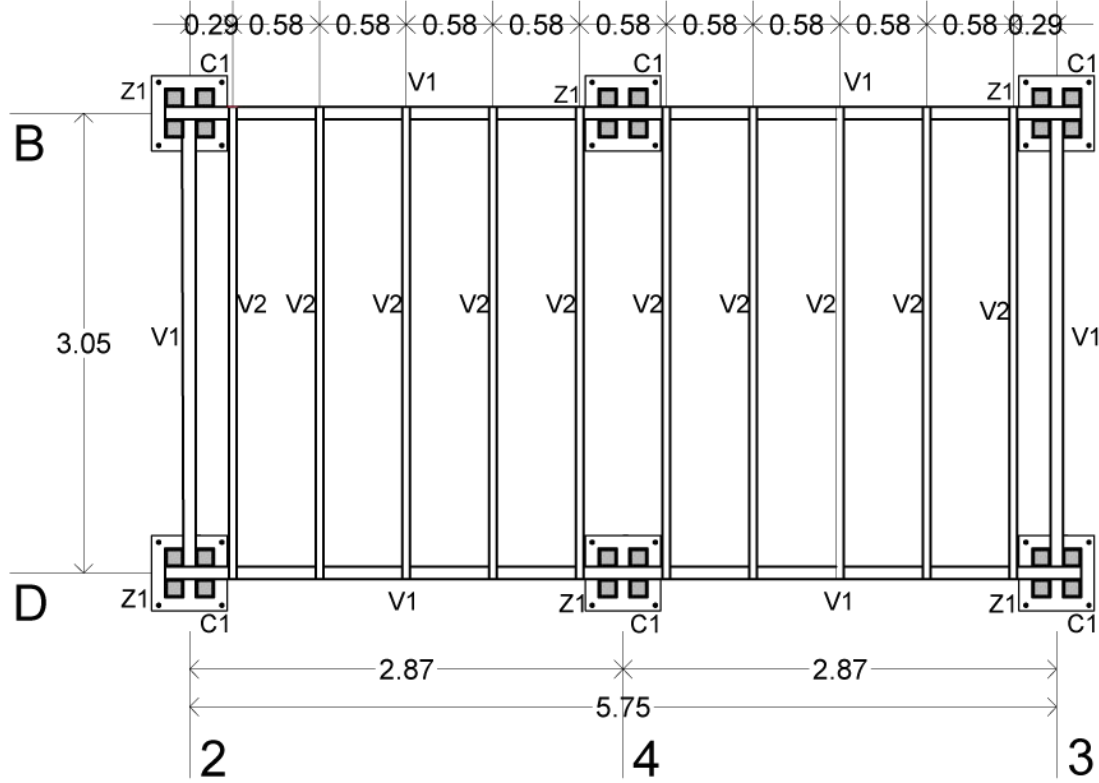
3 ZAPATAS PREFABRICADAS



- 3| Las zapatas prefabricadas serán colocadas en posición desplantadas a una profundidad de 10 cm en referencia al terreno natural.

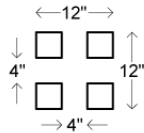
02

ETAPA

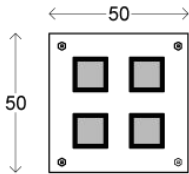


PLANTA ENTREPISO
ESC 1:50

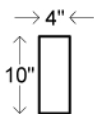
SIMBOLOGÍA



C1
Columna Tipo 4
Columnas 4X4"



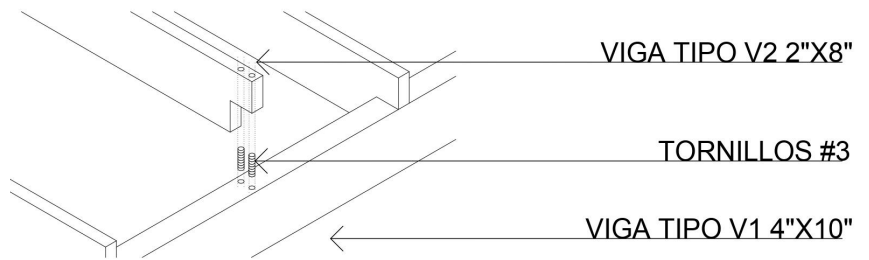
Z1
Zapata Tipo
50x50cm



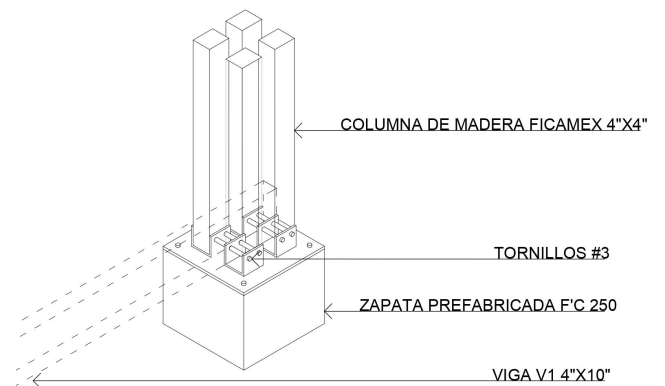
V1
Viga Principal
Tipo 4x10"



V2
Viga secundaria
Tipo 2x8"



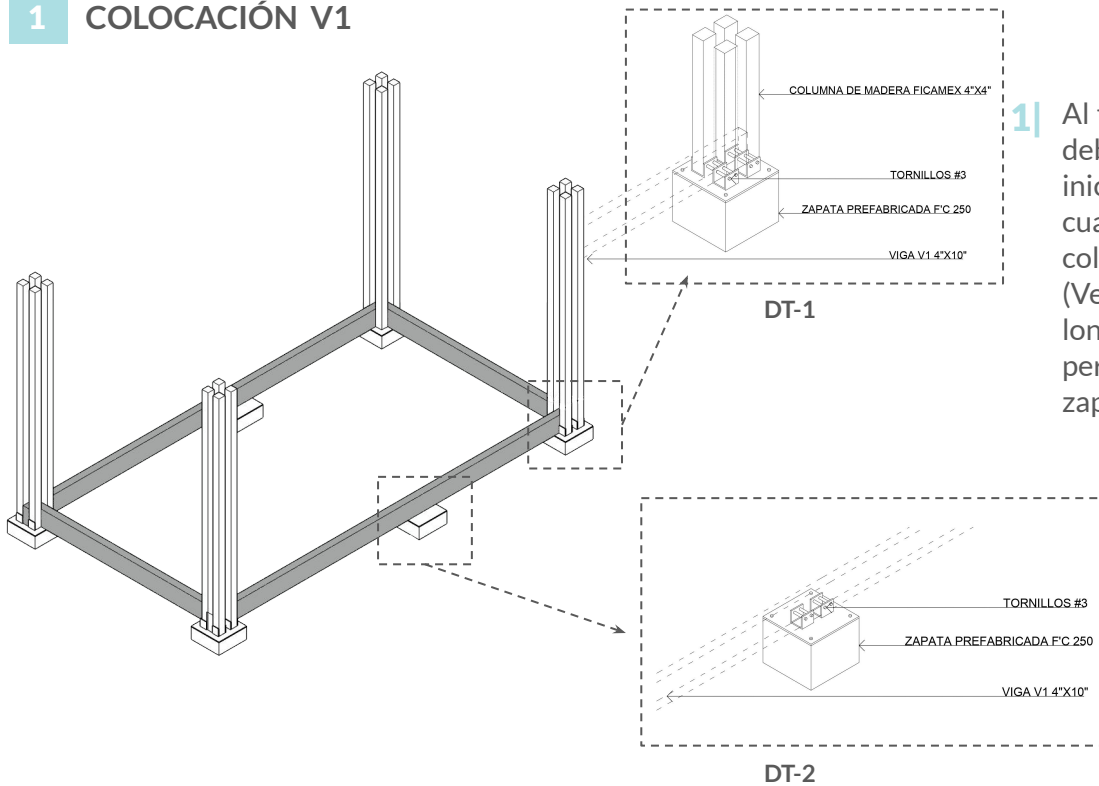
CONEXIÓN V2 CON V1



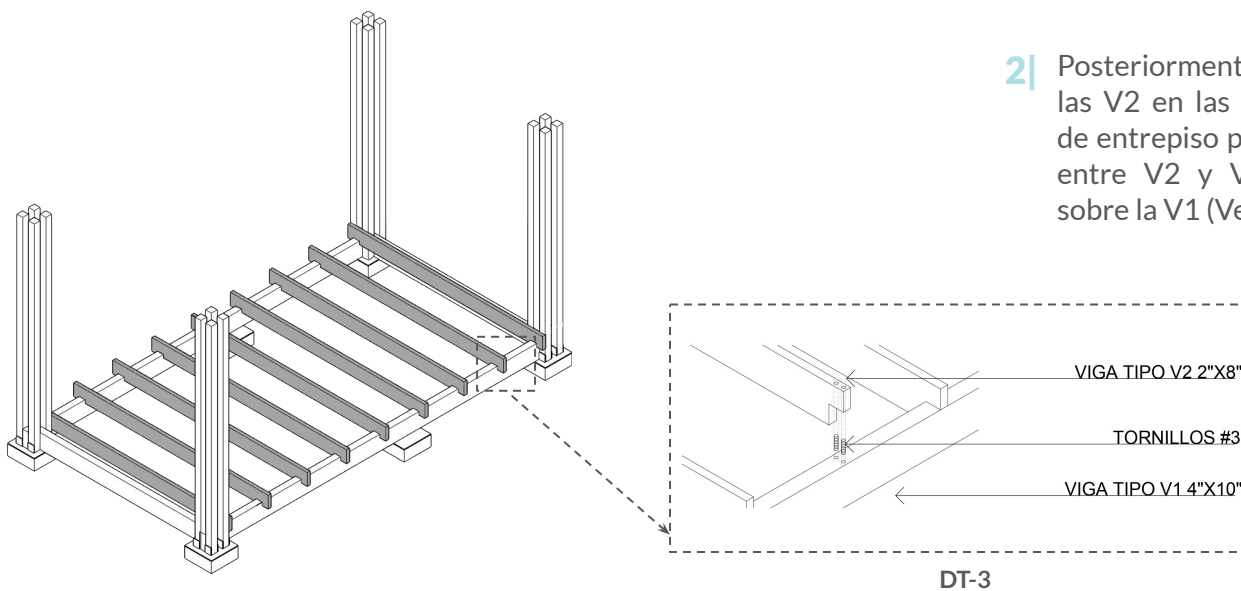
CONEXIÓN V1 CON C1

PASOS DE ARMADO DE ENTREPISO

1 COLOCACIÓN V1



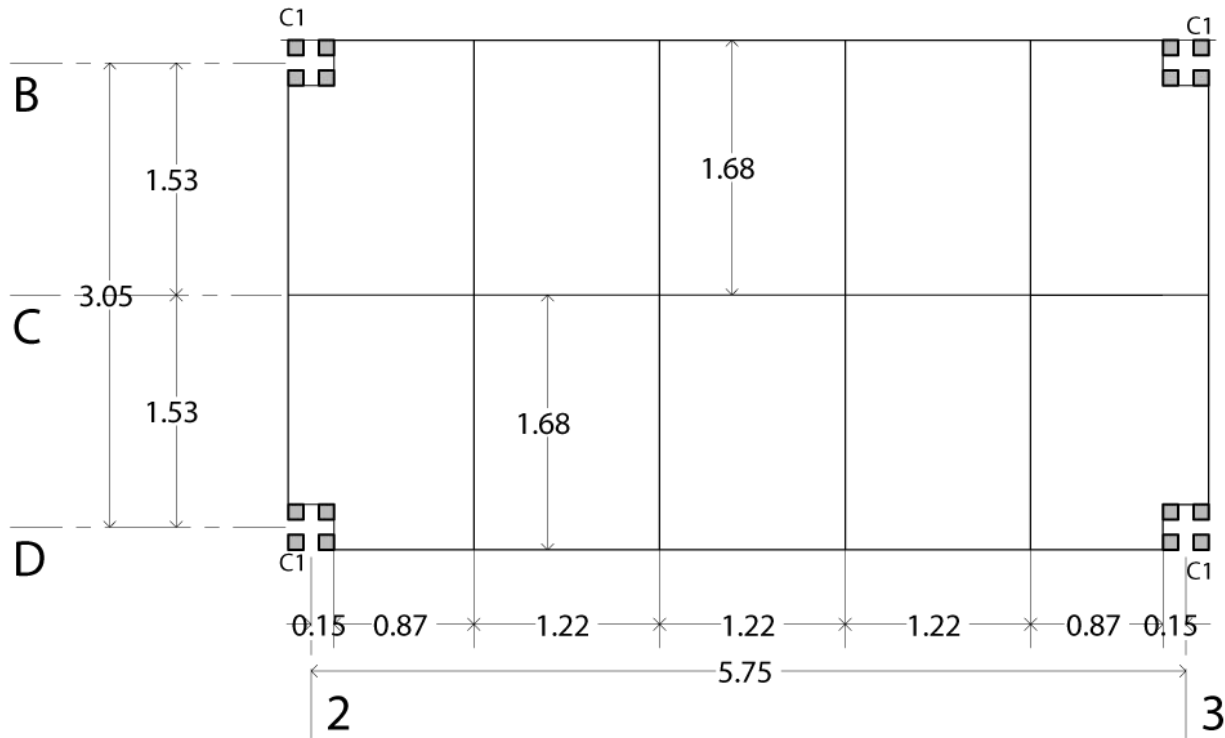
2 COLOCACIÓN V2



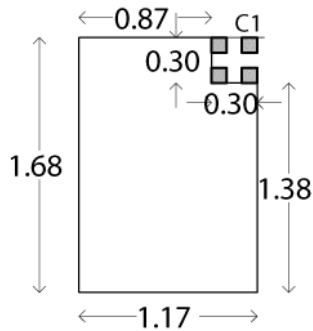
ETAPA

02

ENTREPISO OSB



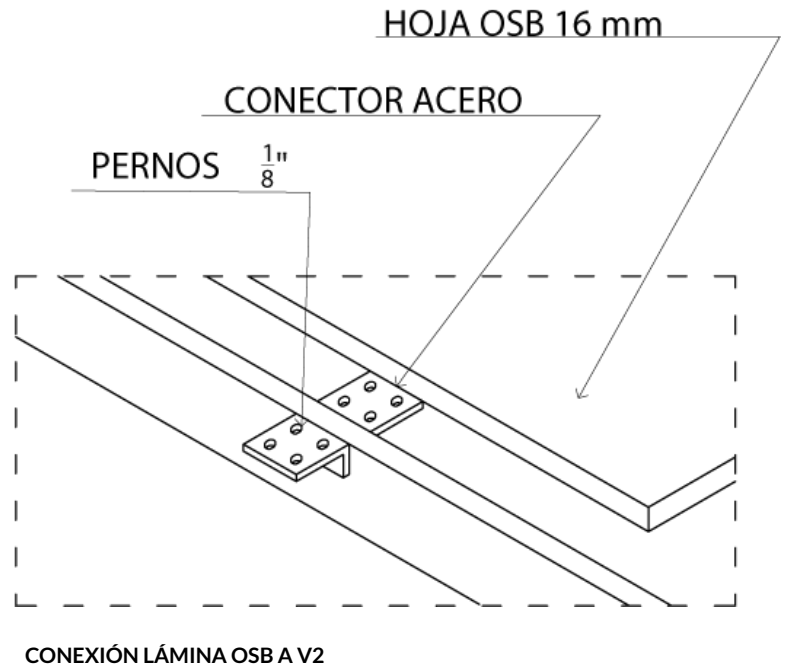
PLANTA PISO DE OSB
ESC 1:50



RECORTE LAMINA OSB EN ESQUINAS
ESC 1:50

DESPIECE

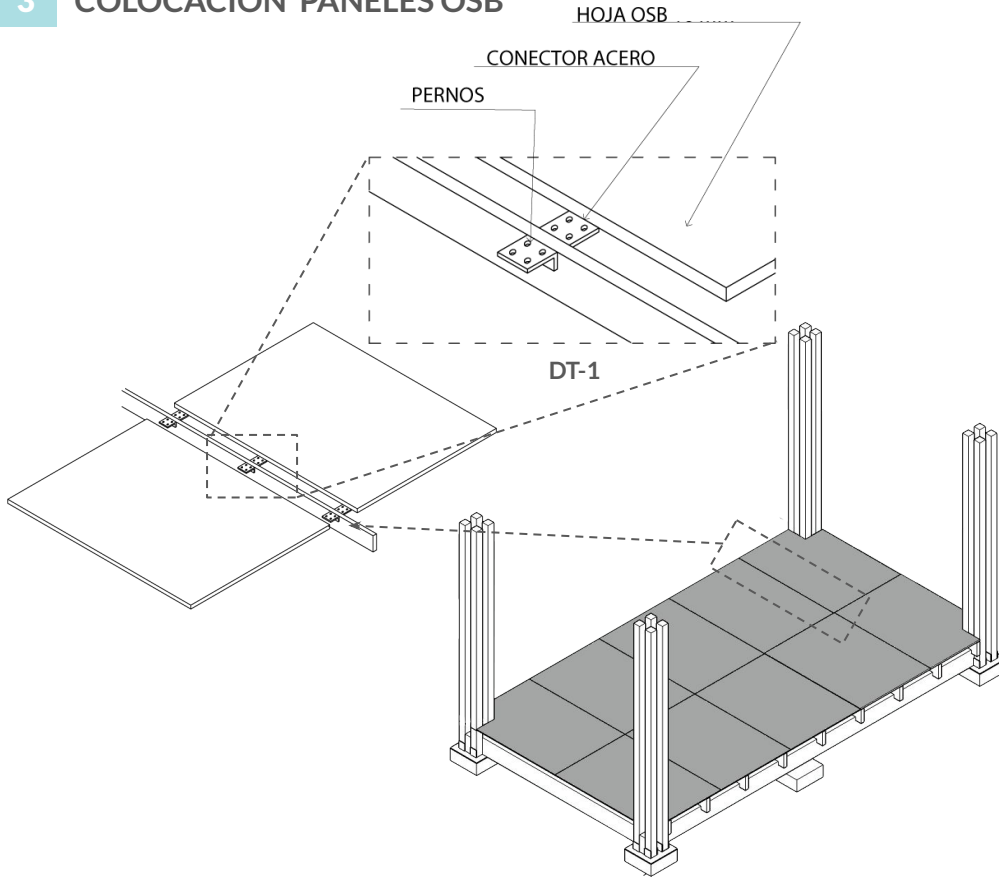
MATERIAL	Nº DE PIEZAS
Lámina OSB 122 cm x 168 cm x 15.1 mm	10



CONEXIÓN LÁMINA OSB A V2

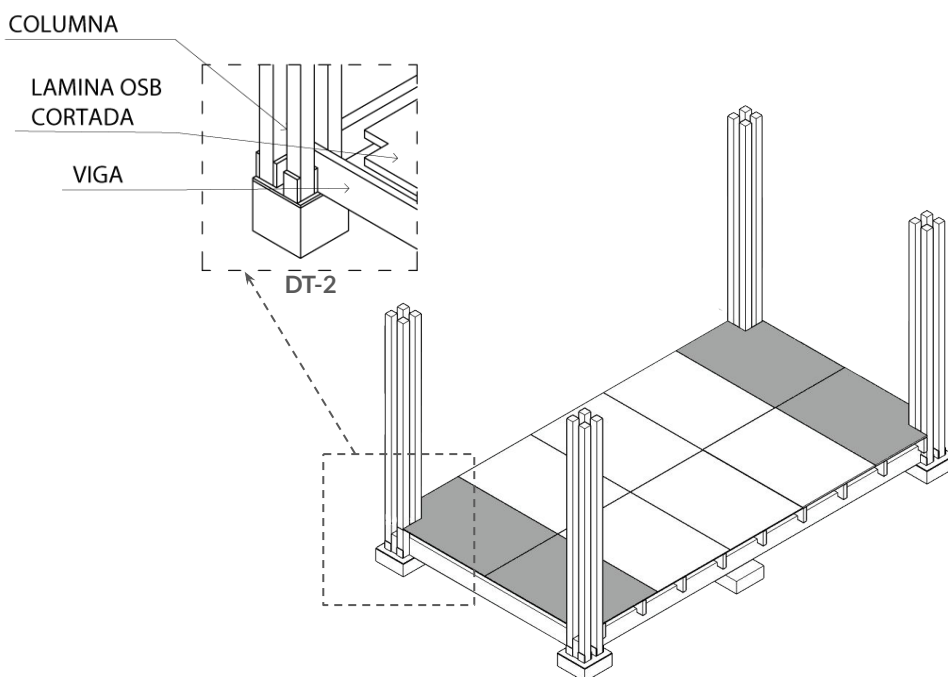
PASOS DE COLOCACIÓN DE PANELES OSB EN ENTREPISO

3 COLOCACIÓN PANELES OSB



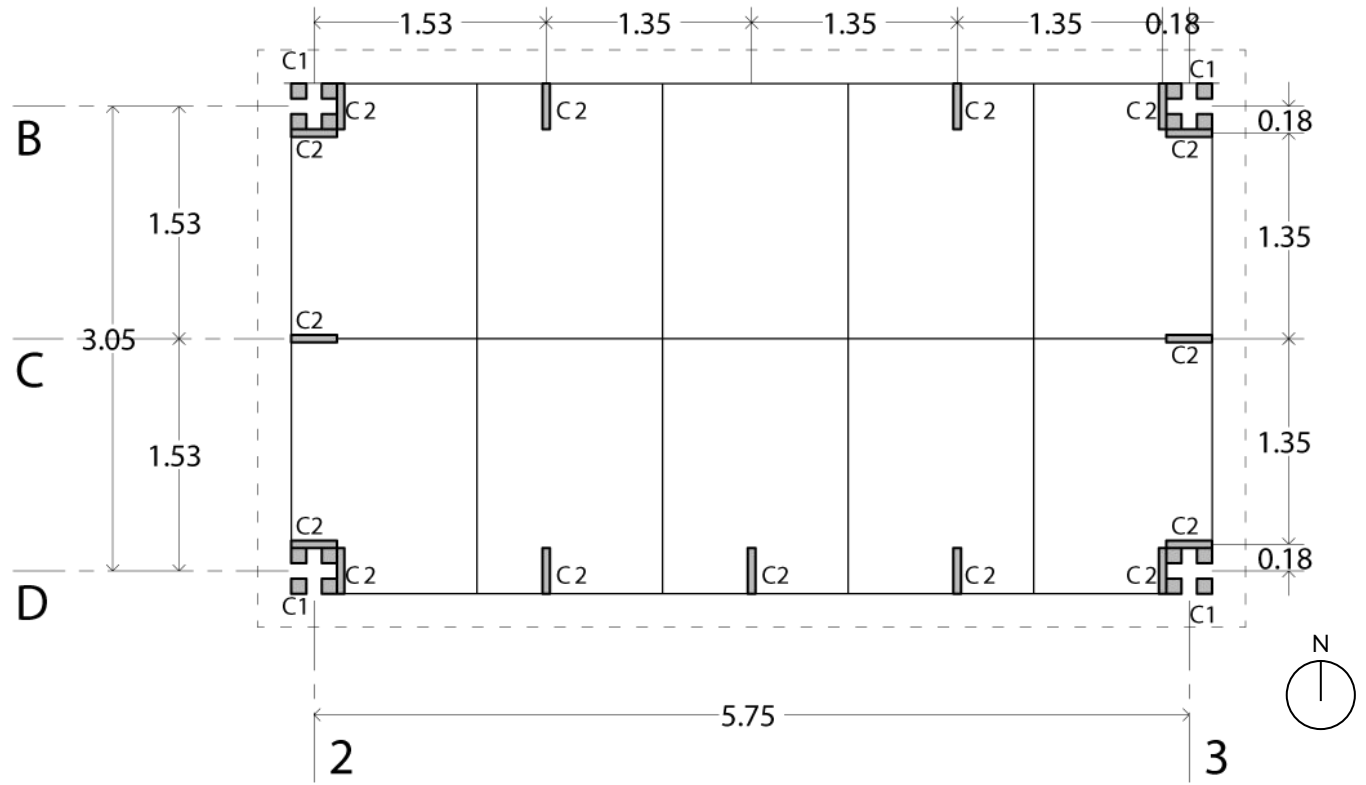
- 3| Ya que se tiene la estructura del entrepiso, se deberán colocar las laminas/hojas de OSB como están indicados en la página anterior (Planta de piso OSB). Estas se deberán unir a las V2 mediante ángulos de acero los cuales se pernarán del lado de la V2 y del lado de la lámina/hoja de OSB (Ver DT-1), se tendrá que revisar las especificaciones técnicas de la página anterior para hacer estas conexiones.

