

## **SterMoTiB: Stereometric Modular Timber Building**



Figure 1, Fotomontaje SterMoTiB, Valparaíso

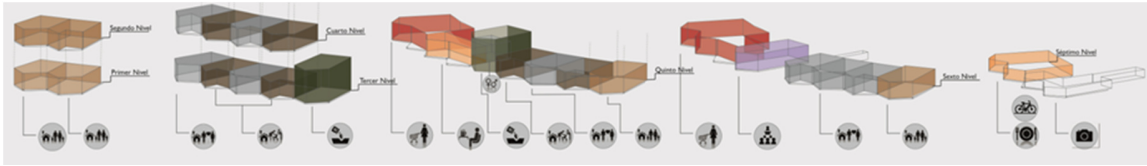
### **Abstract:**

*SterMoTiB es un edificio multiprograma, en madera, de mediana altura, que se estructura como una gran nave estereométrica, desarrollada a partir de elementos de maderas laminadas y sólidas, conectados con uniones carpinteras de geometría compleja fabricadas con robots manipuladores. El proyecto emerge en la quebrada de Av. Alemania con el Vergel en Valparaíso y busca promover el desarrollo económico y social dentro del sector, entregando programas que fomenten la reunión y el abastecimiento local, brindando así herramientas para el potencial crecimiento de la vida de barrio, tanto para los residentes del edificio como para su entorno cercano. En su emplazamiento, SterMoTiB aprovecha las condiciones ambientales naturales que determinan la orientación del proyecto a partir de tres factores fundamentales: el asoleamiento, la vista y el viento predominante. El proyecto tiene la característica particular de ser un edificio de madera completamente ensamblado, combinando la arquitectura patrimonial de influencia europea en sistemas de entramado con la arquitectura moderna y sus desarrollos tecnológicos en materiales y fabricación. Aquí destacamos la arquitectura vernácula porteña como una influyente manera de construir en madera en base a carpintería de armar, pero donde hemos innovado en la optimización y verificación ingenieril de su performance estructural y manufactura robotizada.*

### **El Proyecto y su Programa**

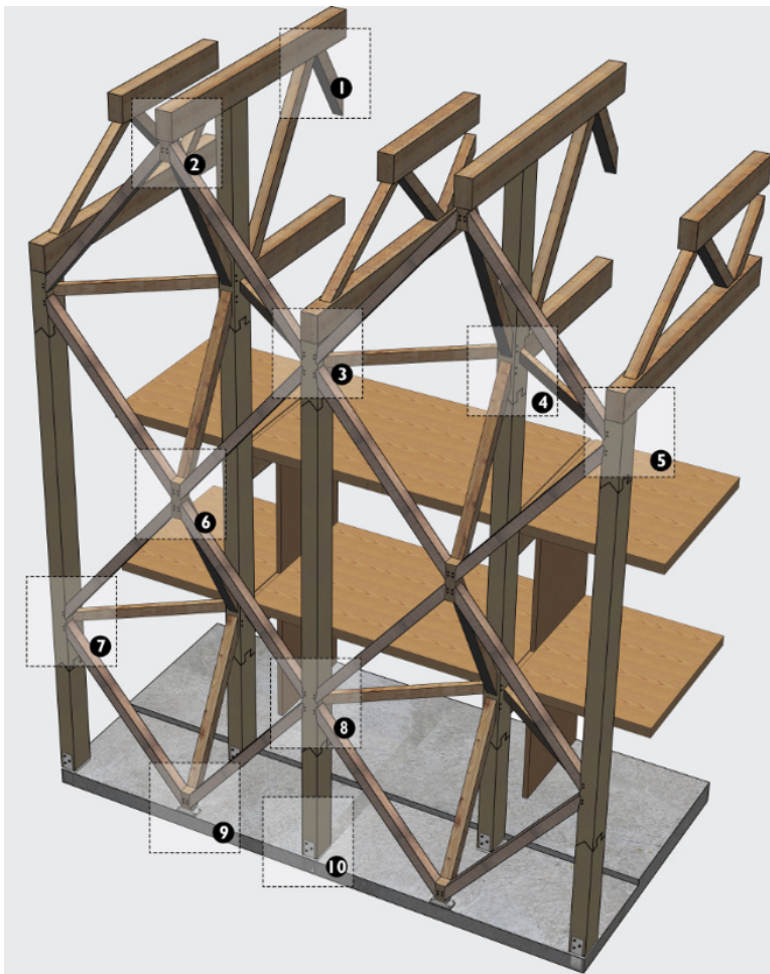
La aproximación formal de SterMoTiB reconoce la pendiente del cerro para evitar una intervención invasiva que trastorne las potencialidades estructurales naturales del terreno. Del mismo modo, dentro de su emplazamiento y orientación SterMoTiB asegura que cada una de las viviendas posea una vista privilegiada a la bahía de Valparaíso y potencia los factores lumínicos naturales con su orientación y gesto curvo. Además, para contrarrestar posibles efectos negativos por la humedad del cerro, el edificio se traslada hacia el borde de pendiente creando un espacio intermedio entre la fundación y el borde habitable que asegura una ventilación apropiada para preservar la estructura expuesta. A nivel programático, a parte de las viviendas, SterMoTiB propone un lugar de desarrollo, tanto social como micro-económico, que celebra los pilares fundamentales de la vida en comunidad del Puerto: La auto-organización comunitaria y su red de abastecimiento fuera del “plan” de la ciudad. Así, el edificio entrega a su entorno social un espacio de Junta de Vecinos, destinado a los momentos de reunión de la comunidad, un mercado, el cual permitirá a los habitantes tener un punto de

abastecimiento local, y además, espacios públicos complementarios propuestos como polos de reunión y distensión.