4 RECORTE PANELES OSB EN ESQUINAS



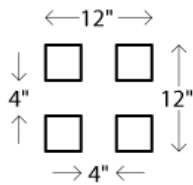
- 4| Las láminas/hojas de OSB ubicadas en las esquinas tendrán que ser recortadas para que embonen correctamente en las columnas, como se puede ver en el DT-2. Ver hoja anterior para ver las medidas específicas para el corte de las láminas OSB en esquinas.

02 COLUMNAS SECUNDARIAS

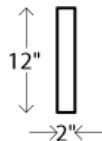


PLANTA COLUMNAS SECUNDARIAS
ESC 1:50

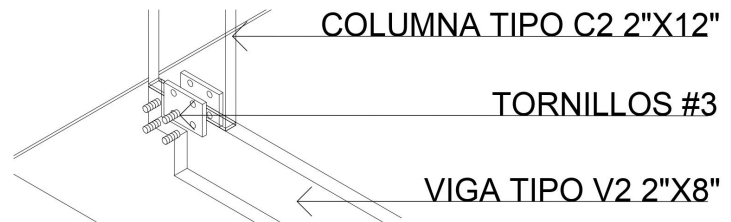
SIMBOLOGÍA



C1
Columna Tipo 4
Columnas 4X4"



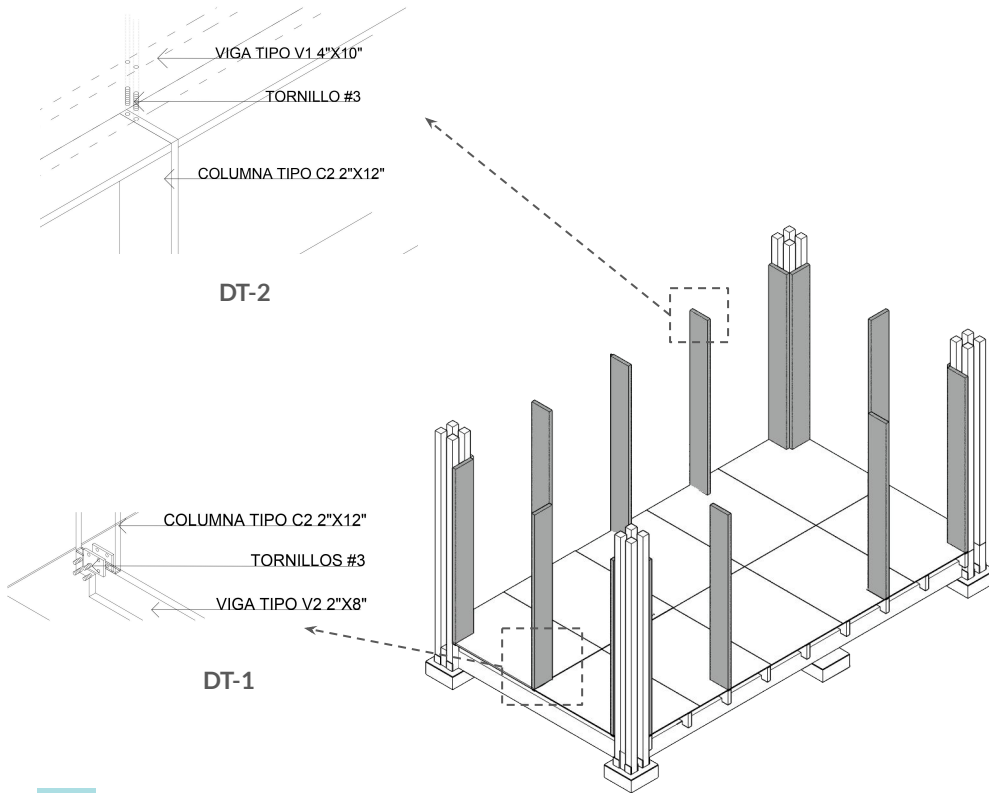
C2
Columna
secundaria
Tipo 2x12"



CONEXIÓN C2 A V2

PASOS DE COLOCACIÓN DE COLUMNAS SECUNDARIAS

5 COLOCACIÓN C2



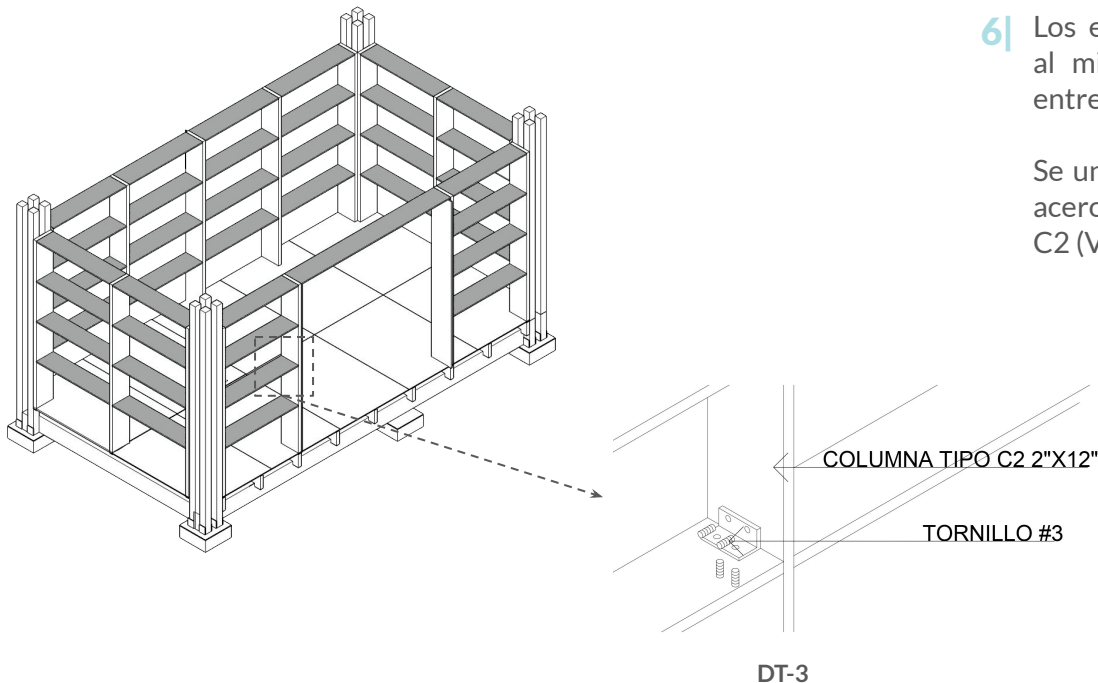
5| Estas columnas son parte del librero, pero se aprovecharon para que ayudaran a recibir las cargas del entrepiso del techo.

La C2 deberá ser unida a las V1 mediante ángulos de acero y pernandolas del lado de la C2 y el de la V1 (Ver DT2).

Deberán ser colocadas de dos en dos (Ver distancia entre los elementos en la planta de columnas secundarias) para poder poner entre estas los estantes del librero, evitando que se caigan las C2 (Ver indicaciones paso 6).

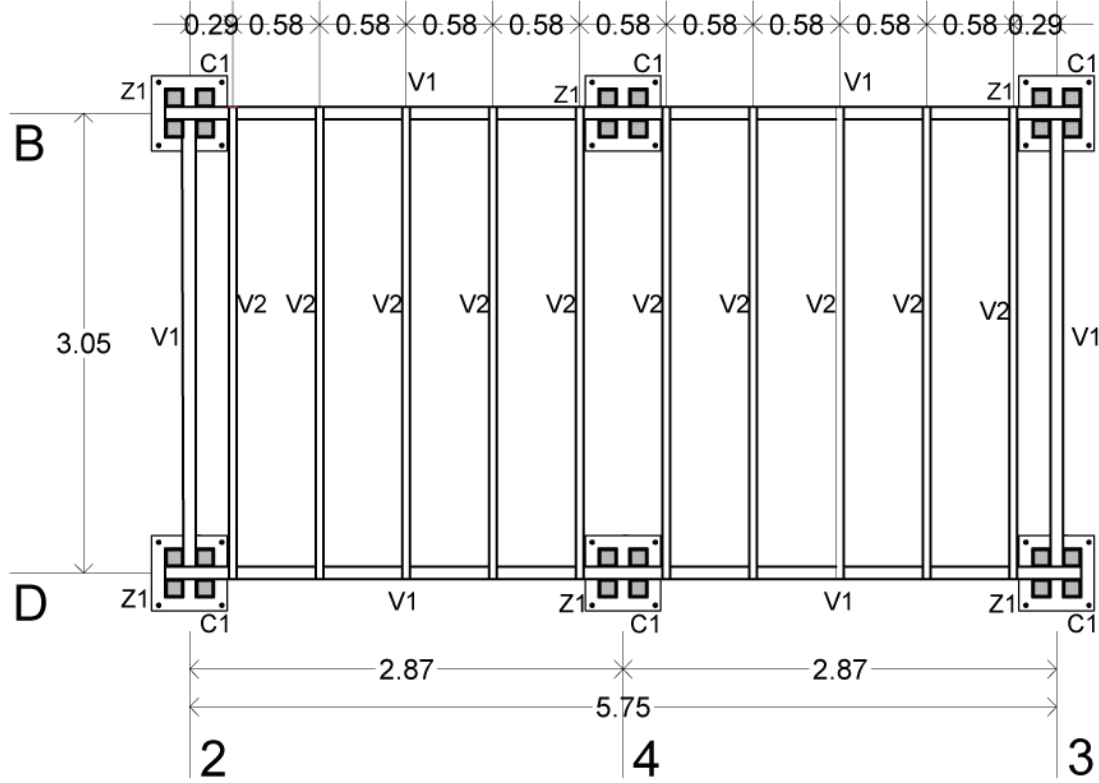
Por último deben ser pernadas de la parte de arriba ya que se coloque la estructura del entrepiso del techo. Se pernarán de la misma forma que se perno a la V2 de entrepiso (Ver DT2).

6 COLOCACIÓN ESTANTES DE LIBRERO



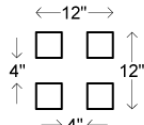
6| Los estantes se deberán colocar al mismo tiempo que las C2 y entre dos de estos elementos.

Se unirán mediante un ángulo de acero, de donde se pernarán a la C2 (Ver detalle DT 3).

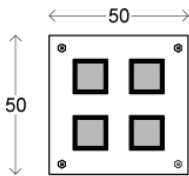


PLANTA ENTREPISO TECHO
ESC 1:50

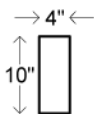
SIMBOLOGÍA



C1
Columna Tipo 4
Columnas 4X4"



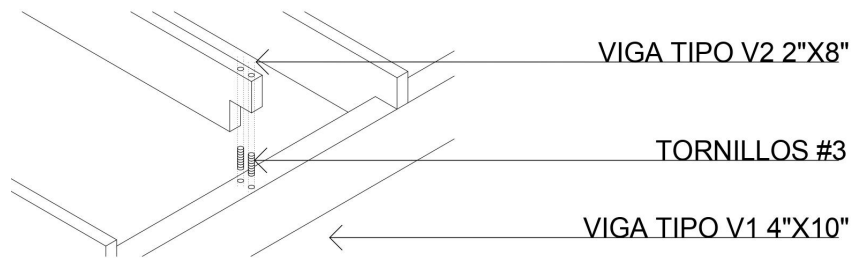
Z1
Zapata Tipo
50x50cm



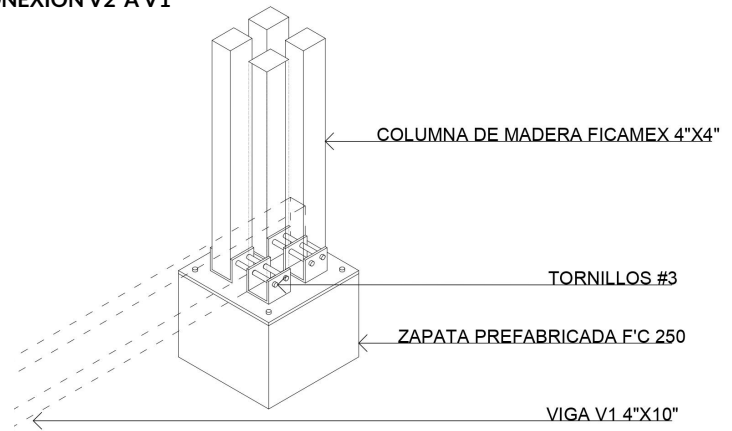
V1
Viga Principal
Tipo 4x10"



V2
Viga secundaria
Tipo 2x8"



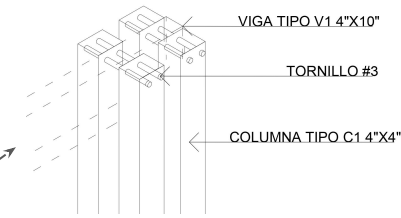
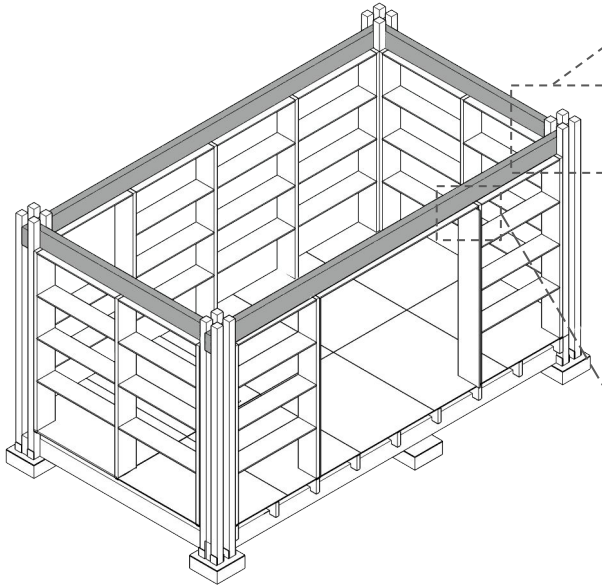
CONEXIÓN V2 A V1



CONEXIÓN V1 A C1

PASOS DE ARMADO DE ENTREPISO TECHO

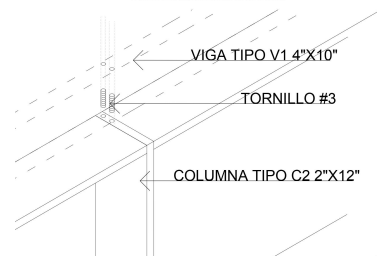
7 COLOCACIÓN V1



DT-1

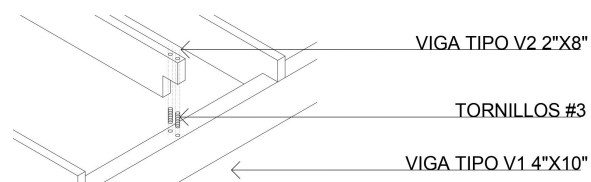
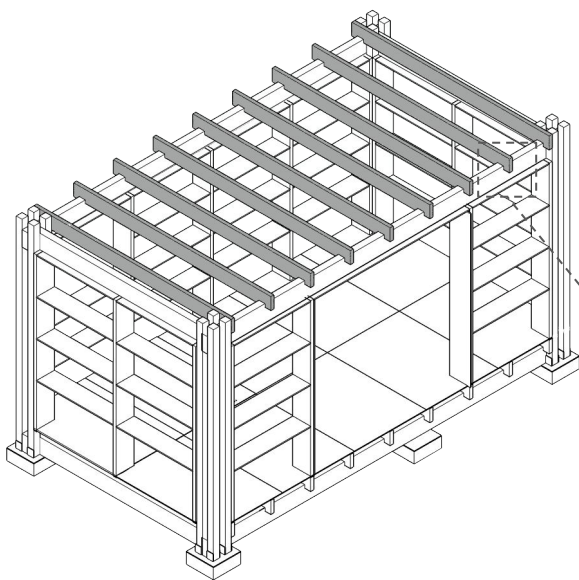
7 Para armar la estructura del techo, se deberá instalar el entrepiso iniciando por V1, las cuales se pernarán con la C1 en los extremos (Ver DT 1), terminando de fijar por completo las C1.

Después se pernarán las C2 con la V1 mediante ángulos de acero. Terminando de fijar por completos las C2 (Ver DT 2).



DT-2

8 COLOCACIÓN V2



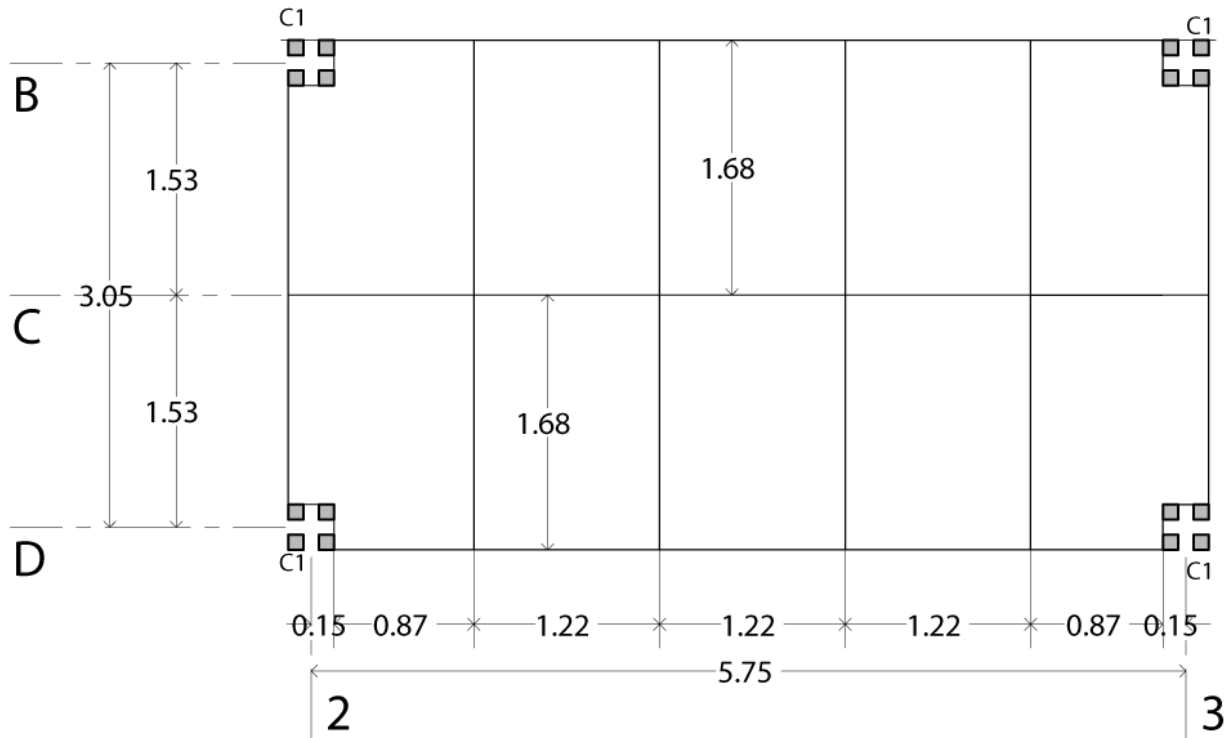
DT-3

8 Posteriormente se sobrepondrá las V2 en las V1 (Revisar planta de entrepiso techo para ver la distancia entre V2 y V2) y se pernarán sobre la V1 (Ver DT 3).

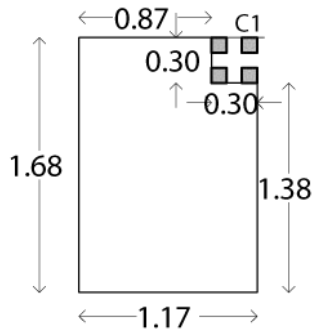
ETAPA

02

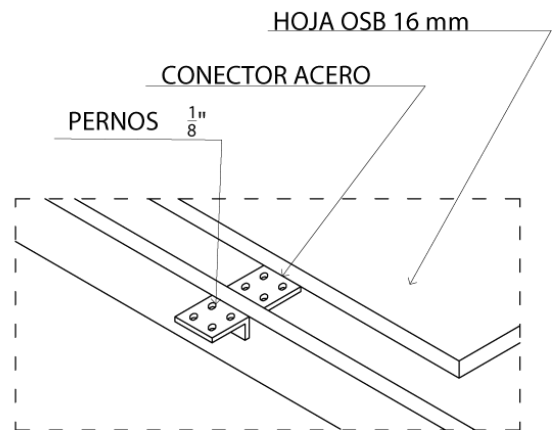
ENTREPISO TECHO OSB



PLANTA PISO DE OSB
ESC 1:50



RECORTE LAMINA OSB EN ESQUINAS
ESC 1:50



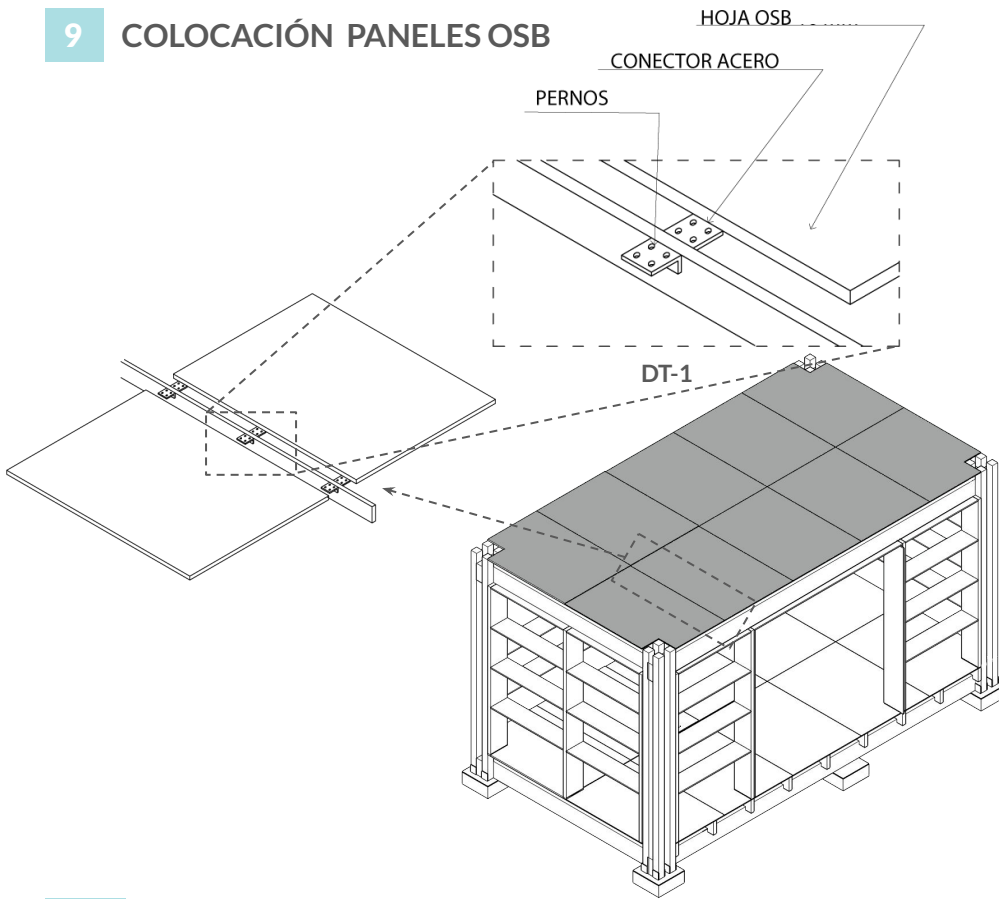
CONEXIÓN LÁMINA OSB A V2

DESPIECE

MATERIAL	Nº DE PIEZAS
Lámina OSB 122 cm x 168 cm x 15.1 mm	10

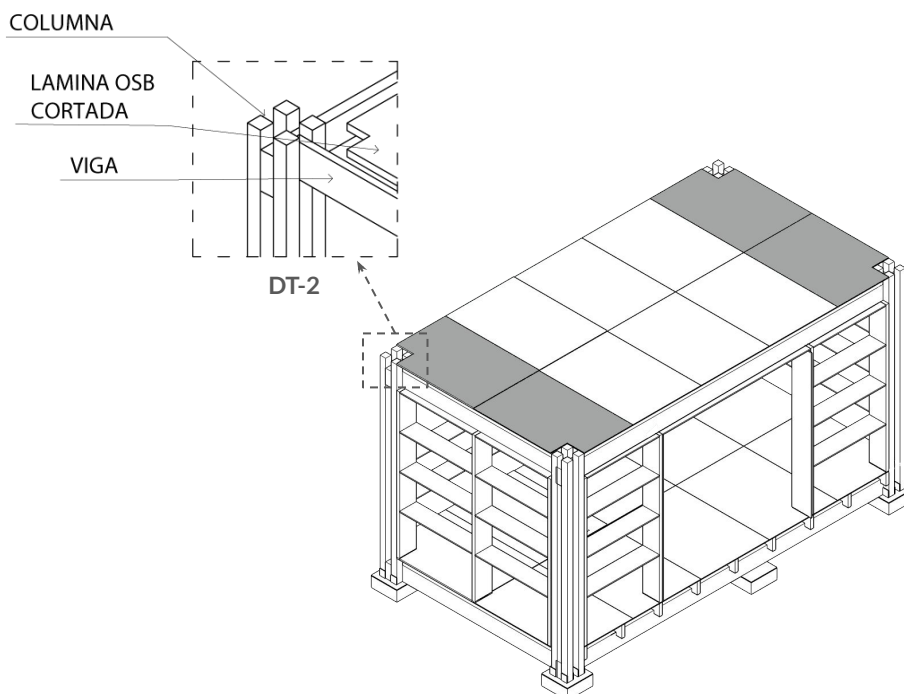
PASOS DE COLOCACIÓN DE PANELES OSB EN ENTREPISO DE TECHO

9 COLOCACIÓN PANELES OSB



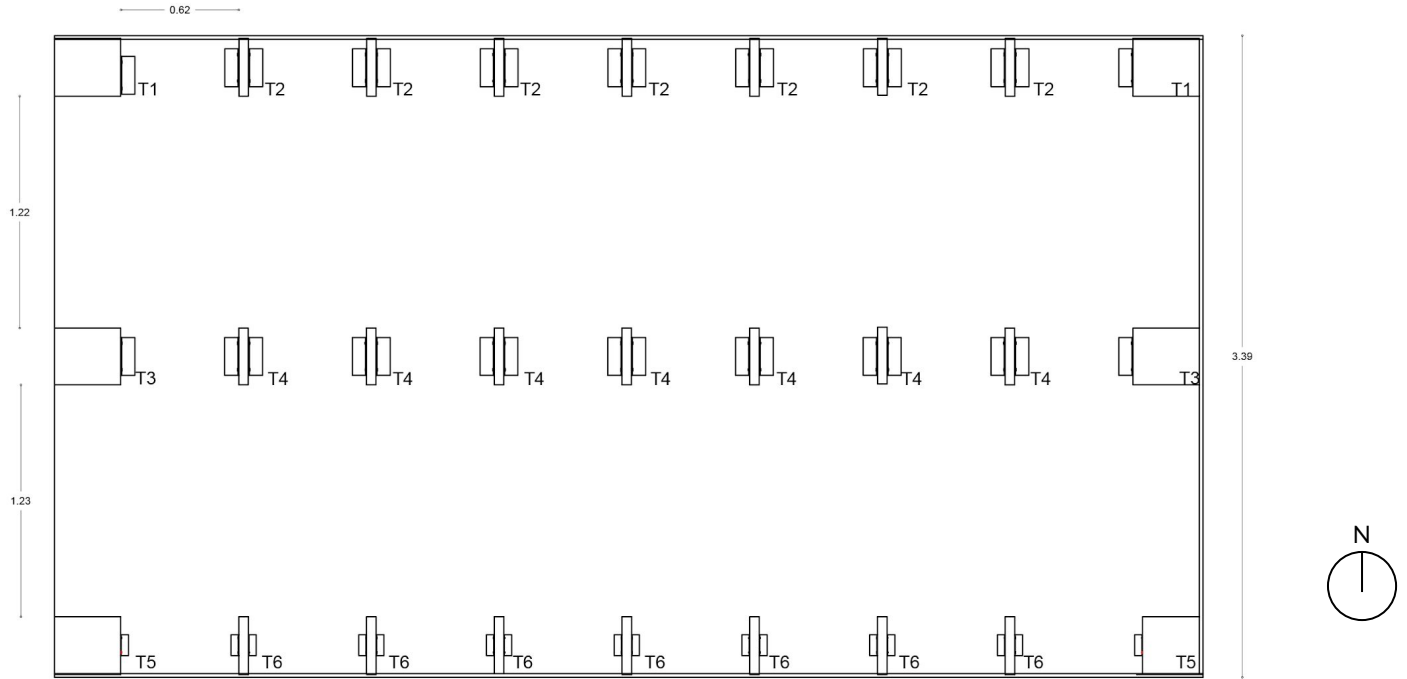
9| Ya que se tiene la estructura del entrepiso del techo, se deberán colocar las laminas/hojas de OSB como están indicados en la página anterior (Planta de piso OSB). Estas se deberán unir a las V2 mediante ángulos de acero los cuales se pernarán del lado de la V2 y del lado de la lámina/hoja de OSB (Ver DT-1), se tendrá que revisar las especificaciones técnicas de la página anterior para hacer estas conexiones.

10 RECORTE PANELES OSB EN ESQUINAS



10| Las láminas/hojas de OSB ubicadas en las esquinas tendrán que ser recortadas para que embonen correctamente en las columnas, como se puede ver en el DT-2. Ver hoja anterior para ver las medidas específicas para el corte de las láminas OSB en esquinas.

COLOCACIÓN DE SOPORTES DE LÁMINA R101

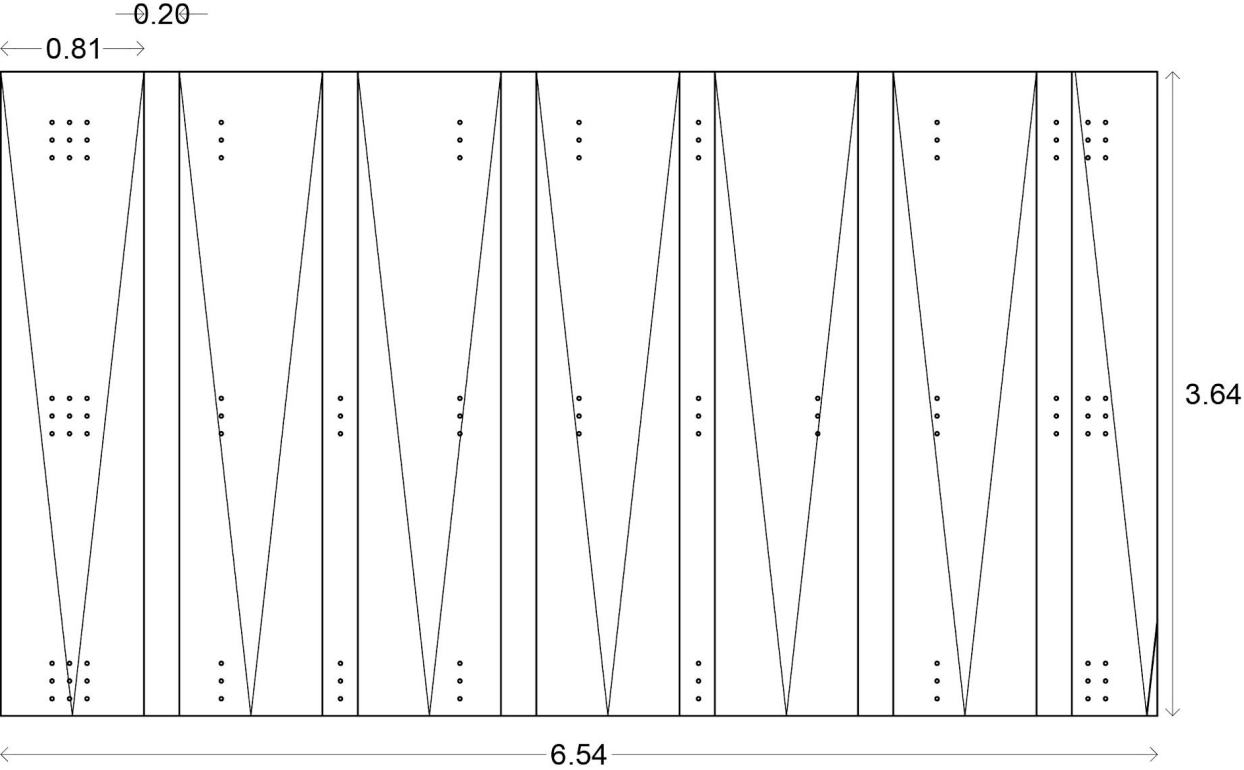


PLANTA DE SOPORTE DE LÁMINAS r101
SIN ESCALA

MEDIDAS

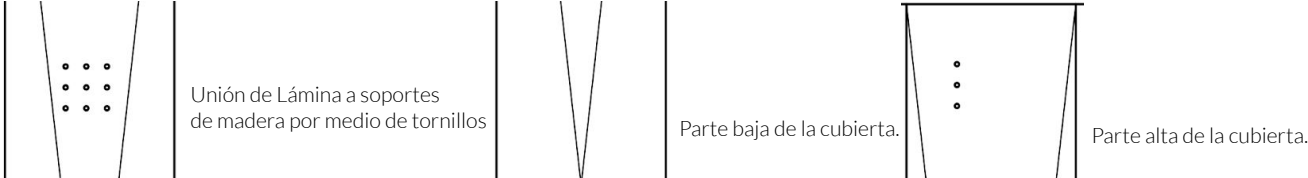
<p>T1</p> <p>Grosor 35 cm</p> <p>0.15</p> <p>0.16</p>	<p>T2</p> <p>Grosor 5 cm</p> <p>0.10</p> <p>0.11</p>	<p>T3</p> <p>Grosor 5 cm</p> <p>0.04</p> <p>0.05</p>
<p>T4</p> <p>Grosor 35 cm</p> <p>0.15</p> <p>0.16</p>	<p>T5</p> <p>Grosor 5 cm</p> <p>0.10</p> <p>0.11</p>	<p>T6</p> <p>Grosor 5 cm</p> <p>0.04</p> <p>0.05</p>
<p>Grosor 35 cm</p> <p>0.30</p>	<p>Grosor 5 cm</p> <p>0.30</p>	<p>Grosor 5 cm</p> <p>0.30</p>

LAMINA ACANALADA R101



PLANTA LÁMINAS r101
SIN ESCALA

SIMBOLOGÍA

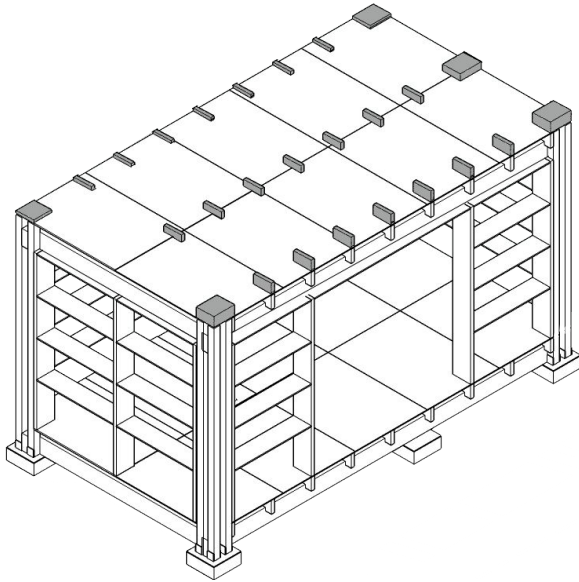


DESPIECE

MATERIAL	Nº DE PIEZAS
Lámina acanalada tipo R101 1.01X3.66 M	7

PASOS DE COLOCACIÓN DE TECHUMBRE

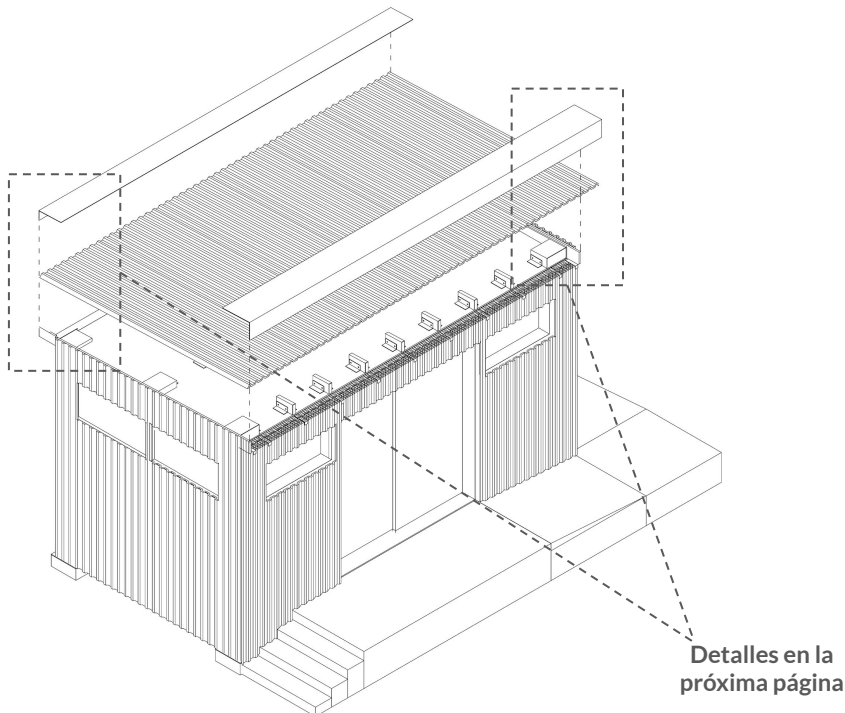
11 COLOCACIÓN DE SOPORTES DE LÁMINA R101



11 Por medio de soportes de madera unidas por ángulos L, la cubierta tendrá el 5% de inclinación requerida.

Para que la inclinación pueda ser lograda, los soportes de madera deben ser cortados con su respectiva medida y colocados sobre la misma posición de las traveses secundarias pero con espacios de 1.20 cm. Tal como lo indica el plano anterior.

12 COLOCACIÓN LÁMINA R101 Y GOTERO

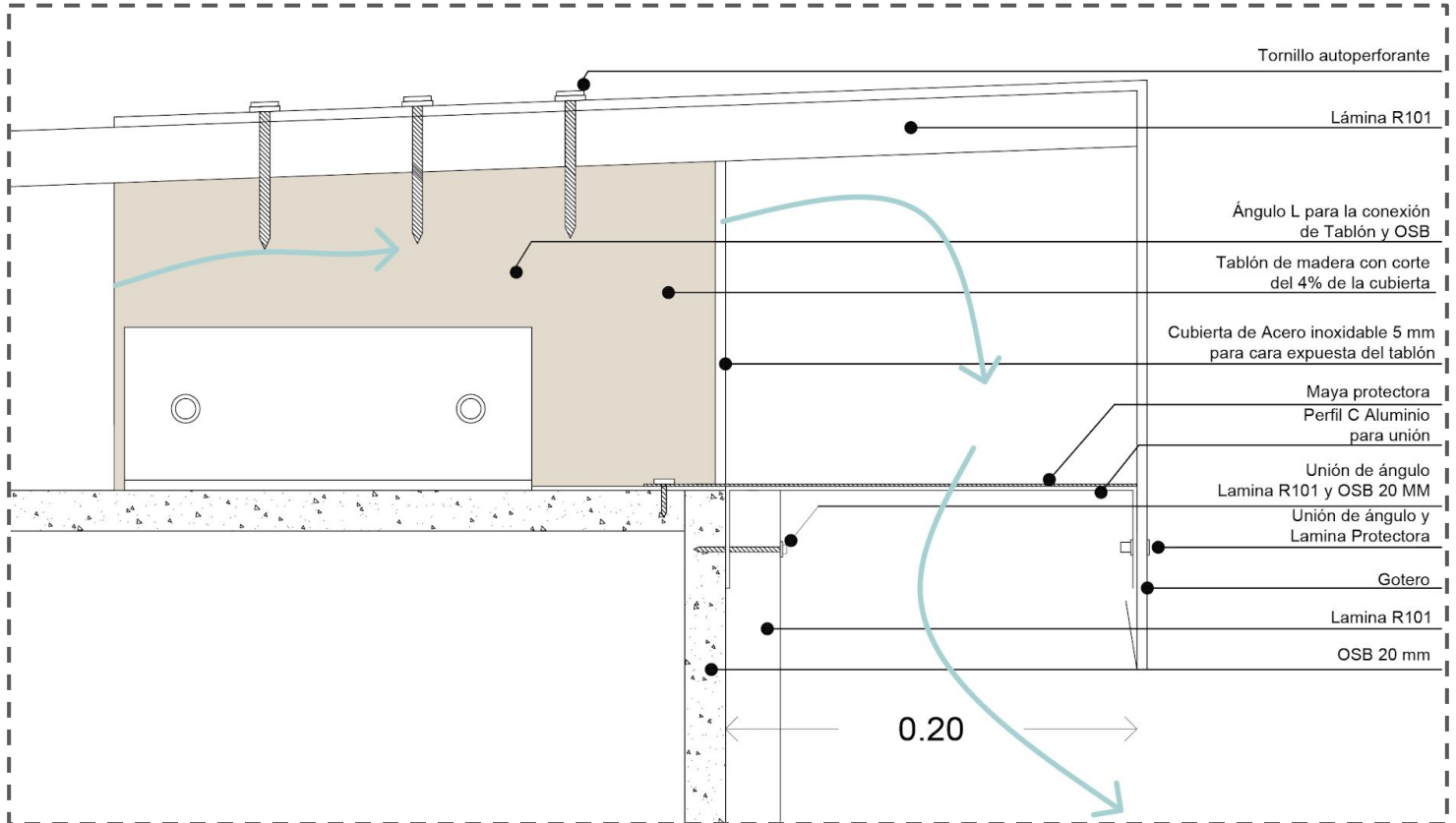


12 Una vez puestos los soportes, atornillar la lámina, empezando de la parte izquierda inferior, yendo hacia arriba.

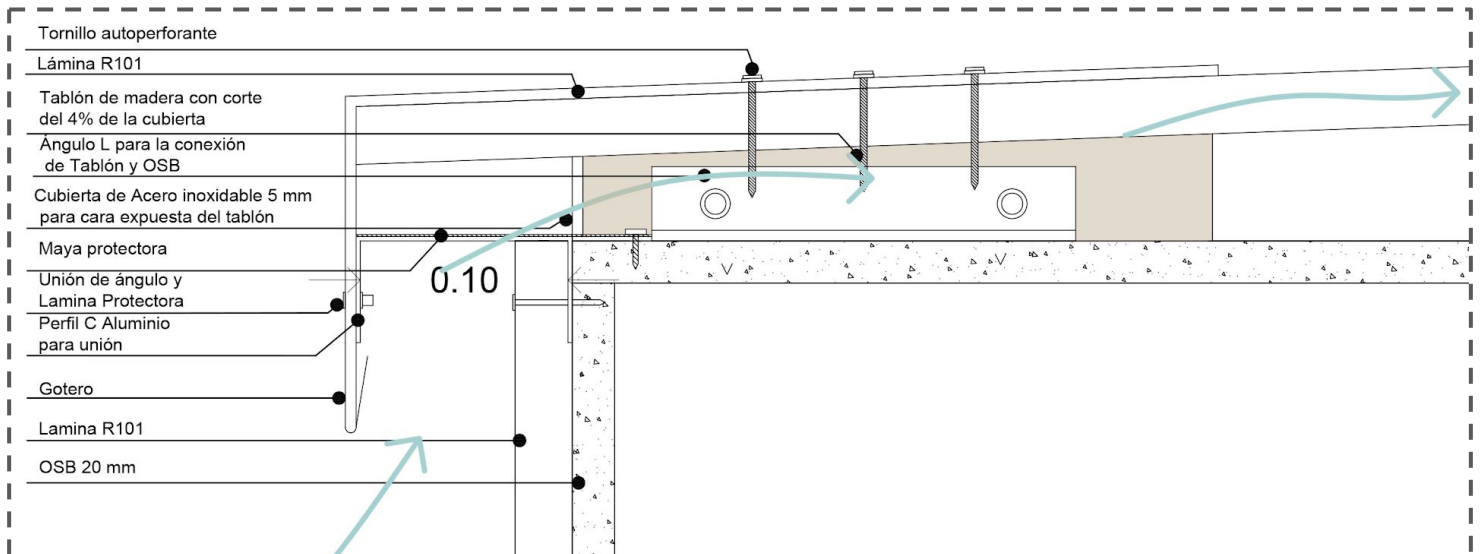
Supervisar que queden 20 cm de sobrante en la parte norte para la colocación del gotero y finalmente unirlos con pieza de acero con forma C, donde también será anexada la malla protectora. Este último elemento es esencial para permitir el paso del aire y evitar entrada de insectos.

DETALLES DE VENTILACIÓN Y GOTERO DE LA CUBIERTA

Detalle de gotero parte alta



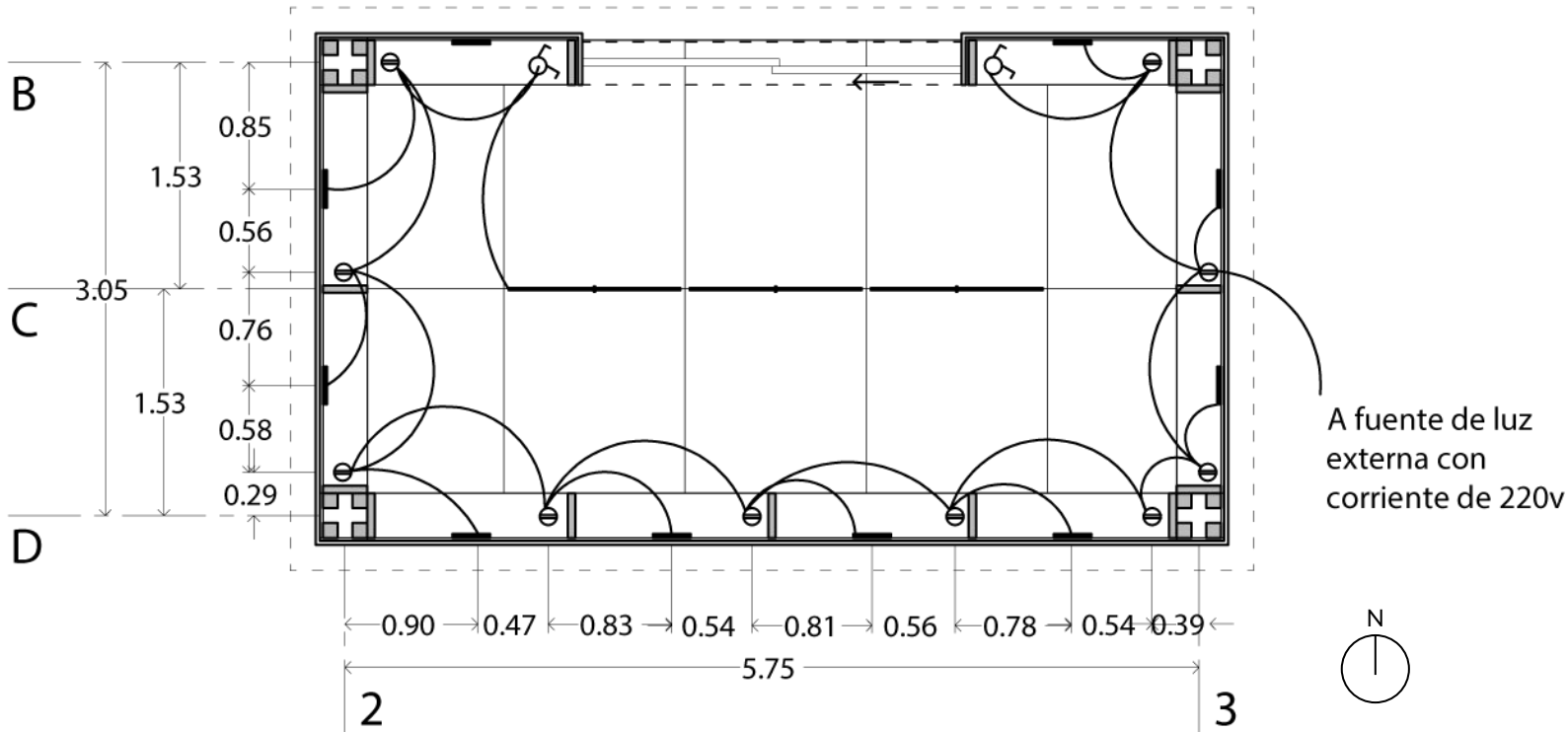
Detalle de gotero parte baja



03





ETAPA

Para la correcta instalación de las instalaciones eléctricas es recomendable contratar un profesional para que las instalen. También para que este modifique las instalaciones y las adapte a las necesidades que se tengan.



PLANTA ELÉCTRICO
ESC 1:50

SIMBOLOGÍA

-  Perfil aluminio BAL-03/Led (Iluminación indirecta en el librero)
-  Línea Led (Iluminación directa)
-  Interruptor doble
-  Contacto

OTRAS INSTALACIONES

Se pueden agregar otro tipo de instalaciones dependiendo del uso que se le va a dar al módulo o los módulos. Algunas de estas instalaciones pueden ser Aire acondicionado e Hidrosanitarias.

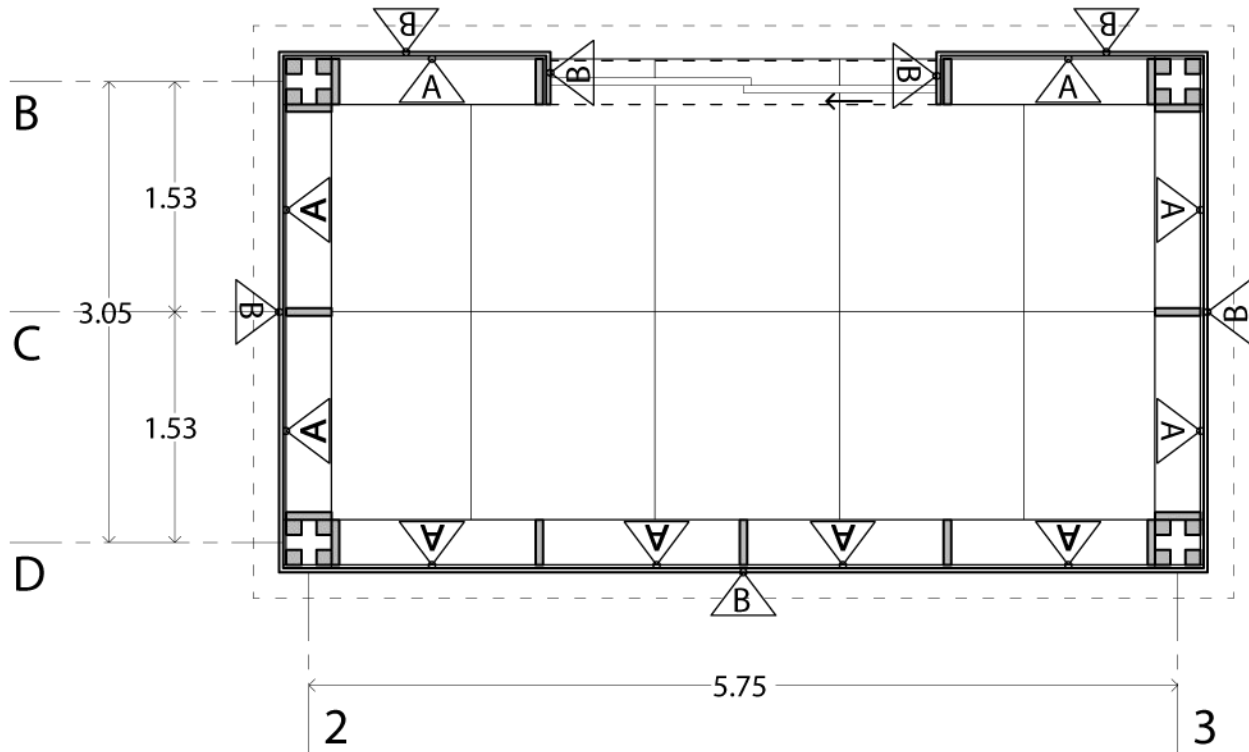
También se pueden instalar ecotecnias las cuales harían a la construcción autosuficiente con paneles solares, captación de aguas pluviales, planta de tratamientos para aguas grises y manejo de los residuos. Esto crearía un menor impacto en el medio ambiente, y a su vez, reduciría a largo plazo los gastos de electricidad y agua.

Para esto sería necesario consultar con un especialista

04



ETAPA

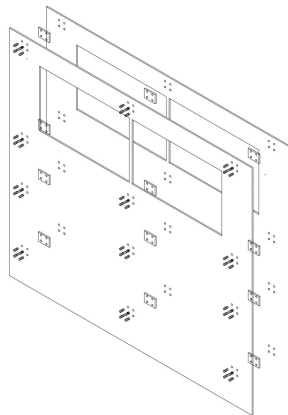
MUROS DE OSB Y RECUBRIMIENTO EXTERIOR



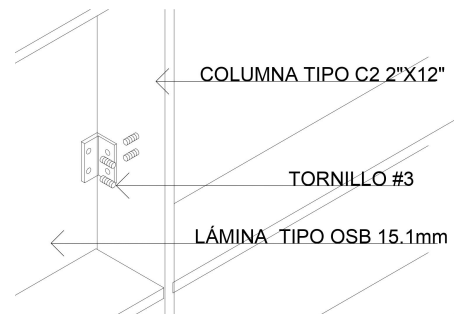
PLANTA MUROS
ESC 1:50

SIMBOLOGÍA

-  Lámina OSB para interior
-  Lámina acanalada tipo R101



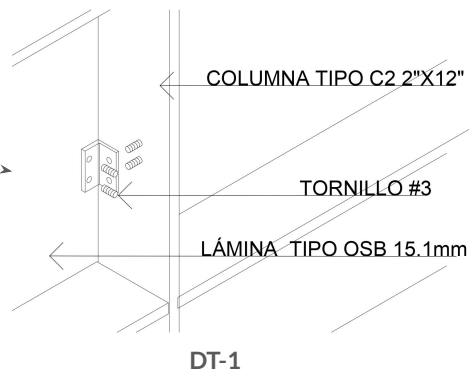
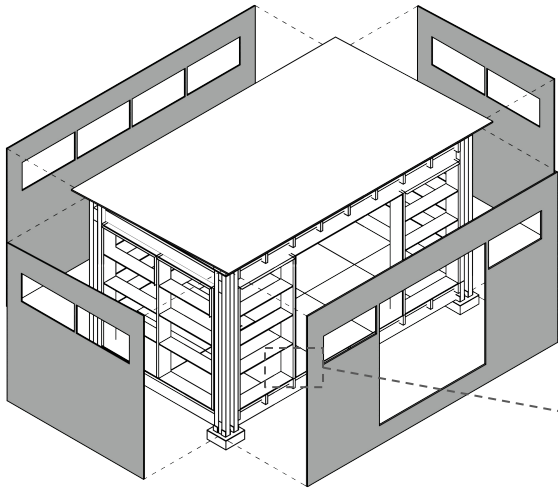
DETALLE DE INSTALACIONES DE LÁMINA R101B, CONECTADA A OSB



DETALLE DE INSTALACIONES DE LÁMINA DE OSB, CONECTADA A C20

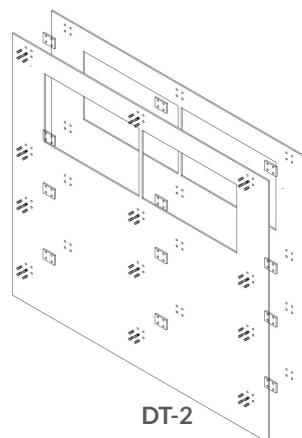
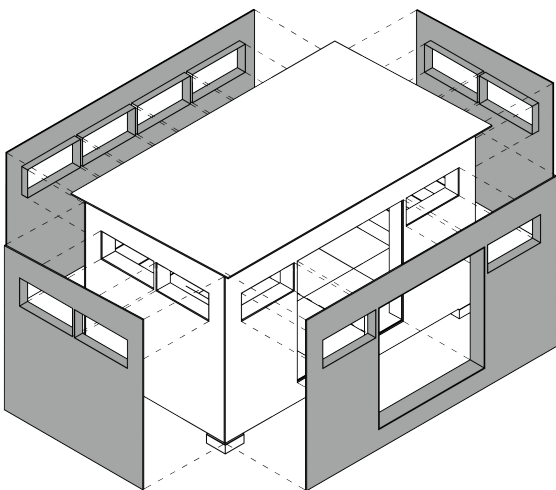
PASOS PARA COLOCACIÓN MUROS DE OSB Y RECUBRIMIENTO EXTERIOR

1 COLOCACIÓN LÁMINAS OSB

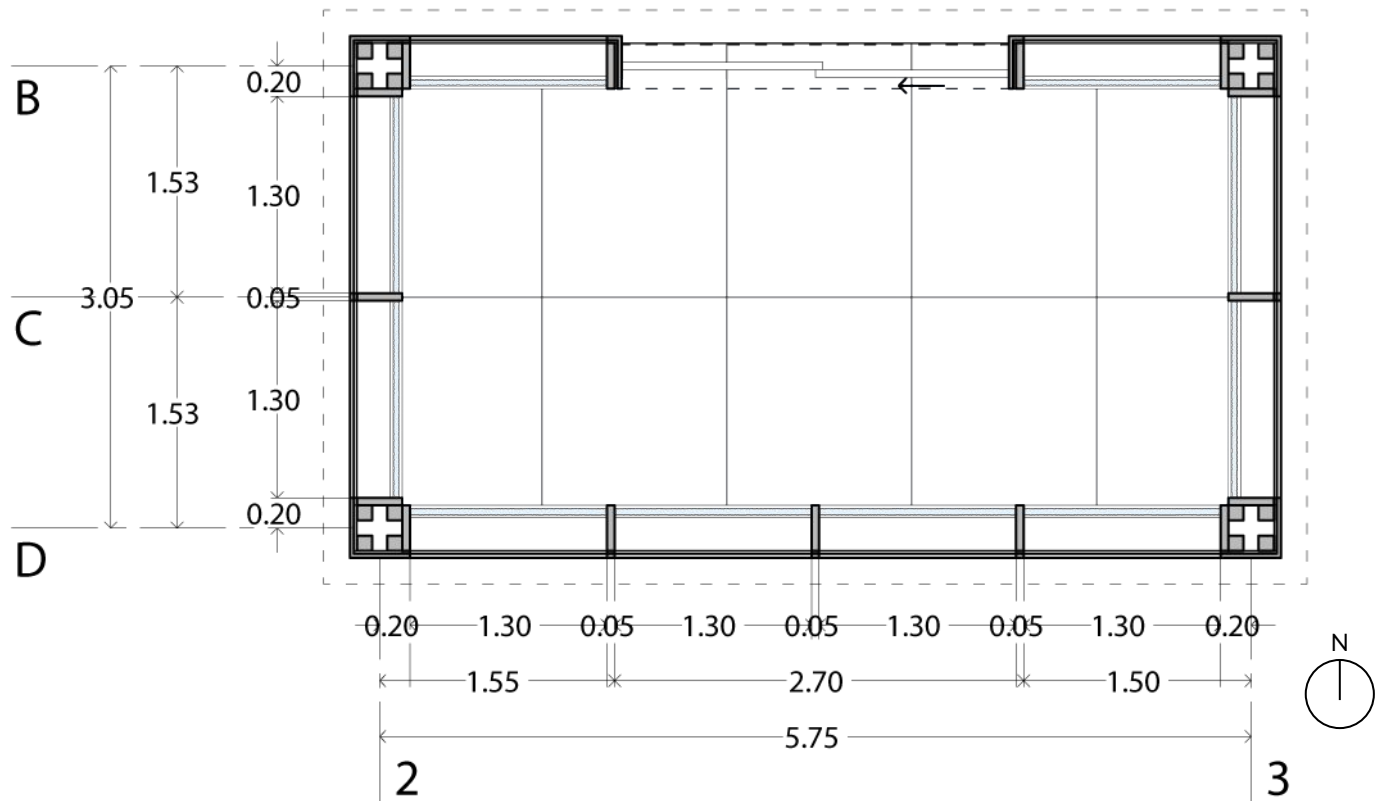


- 1| Para instalar la lamina de OSB a la estructura es necesario que este sea pernado a las C2 mediante angulos de acero (ver DT 1).

2 COLOCACIÓN LÁMINA ACANALADA R101



- 2| Posteriormente se deberá instalar inmediatamente las láminas acanaladas R101 sobre el OSB. Estas van a ir pernadas mediante placas de acero las cuales irán entre estas dos láminas (Ver DT 2).



PLANTA VENTANERIA Y PUERTA
ESC 1:50

DESPIECE

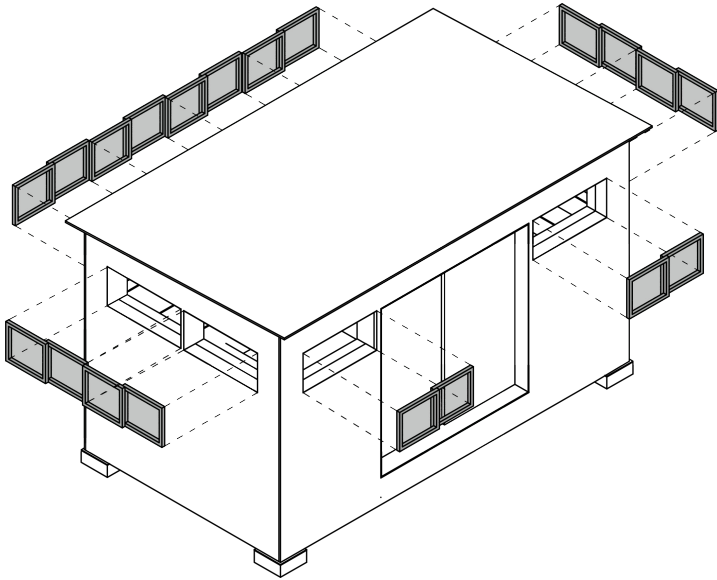
MATERIAL	Nº DE PIEZAS
Ventana prefabricada 0.60 x 1.30 m	8
Puerta corrediza prefabricada de tipo tambor.	2

PIEZAS PARA COLOCAR PUERTA

MATERIAL	Nº DE PIEZAS
Carretillas Marca JAKO	4
Topes de seguro Marca JAKO	4
Soportes Marca JAKO	4
Guía Marca JAKO	4
Riel U-200 de uso rudo de 2.55m (cualquier marca)	2

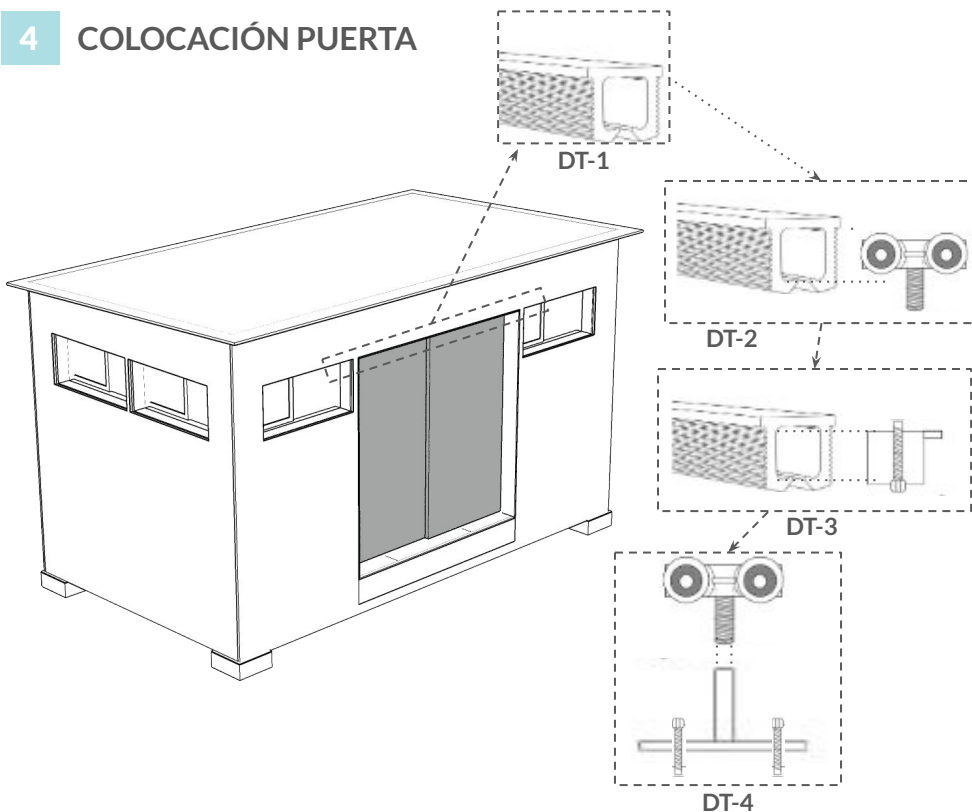
PASOS PARA COLOCACIÓN MUROS DE OSB Y RECUBRIMIENTO EXTERIOR

3 COLOCACIÓN VENTANAS

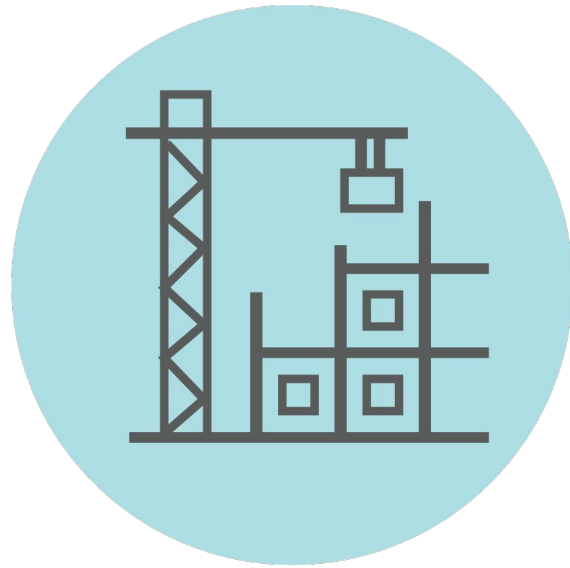


3| Para instalar las ventanas será necesario utilizar silicona especial para instalar ventanas, esto es para pegarlas en el sitio y para evitar filtraciones. se puede utilizar cualquier marca

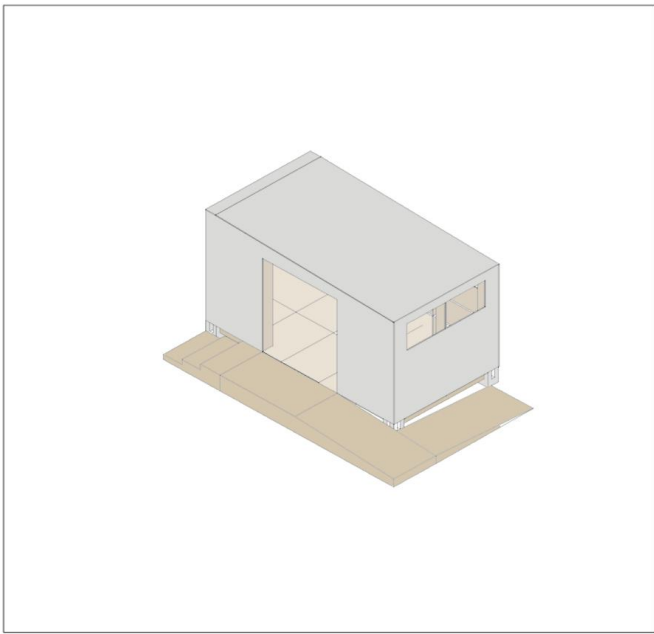
4 COLOCACIÓN PUERTA



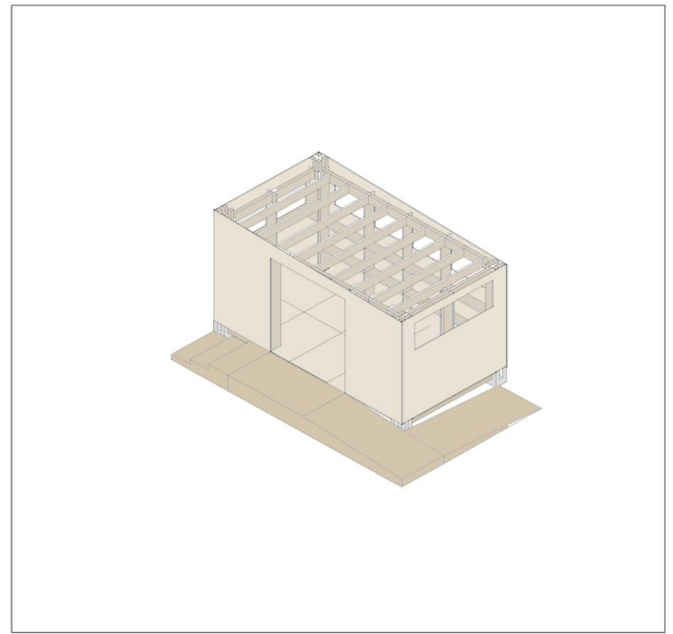
4| Primero se deberá pernar los dos riel al marco superior de la puerta, uno al lado del otro (Ver DT 1).
Luego se insertan dos carretillas por riel (Ver DT 2).
Posteriormente se colocaran los topes de seguro, en el riel de lado exterior se colocarán dichos topes uno al final del riel y el otro a donde la puerta termine y per atornillarla al riel, para que quede fija la puerta. Luego al riel interior se le pondrá un tope al inicio del riel y otro hasta donde quieres que la puerta se abra y se atornillan al riel (Ver DT 3).
Por último se enroscaran las carretillas dentro de los soportes y estos se atornillan directamente a las puertas (Ver DT 4).



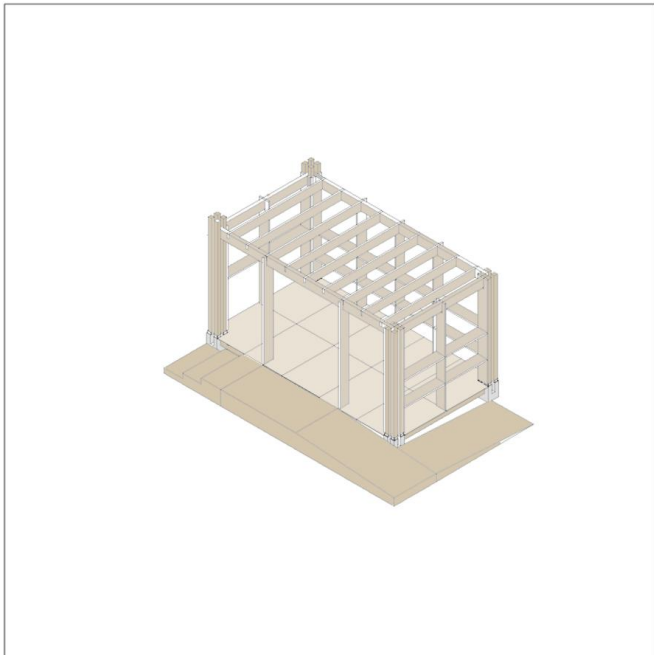
DESARMADO



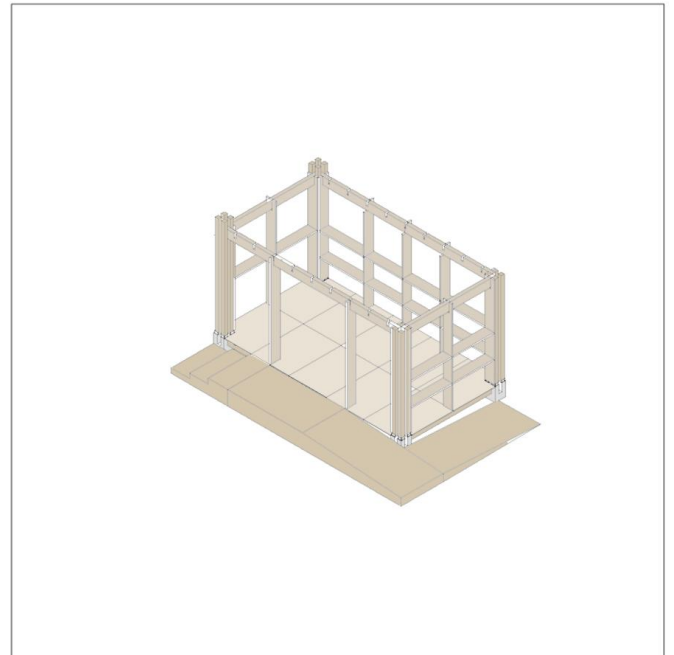
01
desmontado de láminas
tipo R101



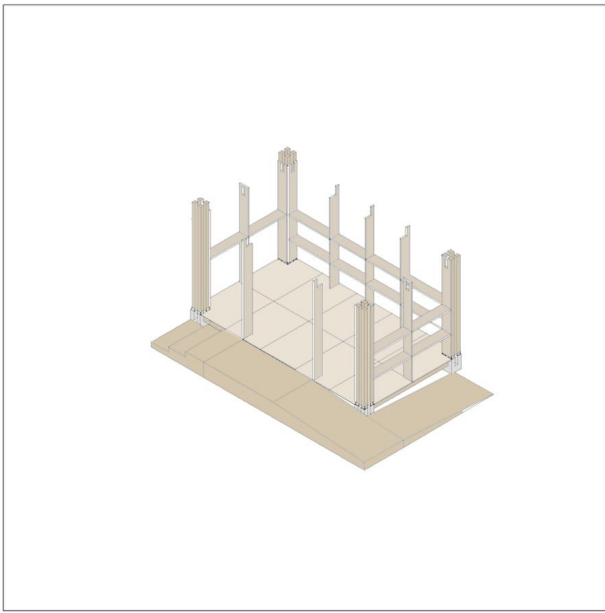
02
desmontado de láminas
tipo OSB



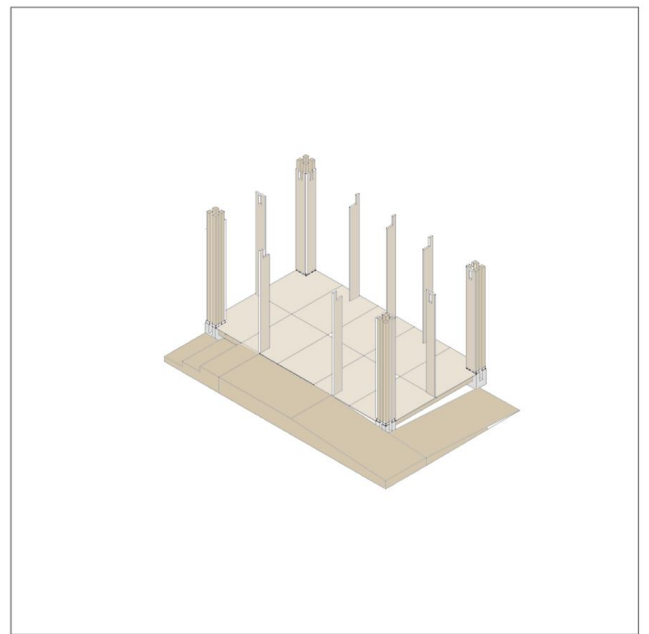
03
desmontado de vigas tipo
V2 2"X8"



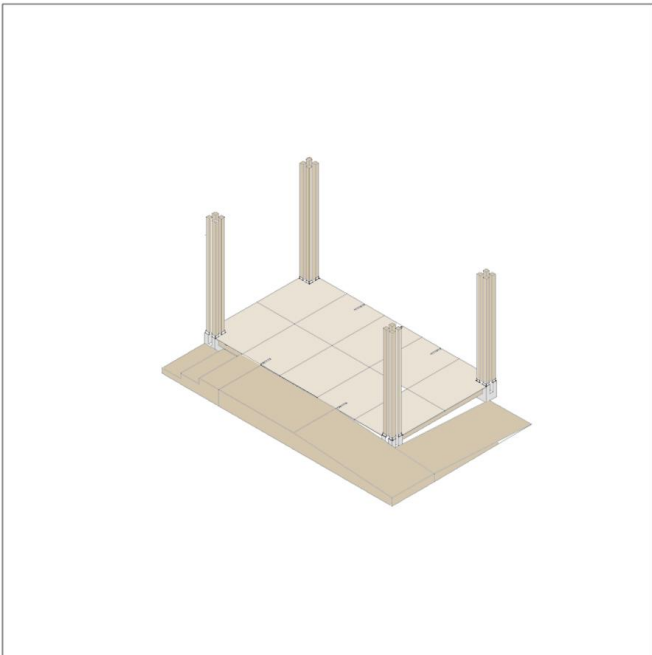
04
desarmado de pernos en
vigas tipo V1 4"X10"



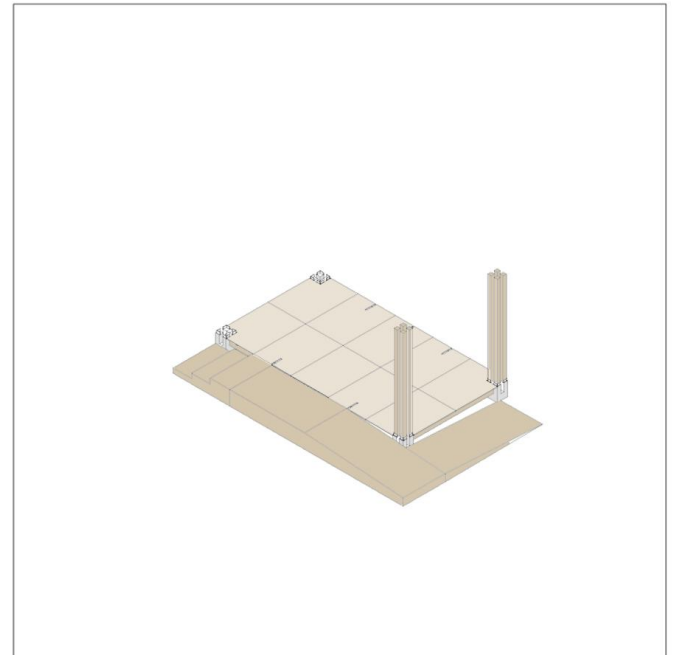
05
desmontado de vigas tipo
V1 4"X10"



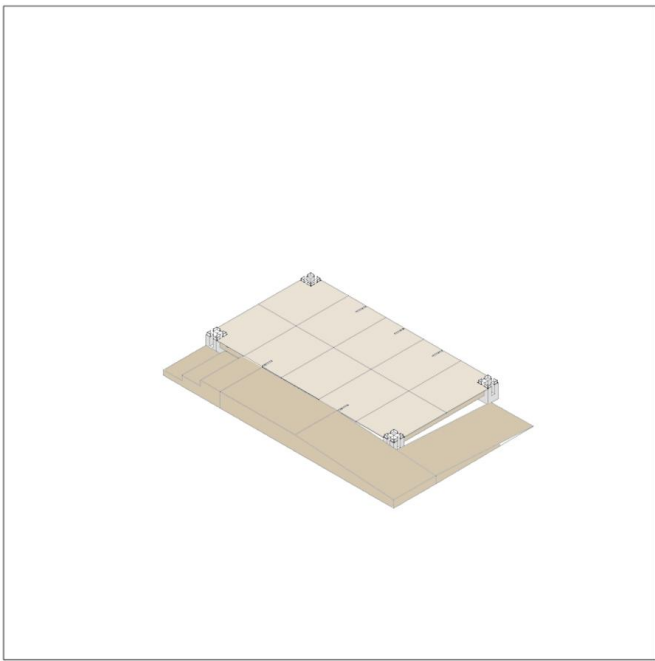
06
desmontado de columnas
C2 2"X12"



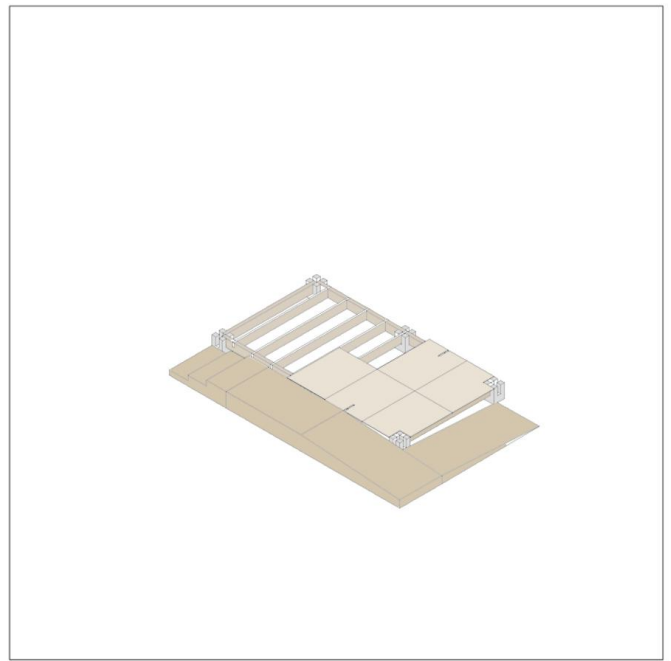
07
desarmado de columnas C1
4" X 4"



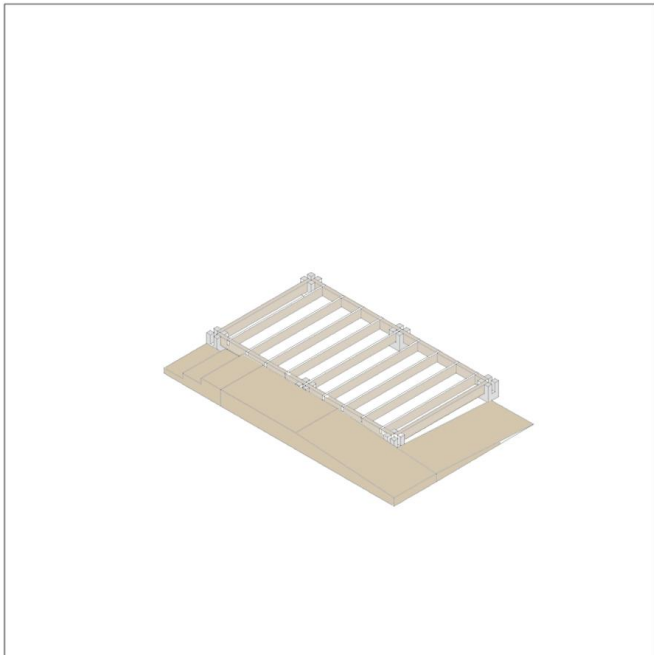
08
desmontado de columnas
tipo C1 4"X 4"



09
desarmado láminas tipo
OSB 16mm



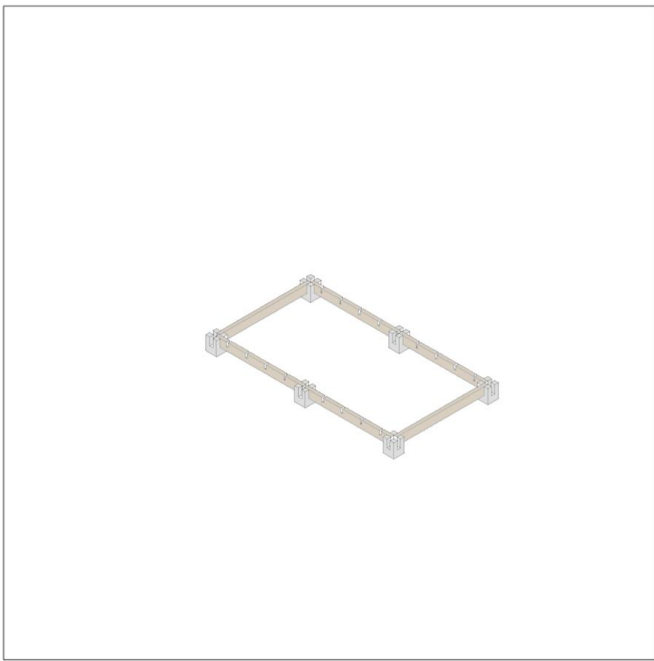
10
desmontado de láminas
tipo OSB 16mm



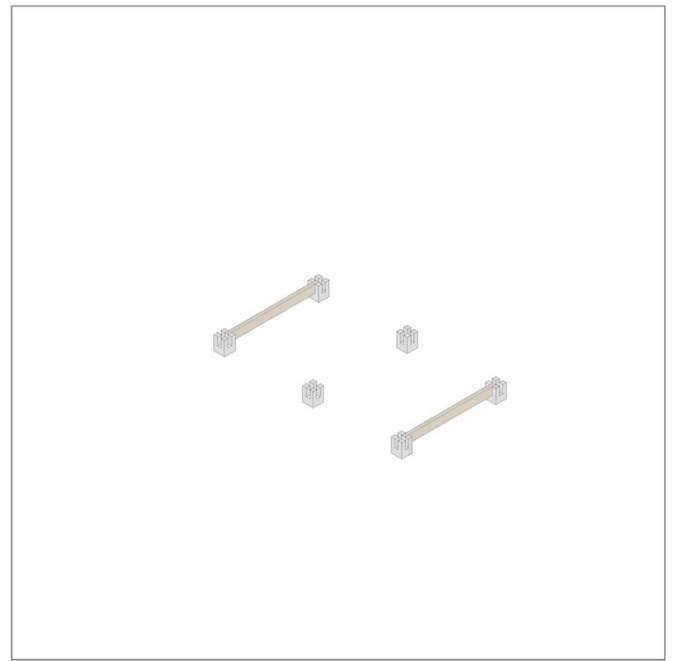
11
desarmado de vigas tipo V2
2"X8"



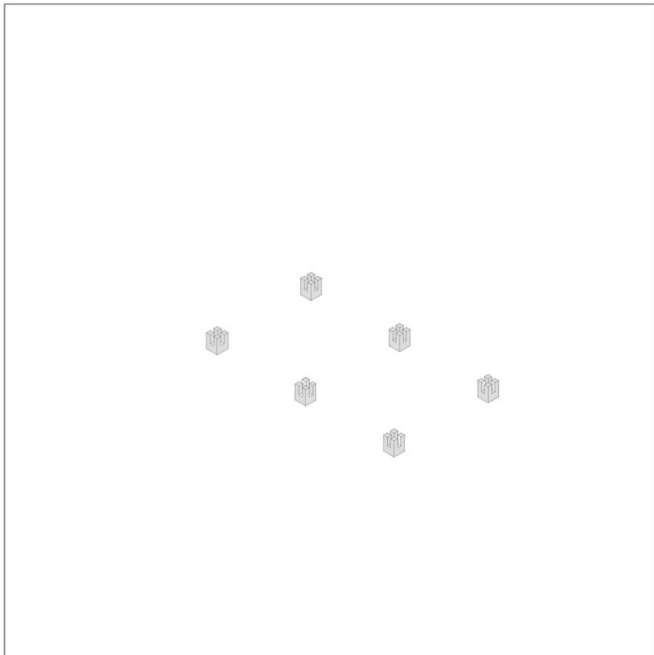
12
desmontado de vigas tipo
V2 2"X8"



13
**desarmado de vigas tipo V1
4\"X10\"**



14
**desmontado de vigas tipo
V1 4\"X10\"**



15
**Remover zapatas del
terreno natural**

Una vez finalizado el desmontado de su módulo guardar los materiales a temperatura ambiente en un lugar seco y protegido de la intemperie para prolongar su vida útil y asegurar la calidad estructural de los materiales.



PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Programa de Edificación y Vivienda




ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS

ANALISIS ESTRUCTURAL

PABELLÓN MULTIUSOS DE MADERA
DESMONTABLE PARA OFICINAS ITESO

ARQ. MARIA ALEJANDRA GONZÁLES RUIZ VELASCO
ARQ. MILITZA VIDALES LÓPEZ
ARQ. EDUARDO GORTAZAR MICHEL
ING. ALVARO DÍAZ DEL CASTILLO
ING. LUIS MIGUEL BERUMEN PELAYO



CARGAS VIVAS

TABLA DE CARGAS VIVAS UNITARIAS, EN kg./m²

<i>Destino de piso o cubierta</i>	<i>w_m</i>	<i>Observaciones</i>
a) Habitación (casa/habitación, departamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales, hospitales y similares)	190	(1)
b) Oficinas, despachos y laboratorios	250	(2)
c) Comunicación para peatones (pasillos, escaleras, rampas, vestíbulos y pasajes de acceso libre al público)	400	(3) (4)
d) Estadios y lugares de reunión sin asientos individuales incluyendo salones de baile y gimnasios	480	(5)
e) Otros lugares de reunión (templos, cines, teatros, restaurantes, áreas de lectura en bibliotecas, aulas, salas de juego y similares)	350	(5)
f) Comercio, fábricas, talleres, bodegas y áreas de almacenaje	w _m	(6)
g) Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%	100	(4) (7)
h) Cubiertas y azoteas con pendiente mayor de 5%	40	(4) (7) (8)
i) Volados en vía pública (marquesinas, balcones y similares)	300	
j) Garajes y estacionamientos (para automóviles exclusivamente)	250	(9)

De acuerdo al reglamento se tomaron cargas vivas para cubierta de azotea con pendiente menor de 5% de 100 Kg/m² y en la sección de piso se tomaron cargas vivas para oficinas/despachos de 250 kg/m².

CARGA SÍSMICA

Debido a nuestra zona sísmica y el tipo de estructura se encontraron los factores de comportamiento sísmico de la estructura Q y el coeficiente sísmico básico c con los cuales se pudo en calcular las fuerzas sísmicas, se consideró que las cargas estaban aplicadas en el centro geométrico de la estructura por lo que la fuerza total obtenida se dividió en el número de nodos de las columnas y ahí fue aplicada:

$$C = 0.36$$

$$Q_x = Q_y = 2$$

Al realizar nuestra cuantificación encontramos que nuestra estructura nos daba un peso de 1584 Kg y utilizando la siguiente fórmula de $F = \frac{W * c}{Q}$ obteniendo un total de .258 Ton de fuerza sísmica esta fue dividida por cada nodo dando como resultado 47.52 Kg aplicada a cada nodo.

Análisis de Cargas Sísmicas		
c	0.36	
Qx	2	
Qy	2	
A	17.5375	m ²
W	1584	kg
Wtot	1.584	Ton
F	285.12	kg
F Nod	47.52	kg

CARGAS DE VIENTO

Se realizó el análisis de viento para la estructura localizada en Tlaquepaque, Jalisco. Posteriormente se pondrá un resumen de los resultados.

- Clasificación de la estructura según su importancia.

Estructura **Grupo A**

Periodo de retorno: Para este tipo de estructuras se considera un periodo de retorno de 200 años.

- Clasificación de las estructuras según su respuesta ante la acción del viento

Estructura **Tipo 1**

- Categoría del terreno según su rugosidad

Categoría de terreno: **Cat 3**

Temperatura **20.7 °C**

Altitud **1570 m**

Velocidad regional para un periodo de retorno fijo

Para la ciudad de Tlaquepaque y con un periodo de retorno se toma **VR= 136 Km/h** como se muestra en el siguiente mapa.

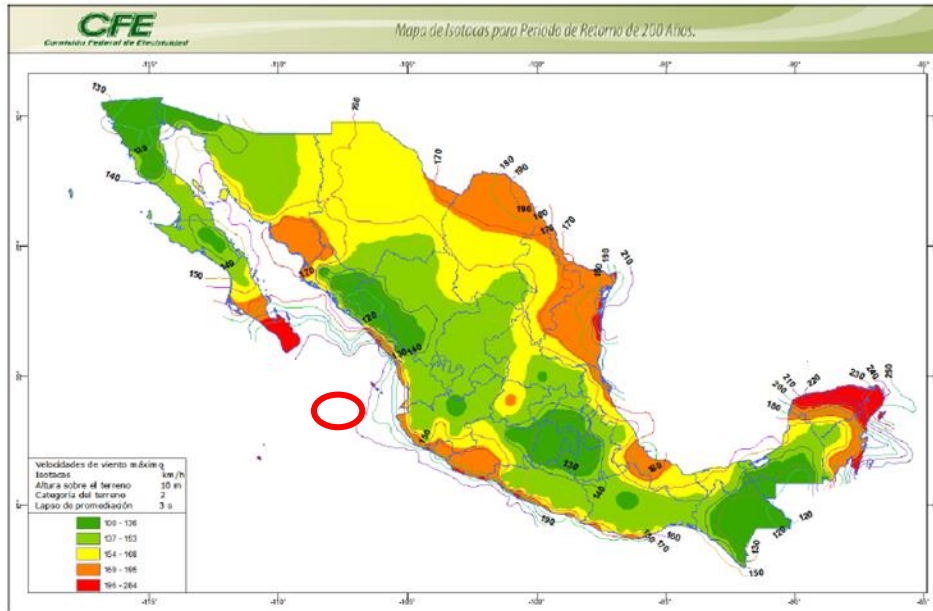
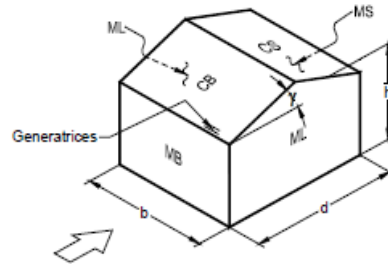


Figura 4.2.1 Mapa de isotacas para velocidades regionales con periodo de retorno de 200 años.

CFE VIENTO 2008

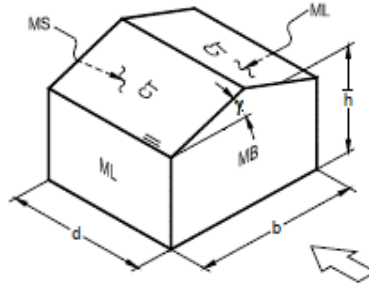
Se hace un análisis estático de acuerdo con el manual CFE VIENTO. Conforme al reglamento se analizó en las 2 direcciones de viento más críticas: $\theta=0$ y $\theta=90$ y estos son los resultados:

$\theta=0$



Muro	distancia	Cpe	KA	KL	Qz (kg/m ²)	Pe (Kg/m ²)	
MB		0.8	1	1	57.951205	46.360964	
MS		-0.326				-18.8920928	
ML	0	374.5				-0.65	-37.6682833
	374.5	580				-0.5	-28.9756025
CB y CS	0	374.5				-0.9	-52.1560845
	374.5	580				-0.5	-28.9756025

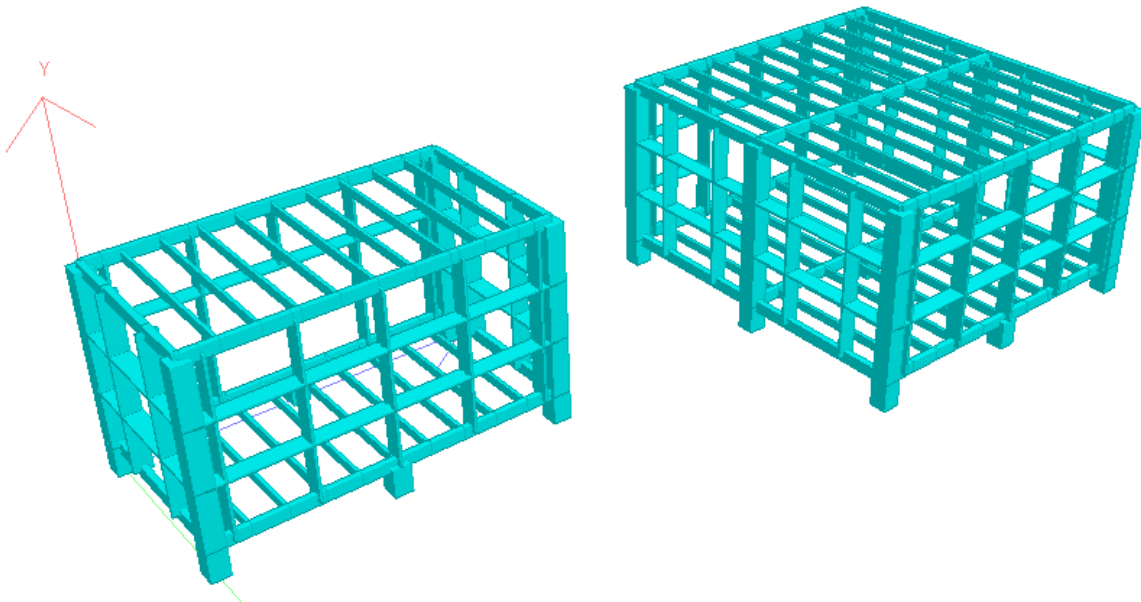
$\theta=90$



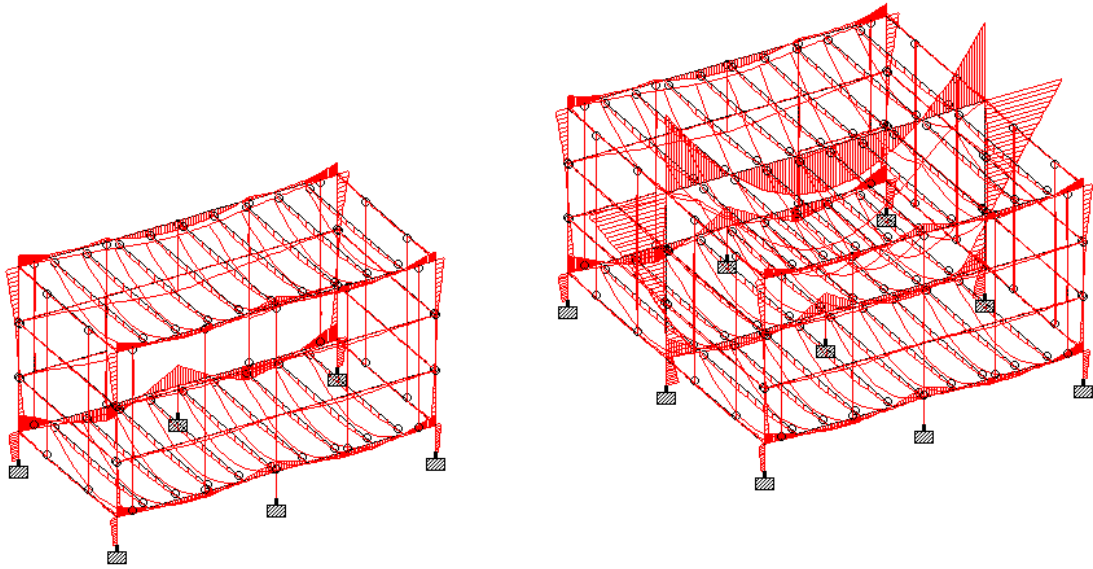
Muro	distancia	Cpe	KA	KL	Qz (kg/m2)	Pe (Kg/m2)	
MB		0.8	1	1	57.95	46.360964	
MS		-0.5				-28.9756025	
ML	0	374.5				-0.65	-37.6682833
CT	0	187.25				-0.6	-34.770723
	187.25	374.5				-0.3	-17.3853615
	374.5	580				-0.3	-17.3853615

MODELO

Se realizó un modelo en Staad.pro V8i en el cual se utilizaron las funciones del programa para realizar un diseño y revisión de los elementos.



RESULTADOS



Para la interpretación de los resultados, primero checamos nuestros perfiles por esfuerzos. Para esto tuvimos que identificar la combinación de carga que regía para cada tipo de elemento que nos diera el momento más grande con el cual diseñar. Se tuvo que revisar todas las combinaciones de carga.

Después de checar los esfuerzos pasamos a revisar las deformaciones en la estructura desde las verticales para los elementos viga hasta las laterales para la estructura. En este caso se utilizaron las cargas de servicio.

Cada viga fue revisada para sus combinaciones de carga de servicio cumpliendo con la deformación máxima. Al revisar el modelo la mayor deformación en la viga fue en claro de 5.75 m la cual fue de .95 cm. Por lo que nos dimos cuenta de que nuestro modelo pasa ya que la deformación permitida que tomamos es de $L/240 = 2.39$ cm

Para la deformación lateral se revisó cada combinación de carga de sismo en servicio encontrando el desplazamiento máximo de 1.01 cm de desplazamiento comparándolo con nuestro desplazamiento máximo permisible de $0.012 \cdot h$ dando un total de 3.6 cm por lo cual cumplimos con dicho desplazamiento.

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Programa de Edificación y Vivienda




ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS

PRESUPUESTO DE OBRA

PABELLÓN MULTIUSOS DESMONTABLE
PARA OFICINAS ITESO
MÓDULO DE MADERA DE 24.59 M²

ARQ. MARIA ALEJANDRA GONZÁLES RUIZ VELASCO
ARQ. MILITZA VIDALES LÓPEZ
ARQ. EDUARDO GORTAZAR MICHEL
ING. ALVARO DÍAZ DEL CASTILLO
ING. LUIS MIGUEL BERUMEN PELAYO



DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO \$	IMPORTE \$
Placa de acero 9.5 mm (incluye conexión columna-placa base y soldadura)	Pza	6.000	\$284.39	\$1,706.34
Herramienta menor	%	0.030	\$139.50	\$4.19
Conexón cimentación columna	Pza	1	\$75.00	\$75.00
PLACA DE ACERO A-36 DE 3/8 (9.5 MM) 74.7 KG/M2	Ton	0.0032	\$19,000.00	\$60.80
SOLDADURA ELECTRODO 6013 DE 1/8 (3.2 MM) DE DIAMETRO	Kg	0.05	\$74.00	\$3.70
1 Soldador + 1 Ayudante especializado	Jor	1478	\$0.10	\$140.71
Zapata de Concreto en cimentación de 50x50x30 cm , hecho en obra de F'c=250 kg/cm2 y esparrago, incluye: herramienta concreto y esparrago con rondana y tuerca	Pza	6.000	2268.4	\$13,610.40
Herramienta menor	%	0.030	460.8	\$13.82
Concreto de F'c 250 Kg/cm2. Hecho en obra, resistencia normal	m3	0.075	1456.0	\$109.20
Esparrago de 3/8 " con su respectiva rondana y tuerca	Pza	1.000	\$351.60	\$351.60
Madera				\$39,206.95
Columnas 4x4"	Pza	24.000	\$246.00	\$5,904.00
Viga principal 4x10"	Pza	12.000	\$1,050.00	\$12,600.00
Viga secundaria 2"x 8"	Pza	18.000	\$145.00	\$2,610.00
Librero	Pza	16.000	\$75.00	\$1,200.00
OSB	Pza	19.000	\$629.00	\$11,951.00
Rampa	Pza	1.000	\$3,800.00	\$3,800.00
Herramienta menor	%	0.030	\$38,065.00	\$1,141.95
Lamina R101	Pza	1.000	\$13,692.82	\$13,692.82
Lamina R101	Pza	23.000	\$578.00	\$13,294.000
Herramienta menor	%	0.030	\$13,294.00	\$398.82
VENTANA CORREDIZA ALUMIPRO	Pza	5.000	\$1,115.00	\$5,575.00
PUERTA CORREDIZA DE ALUMINIO CRISTAL SENCILLO	Pza	1.000	\$3,526.00	\$3,526.00
ILUMINACION				\$6,395.00
Perfil de aluminio bal 013 led	Pza	10.000	\$369.00	\$3,690.00
Linea led	Pza	1.000	\$1,505.00	\$1,505.00
Contacto	Pza	10.000	\$35.00	\$350.00
Interruptor doble	Pza	10.000	\$85.00	\$850.00
Cableado	m	0.350	\$689.00	\$241.15
Herramienta menor	%	0.030	\$6,636.15	\$199.08

Total 1 modulo	\$83,712.51
Total por m2	\$4,650.70

EQUIPO IRÁN

Lic. en Arquitectura. Eduardo Gortazar Michel

Lic. en Arquitectura. Militza Vidales López

Lic. en Arquitectura. Maria Alejandra González Ruiz Velasco

Lic. en Ingeniería Civil. Alvaro Díaz del Castillo

Lic. en Ingeniería Civil. Luis Miguel Berumen Pelayo

ÍNDICE

- PROYECTO TECHUMBRE SUR
- PROYECTO DAD
- PROYECTO MODULAR

“La madera es muy solidaria hoy por parte del usuario por nostalgia afectiva, puesto que saca sus sustancias de la tierra, puesto que vive, respira, “trabaja”, tiene su calor latente...guarda el tiempo en sus fibras. La madera al tener su olor, envejecer y hasta tener sus parásitos, es un ser.”

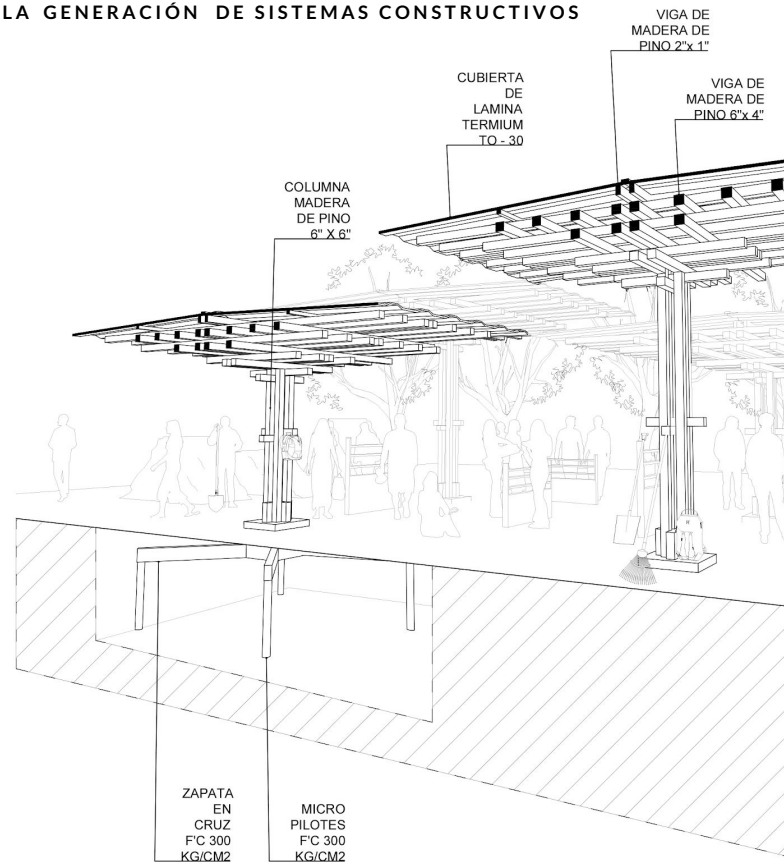
Jean Baudrillard, sociólogo francés.

TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

TECHUMBRE SUR

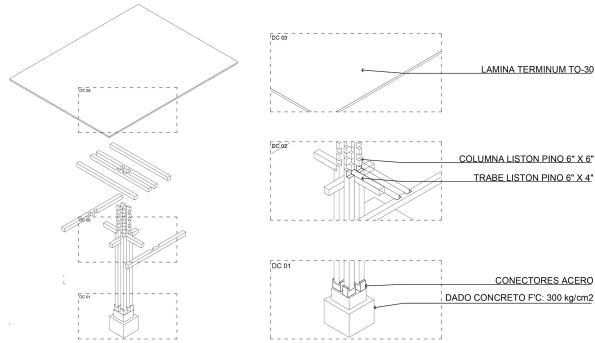
PROYECTO

ITESO CAMPUS 2.0



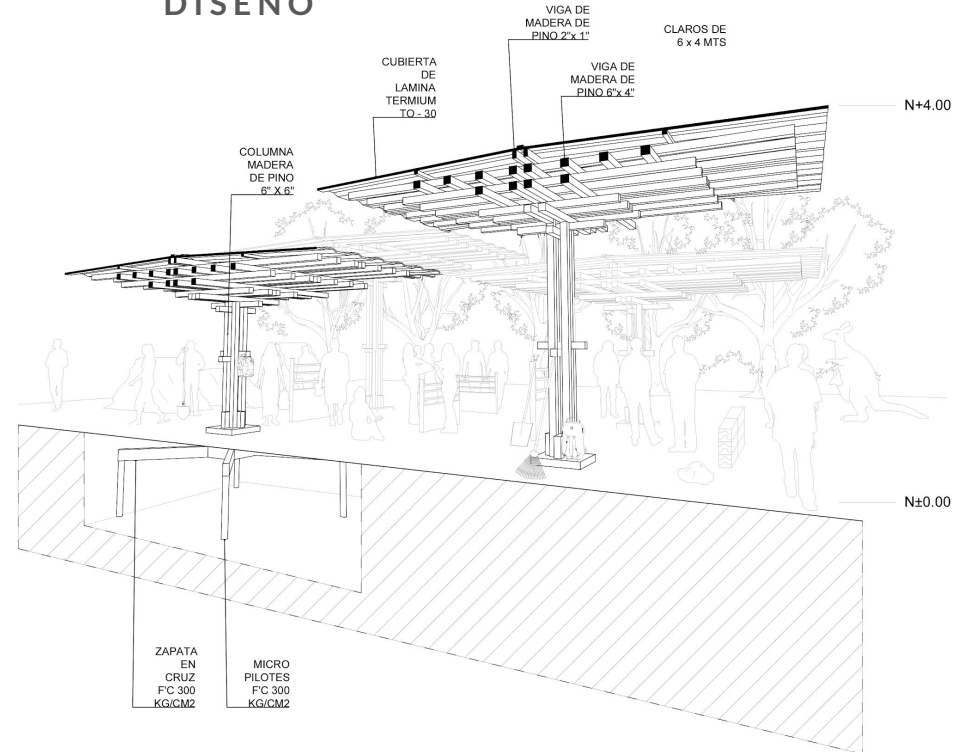
CONCEPTO

SISTEMA CONSTRUCTIVO

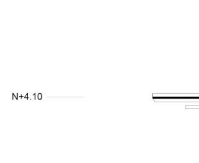
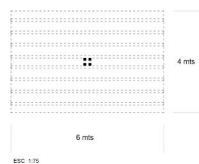
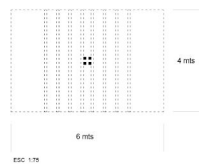
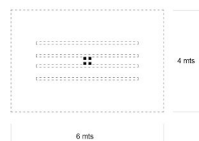
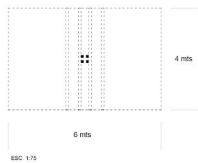
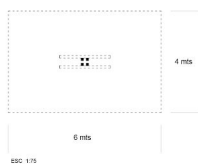
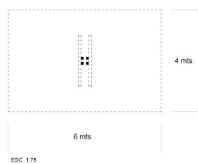
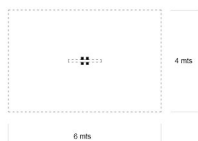
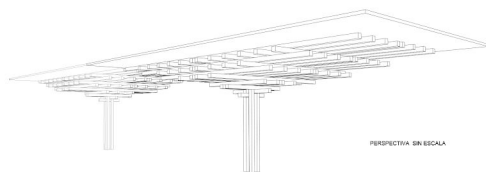
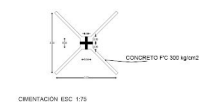
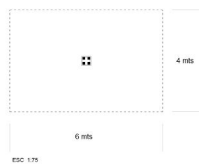


Se investigaron una serie de sistemas constructivos con madera de los cuales fue elegido el sistema de origen japonés **Sukiya Daiku** origen cuyas propiedades nos permiten grandes claros con un mínimo de apoyos

DISEÑO



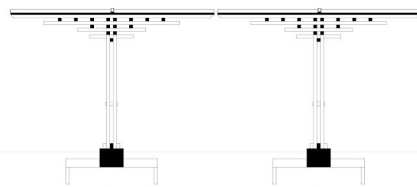
PLANOS



N+4.10

N±0.00

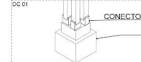
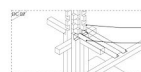
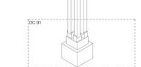
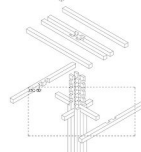
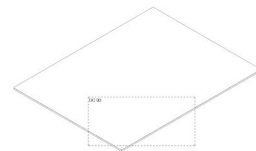
N+0.95



01

02

SECCION LONGITUDINAL, ESC 1/200



LAMINA TERMINUM TO-30

COLUMNA LISTON PINO 6" X 6"

TRABE LISTON PINO 6" X 4"

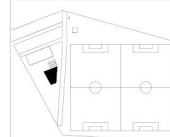
CONECTORES ACERO

DADO CONCRETO PC 300 kg/m²



PAP PRIMAVERA 2020
PROF. NAYAR
PROYECTO TECHUMBRE SUR

Anillo Perif. Sur Manuel Gómez Martín 8585,
Santa María Tecquepeapan,
45604 San Pedro Tecquepeapan, Jal.



MADERA DE PINO TRATADA CON ACEITE

COLUMNAS : 6" X 6"

VIGAS : 6" X 4"

CUBIERTA : LAMINA TERMINUM TO-30

OPCIÓN 01 : CONEXION

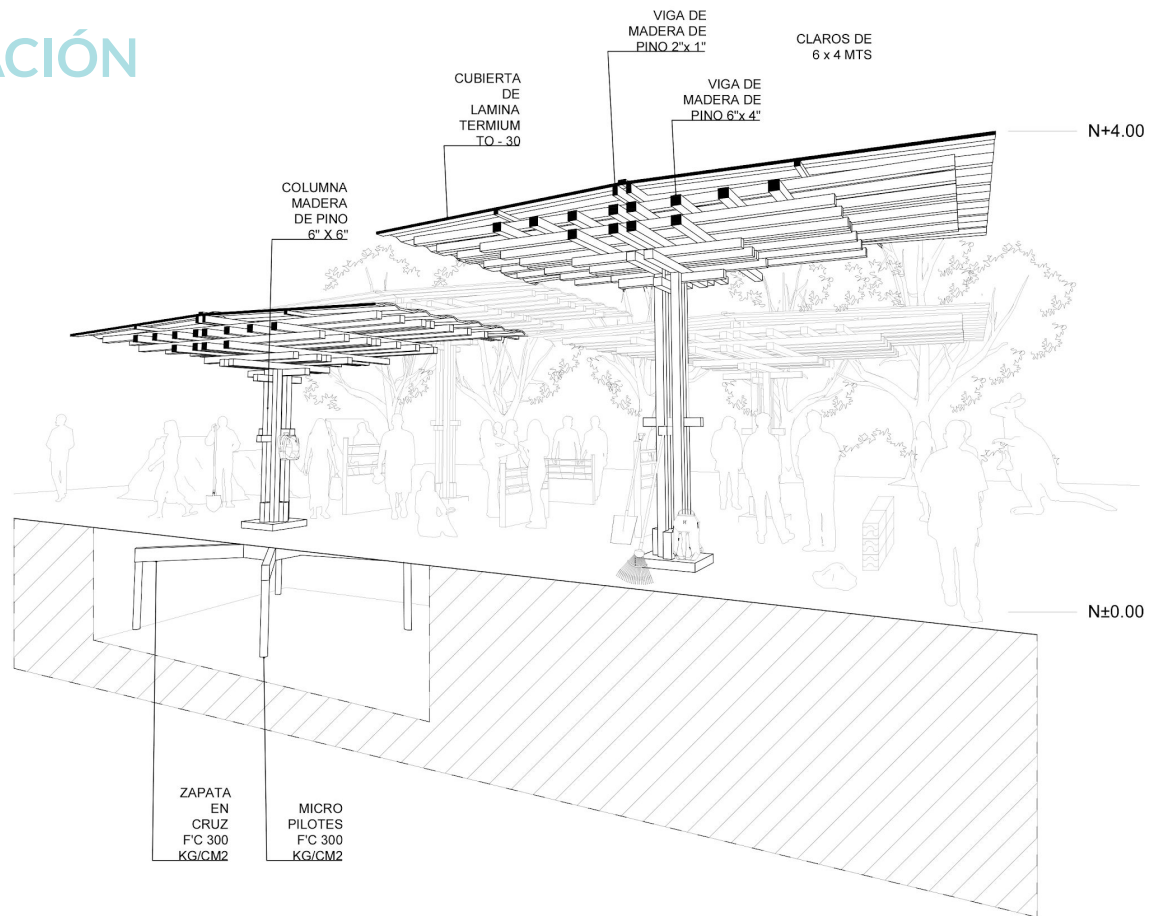
CONEXION : MADERA RANURADA

OPCIÓN 02 : CONEXION

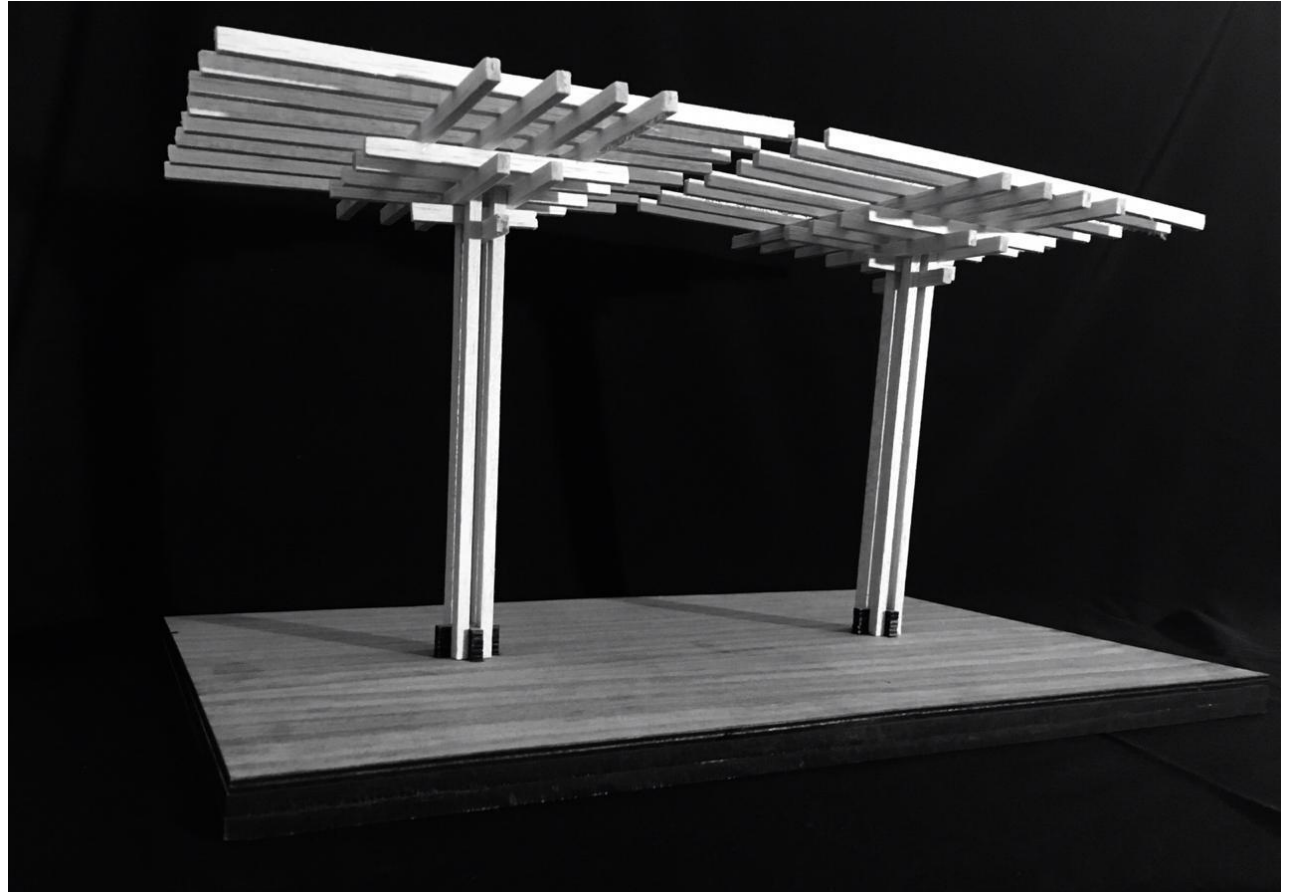
CONEXION : MADERA PERNADA

MILITZA VALDEZ
ALEJANDRA GONZALEZ
ALVARO DIAZ DEL CASTILLO
LUIS REBELMEN
EDUARDO CORTAZAR

VISUALIZACIÓN



VISUALIZACIÓN



CONCLUSIÓN

Las propiedades de este sistema le dan una gran ventaja sobre otro sistema tradicional por su facilidad de montaje sin necesidad de maquinaria pesada, ligereza de la estructura y un gran potencial para incorporar otros programas

salón de clases
salón de exhibición
bodega de material

salón de exhibición



PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Programa de Edificación y Vivienda



ITESO Universidad
Jesuita de Guadalajara

TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

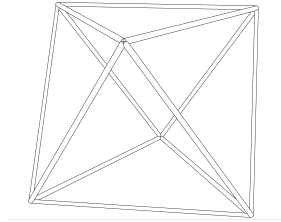
DAD PROJECT

IRÁN UNIVERSITY

ARQ. MARIA ALEJANDRA GONZÁLES RUIZ VELASCO
ARQ. MILITZA VIDALES LÓPEZ
ARQ. EDUARDO GORTAZAR MICHEL
ING. ALVARO DÍAZ DEL CASTILLO
ING. LUIS MIGUEL BERUMEN PELAYO

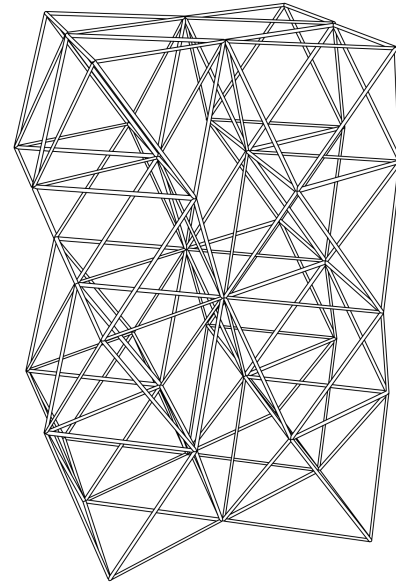
CONCEPTO

FIGURA BASE

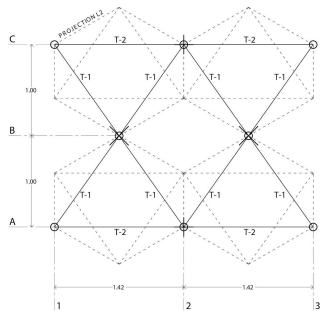


Se utilizó una figura base modular; el **octaedro**. Que da una excelente resistencia debido a sus propiedades geométricas de sus lados triangulares.

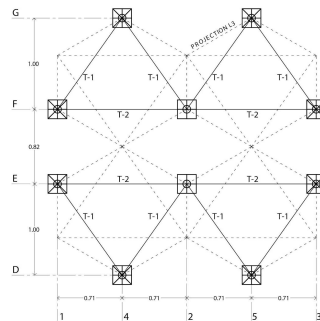
DISEÑO



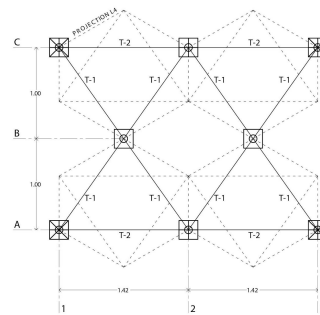
PLANOS



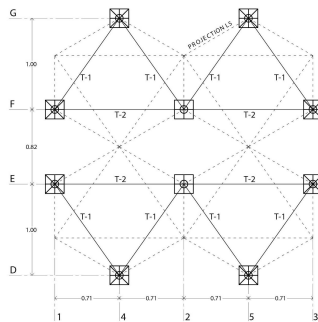
NIVEL 1



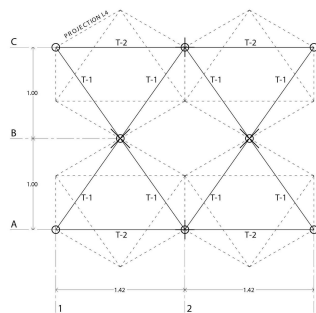
NIVEL 2



NIVEL 3

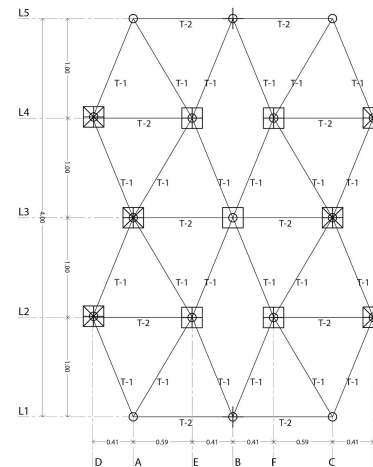
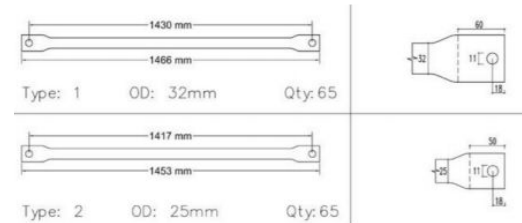


NIVEL 4



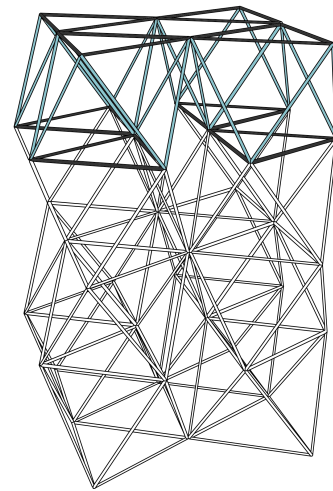
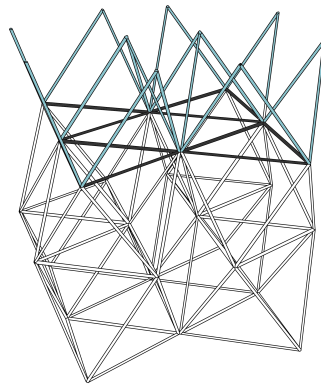
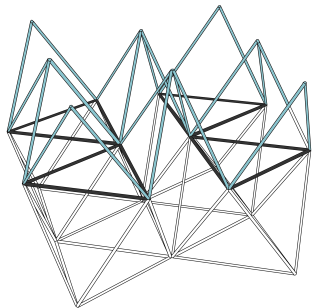
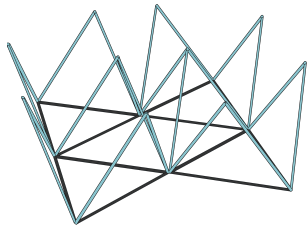
NIVEL 5

ELEMENTOS DE METAL



ALZADO

ARMADO



CONCLUSIÓN

Este tipo de sistemas nos dan la oportunidad de generar estructuras en tiempo record con una gran eficiencia y ligereza, son ideales para situaciones de emergencia por su rápido armado y fácil traslado de piezas a comunidades en situaciones vulnerables.

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Programa de Edificación y Vivienda



ITESO Universidad
Jesuita de Guadalajara

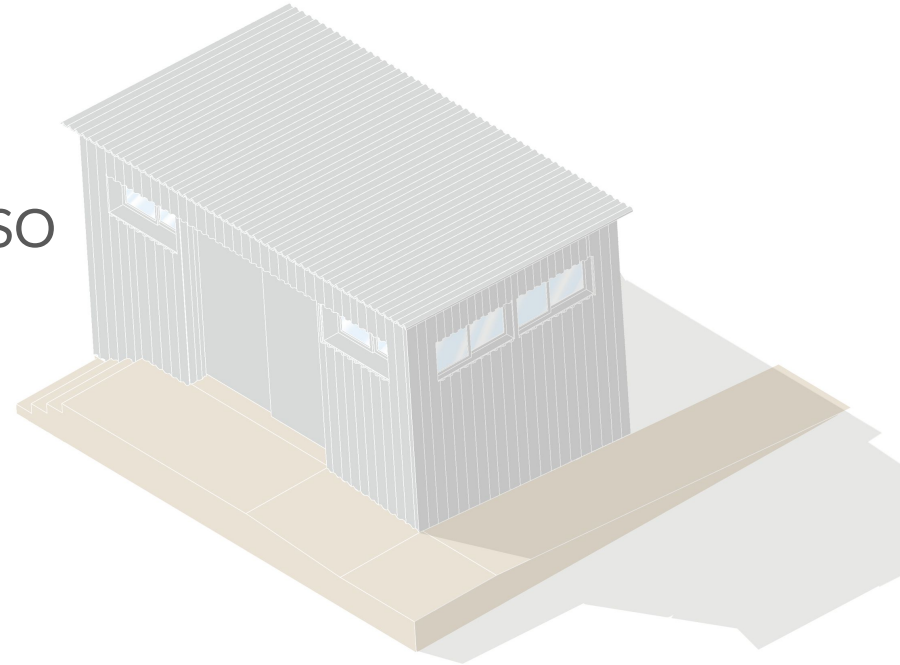
TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

PABELLÓN MULTIUSOS

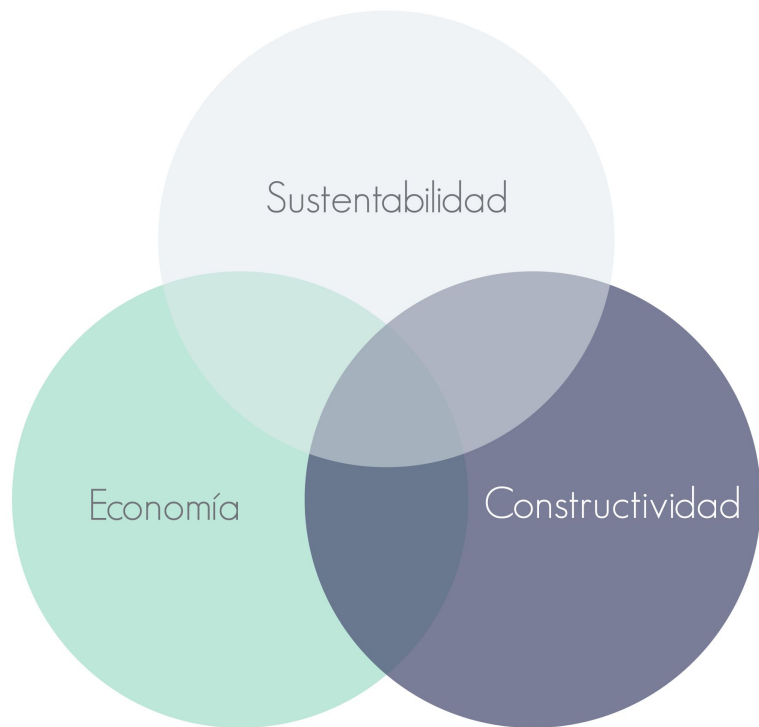
DESMONTABLE PARA OFICINAS ITESO

MÓDULO DE MADERA DE 24.59 M²

ARQ. MARIA ALEJANDRA GONZÁLES RUIZ VELASCO
ARQ. MILITZA VIDALES LÓPEZ
ARQ. EDUARDO GORTAZAR MICHEL
ING. ALVARO DÍAZ DEL CASTILLO
ING. LUIS MIGUEL BERUMEN PELAYO



Ejes Transversales



Sustentabilidad: Parte desde la selección de materiales que provengan de una producción y un proceso responsable con el ambiente, así como su mantenimiento y su fin de vida.

Economía: Generar oportunidades de trabajo justo por medio de la compra de materiales locales. Para el caso de la madera se propone la empresa FICAMEX ya que maneja un adecuado control forestal y se localiza dentro del estado de Jalisco.

Constructividad: Descripción del proceso constructivo desde el inicio hasta la conclusión del edificio. Este debe ser apto para cualquier persona que no esté familiarizado con términos de ingeniería civil o arquitectura.

Huella de Carbono

MADERA

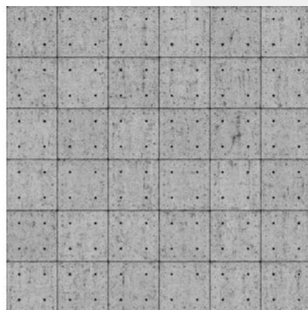


M3

“Carbón secuestrado”

Peso: 643 kg

CONCRETO



M3

Se produce una tonelada de CO₂

Peso: 2.2 toneladas

ACERO



M3

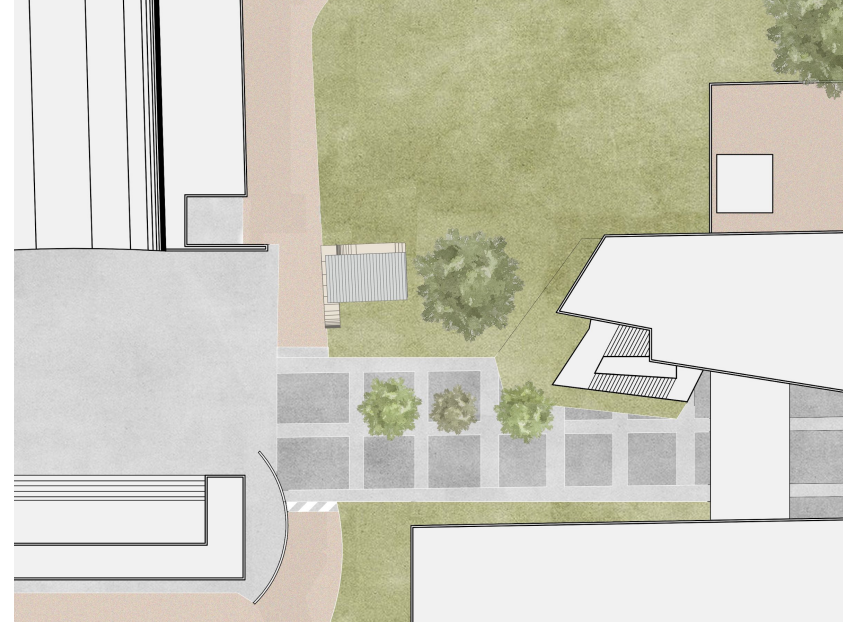
Se produce una 550 de CO₂

Peso: 8,050 kg / m³

Carbón Secuestrado

Durante la vida de un árbol, este absorbe y almacena el carbono atmosférico en forma de biomasa. Por lo tanto el CO₂ producido durante su extracción y transportación no llega a superar el CO₂ almacenado en su corteza.

CONTEXTO

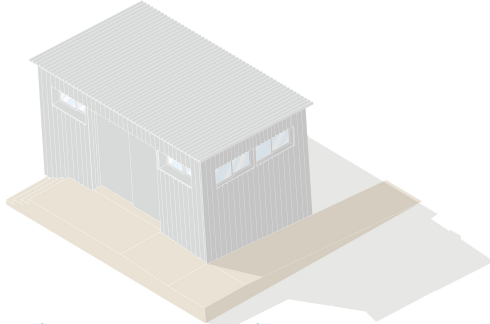


COLOCACIÓN EN SITIO



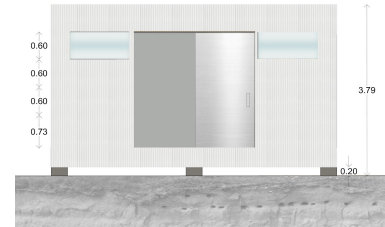
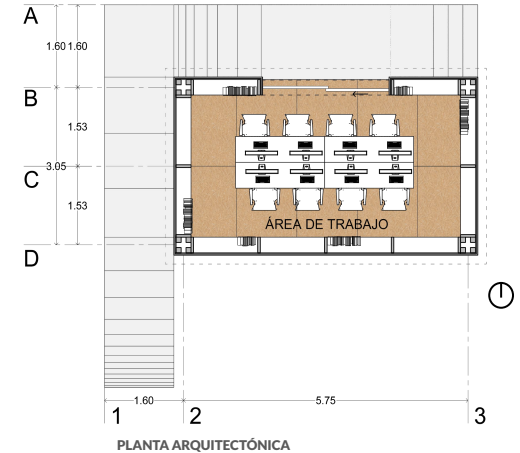
PROYECTO

ARQUITECTÓNICO

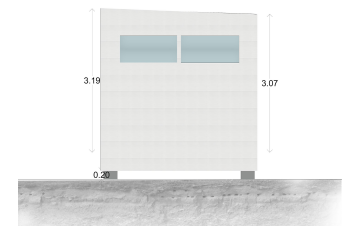


**COSTO: \$87,599.73 MXN. \$4,650.70 MXN EL M2
UN MÓDULO DE 24.59M2**

Se busca crear un edificio modular expandible, capaz de crecer de manera indefinida con el fin de ser aprovechable para distintos programas. Tomando en cuenta los principios de sustentabilidad, autoconstrucción y su capacidad para ser montable y desmontable, además de ser una estructura ligera, durable y diseñada con materiales que mejoran la calidad del espacio y de los usuarios. También se busca crear un edificio el cual con sus materiales pueda producir una huella de carbono cero, pensando de esta forma en el cuidado del medio ambiente.



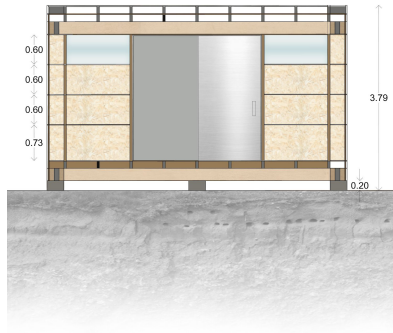
ALZADO FRONTAL



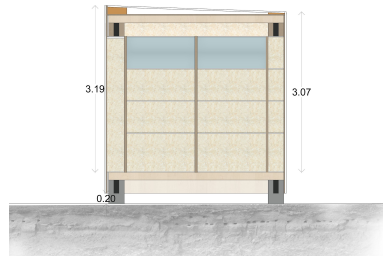
ALZADO LATERAL

PROYECTO

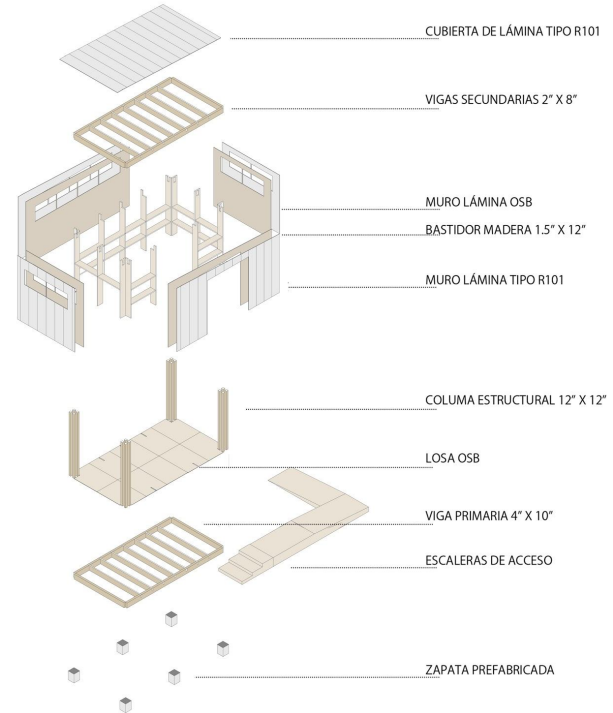
ARQUITECTÓNICO



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL



PROYECTO

RENDERS



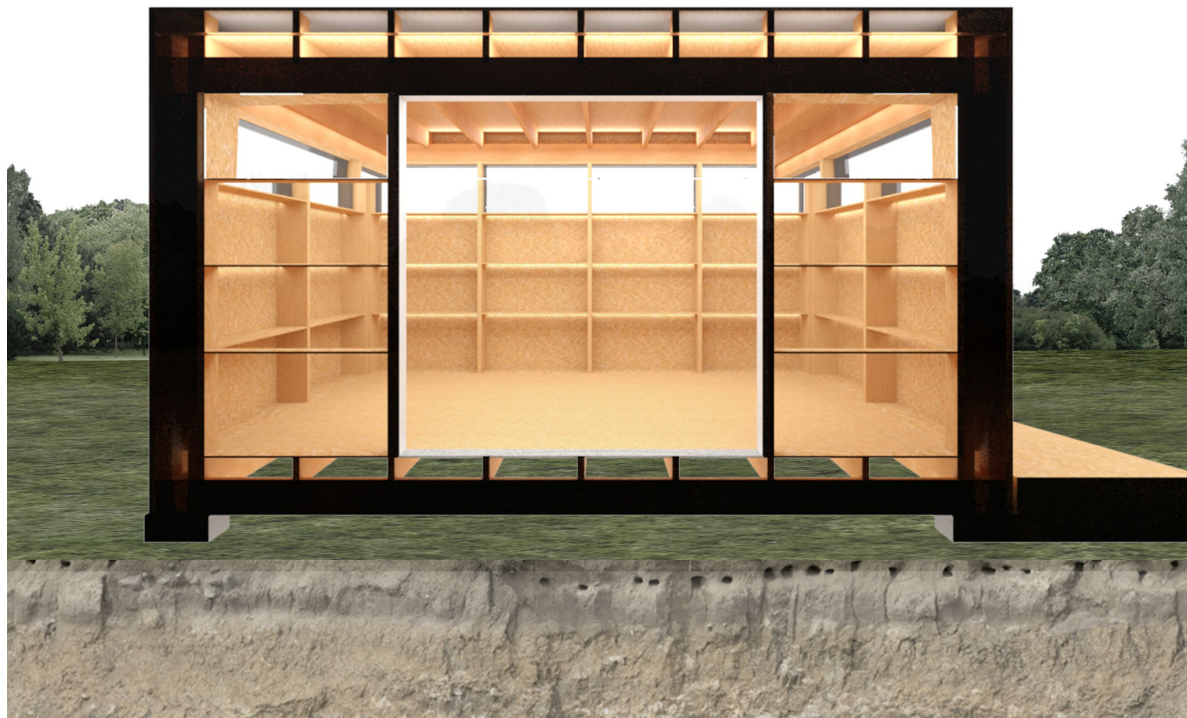
PROYECTO

RENDERS



PROYECTO

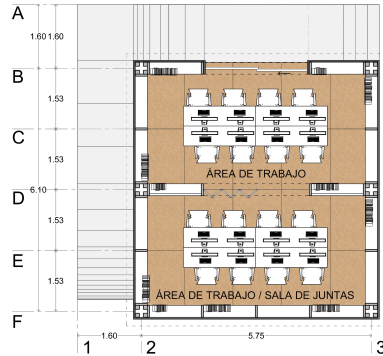
RENDERS



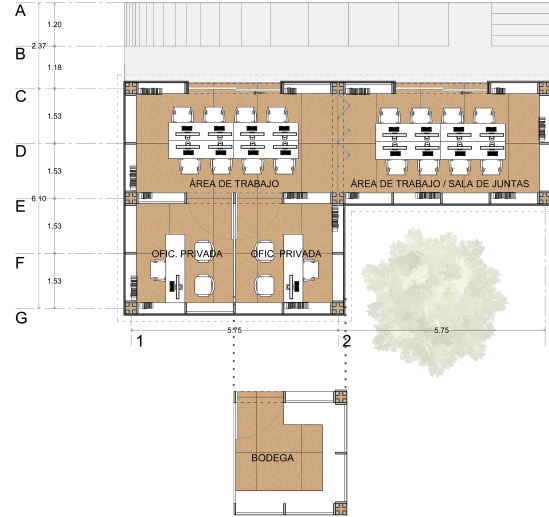
PROYECTO

AMPLIACIONES

PLANTA OFICINAS DOS MÓDULOS
44.39 M²

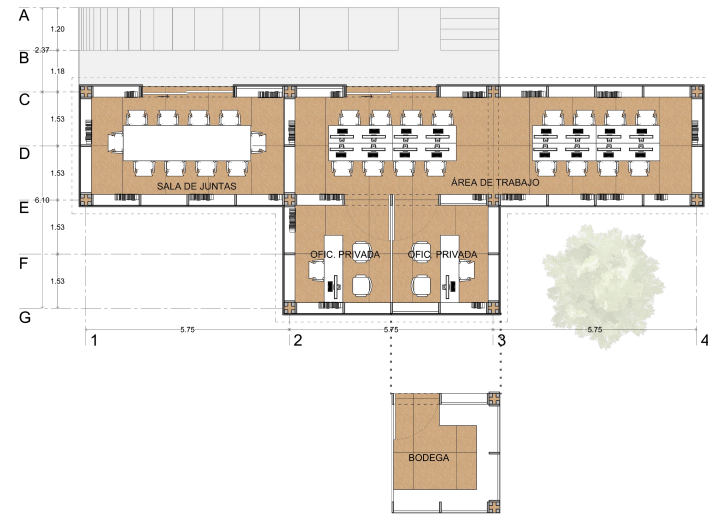


PLANTA OFICINAS TRES MÓDULOS
66.18 M²



OPCIÓN DE ESPACIO

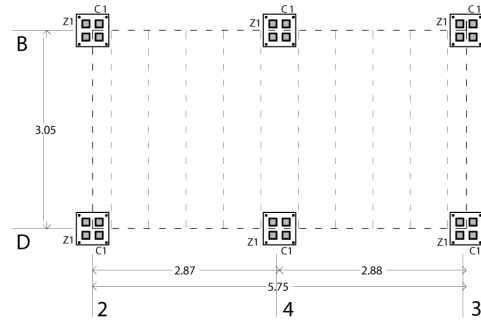
PLANTA OFICINAS CUATRO MÓDULOS
89.31 M²



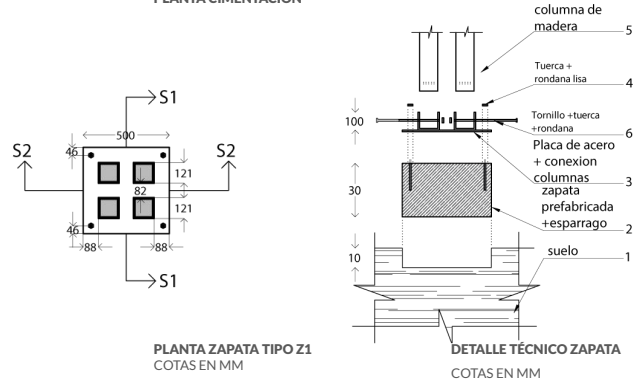
OPCIÓN DE ESPACIO

ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN



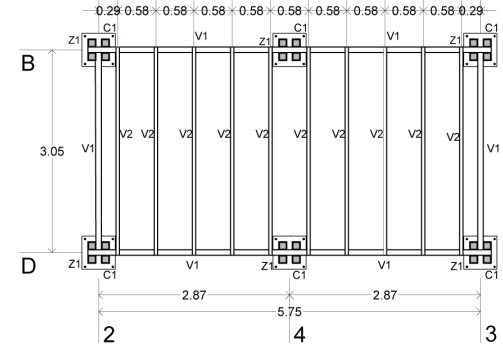
PLANTA CIMENTACIÓN



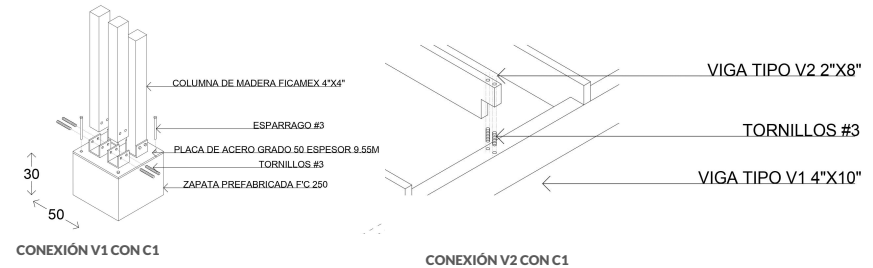
PLANTA ZAPATA TIPO Z1
COTAS EN MM

DETALLE TÉCNICO ZAPATA
COTAS EN MM

ENTREPISO



PLANTA ENTREPISO

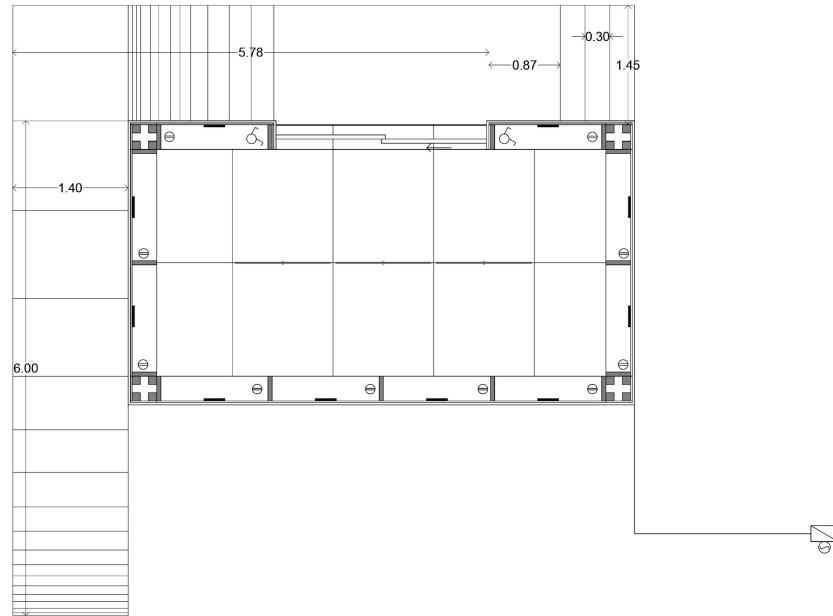


CONEXIÓN V1 CON C1

CONEXIÓN V2 CON C1

INSTALACIONES

ELÉCTRICAS



Simbología

	Perfil de aluminio BAL-013/ Led (iluminación indirecta en el librero)
	Línea Led (iluminación directa)
	Interruptor doble
	Contacto
	Centro de cargas
	Medidor

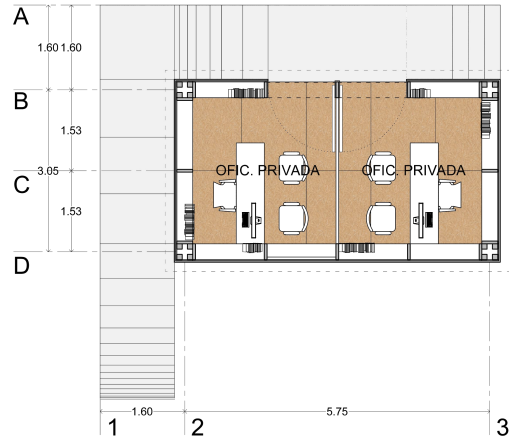
PRESUPUESTO

ELEMENTOS	COSTO
Conexiones acero	\$1,706.34
Cimentación	\$13,610.40
Elementos madera	\$39,206.95
Lamina acanalada R101	\$13,692.82
Ventaneria de aluminio	\$5,575.00
Puertas corredizas de aluminio	\$3,526.00
Eléctrico	\$6,395.00
TOTAL	\$83,712.51
TOTAL POR M2	\$4,650.70

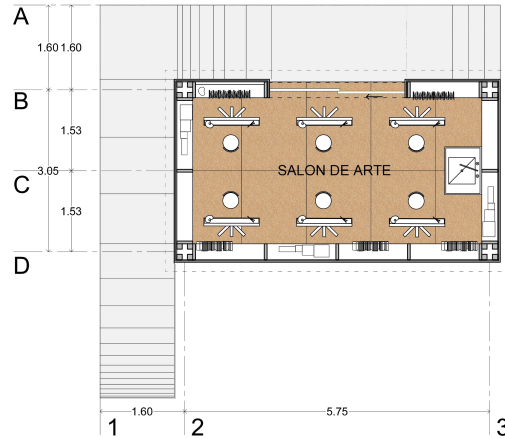
PROYECTO

OTROS USOS

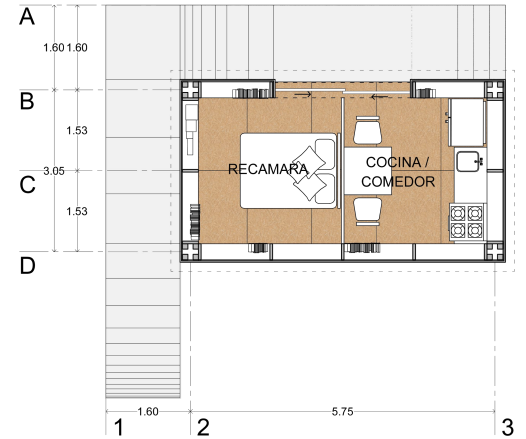
OFICINAS PRIVADAS / CONSULTORIOS



SALON DE CLASES / TALLER



HABITÁCULO TEMPORAL / AISLAMIENTO DOCTORES COVID



MANUAL

70%

DE LAS VIVIENDAS MEXICANAS SON
AUTOCONSTRUIDAS
 SIN NINGUN CONOCIMIENTO TECNICO
 (CIV, 2019)



INTRODUCCIÓN

Este manual tiene como fin la generación de conocimientos operativos de forma clara y sencilla para todos aquellos que no están relacionados con el área de la construcción, pero con la intención de que puedan construir este proyecto por medio de técnicas propias y sencillas.

Para facilitar la comprensión e información, se incorporaron algunas imágenes conceptuales básicas:

- TECHERISE:** Muestra la estructura de las vigas secundarias.
- ENTREPISO:** Muestra la estructura de las vigas secundarias y terciarias que conforman el entrepiso.
- TRABE:** Muestra la estructura de las vigas secundarias y terciarias que conforman el trabe.
- PERIL:** Muestra la estructura de las vigas secundarias y terciarias que conforman el peril.
- COLUMNA:** Muestra la estructura de las vigas secundarias y terciarias que conforman la columna.
- ZARZETA:** Muestra la estructura de las vigas secundarias y terciarias que conforman la zarzeta.
- SENTADO:** Muestra la estructura de las vigas secundarias y terciarias que conforman el sentado.

INTRODUCCIÓN

PROYECTO OFICINAS

Con este módulo se busca crear un edificio modular específico, capaz de crecer de manera indefinida con el fin de ser aprovechable para oficinas, programas, centros de actividades recreativas, etc. Este tipo de edificios se construyen en cuanto sea posible de sustentabilidad, autoconstrucción y se diseñaron para ser montados y desmontados en cualquier momento de acuerdo a las necesidades. Este tipo de edificios se diseñaron con materiales que mejoran la calidad de vida de los usuarios. Este tipo de edificios se diseñaron con materiales que mejoran la calidad de vida de los usuarios. Este tipo de edificios se diseñaron con materiales que mejoran la calidad de vida de los usuarios.

CONTROL: 587,399.73 MCM
 EQUIPO: 3000x1000x1000
 CONSTRUCCIÓN: VIGAS Y COLUMNAS DE ALUMINIO

PROYECTO

ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN

- 01 CIMENTACIÓN
- 02 ESTRUCTURA
- 03 INSTALACIONES
- 04 ACABADOS

INTRODUCCIÓN ETAPAS CONSTRUCCIÓN

SEGURIDAD

La seguridad es algo primordial, por eso es importante que antes de iniciar cualquier obra o actividad se tomen las medidas necesarias para evitar el bienestar al momento de iniciar cualquier tipo de obra constructiva.

- 1 Gafas de seguridad
- 2 Chalecos
- 3 Bases con cascavilla
- 4 Casco de seguridad
- 5 Ropa de trabajo con mangas largas
- 6 Guantes de seguridad
- 7 Botón de emergencia

SEGURIDAD

HERRAMIENTAS

Las herramientas a utilizar son las siguientes:

CIMENTACIÓN:

- 1 Martillo
- 2 Pala
- 3 Cochera
- 4 Pírasa

INSTALACIÓN DE COLUMNAS/VIGAS PRINCIPALES Y/IGAS SECUNDARIAS:

- 5 Atornillador
- 6 Escaleras
- 7 Pírasa

INSTALACIÓN DE:

- 8 Taladro
- 9 Atornillador
- 10 Pírasa
- 11 Escaleras

HERRAMIENTAS

02

ETAPA

ETAPAS DESGLOSE

ETAPA 02 ENTREPIESO

SECCION TRANSVERSAL

SECCION LONGITUDINAL

SECCION TRANSVERSAL

SECCION LONGITUDINAL

HOJA TÉCNICA

PASOS DE CONSTRUCCIÓN

COLOCACIÓN V1:

- 1 Al terminar con la cimentación de las vigas se procede a colocar el entrepiso en las vigas V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V20, V21, V22, V23, V24, V25, V26, V27, V28, V29, V30, V31, V32, V33, V34, V35, V36, V37, V38, V39, V40, V41, V42, V43, V44, V45, V46, V47, V48, V49, V50, V51, V52, V53, V54, V55, V56, V57, V58, V59, V60, V61, V62, V63, V64, V65, V66, V67, V68, V69, V70, V71, V72, V73, V74, V75, V76, V77, V78, V79, V80, V81, V82, V83, V84, V85, V86, V87, V88, V89, V90, V91, V92, V93, V94, V95, V96, V97, V98, V99, V100.

COLOCACIÓN V2:

- 2 Al terminar con la colocación de las vigas se procede a colocar el entrepiso en las vigas V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V20, V21, V22, V23, V24, V25, V26, V27, V28, V29, V30, V31, V32, V33, V34, V35, V36, V37, V38, V39, V40, V41, V42, V43, V44, V45, V46, V47, V48, V49, V50, V51, V52, V53, V54, V55, V56, V57, V58, V59, V60, V61, V62, V63, V64, V65, V66, V67, V68, V69, V70, V71, V72, V73, V74, V75, V76, V77, V78, V79, V80, V81, V82, V83, V84, V85, V86, V87, V88, V89, V90, V91, V92, V93, V94, V95, V96, V97, V98, V99, V100.

PASOS DE CONSTRUCCIÓN

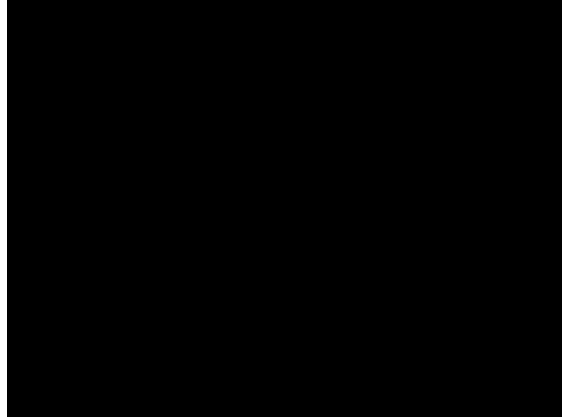
ESTRATEGIA

DE TRANSFERENCIA

INFLUENCERS:

@cesargarcia10
@rodolfotopete
@benjamrestovic
@etiennebrt

VÍDEO PARA HISTORIAS EN INSTAGRAM:

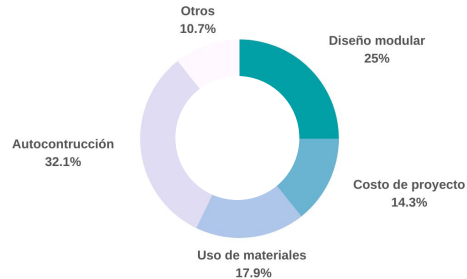


RESULTADOS 1 DÍA DE SER PUBLICADO

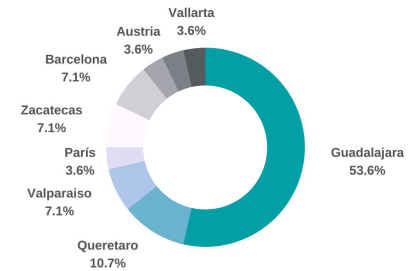
PERSONAS QUE LO VIERON : 475



ENFOQUE DE COMENTARIOS:



PERSONAS QUE COMENTARON : 48



COMENTARIOS DESTACADOS :

- El sistema constructivo me parece muy eficiente, gran trabajo.
- Fácil de producir, buen precio. Excelente para cuestiones de emergencia.
- Me quedé pegado un buen rato viendo el video.
- Excelente propuesta, muy buen costo y calidad de materiales

CONCLUSIONES