### El "Edificio Estereométrico" SterMoTiB y su Estructura

SterMoTiB desafía el estado del arte en edificios de madera en altura a través una sistema de estructura multi-parte: Primero, una estructura estereométrica primaria de madera laminada, funciona en conjunción con una estructura ortogonal de pilares añadidos verticalmente en madera maciza, para así contrarrestar esfuerzos gravitatorios, de viento o sísmicos. El segundo sistema de la estructura, el cual se dispone transversalmente a la primaria, se constituye de muros portantes de CTL (Cross-Laminated Timber) que sirven como arriostramiento entre ambos lados de la estereométrica. Además, entre ambos lados de la estereométrica aparece también una estructura terciaria correspondiente a un entramado ligero a modo de cerchas de techo que complementan el diseño total del edificio.



1. Nudo de Cerchas
2. Nudo Pilar Cercha
3. Nudo Laminada Cercha
4. Nudo Viga Pilar
5. Nudo Pilar Cercha Simple
6. Nudo Laminada Diagonales
7. Nudo Pilar Estructura Simple
8. Nudo Pilar Estereométrica

Figure 2, Sistema estereométrico de SterMoTiB

### Innovación desde la Carpintería Robótica y de Armar

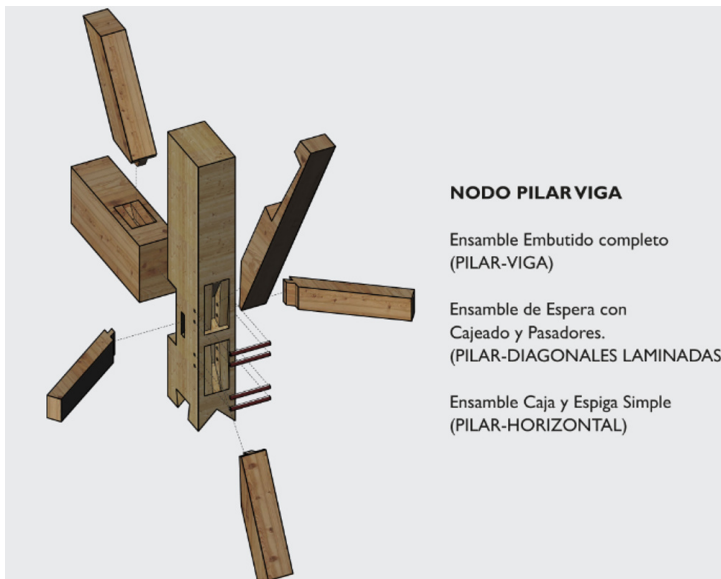


Figure 3, Ejemplo 1, desarrollo de uniones carpinteras originales

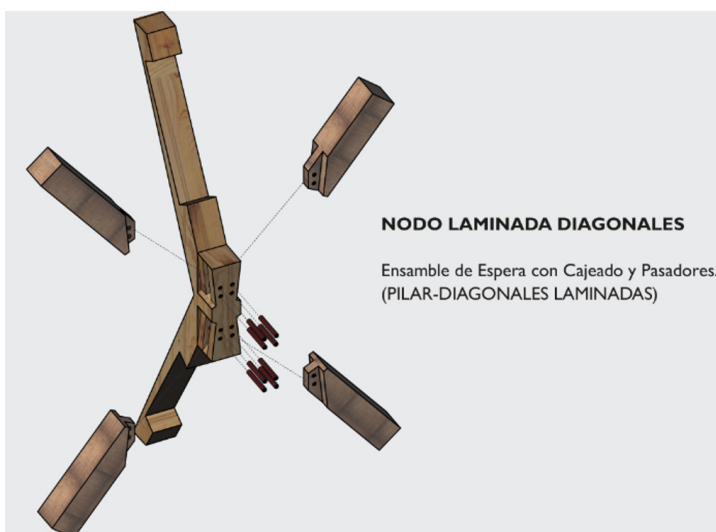


Figure 4, Ejemplo 2, desarrollo de uniones carpinteras originales

El edificio utiliza como material predominante la madera laminada estructural (CLT, Glulam) por las ventajas en cuanto a sus propiedades estructurales, flexibilidad formal y resistencia. La naturaleza básica de su estructura radica puntualmente en el uso de uniones carpinteras rescatadas a partir del estudio de las antiguas estructuras de Valparaíso pero optimizadas desde los avances tecnológicos en el desarrollo de nuevos materiales y manufactura robótica.

La gran nave estereométrica puede apreciarse escultóricamente tanto desde el cerro como desde el centro de la Ciudad. Además, la estructura se hace también parte cotidiana del habitar del edificio. Las unidades estructurales del SterMoTiB funcionan todas juntas de manera sistémica, donde si bien en el principio propio de la estereométrica es funcionar con dimensiones iguales en todos sus componentes, la naturaleza curva de la propuesta modifica este principio ligeramente, sin tener degradación o excentricidades en su performance estructural. Esta exoestructura suscita alcanzar grandes luces, permitiendo que los esfuerzos sean en primera instancia por su exterior y minoritariamente en su interior. Al encontrarse como estructura expuesta se propone impermeabilizar todo el material para una mayor resistencia a la humedad y mayor durabilidad de las piezas. Sin embargo, el mismo hecho de tener la estructura a la vista facilita la revisión y mantención de la misma.

Con respecto a las dimensiones materiales, se trabaja elementos menores a 5 metros de escuadría cuadrada y la orientación de cada una de estas se encuentra referida al grano de la madera.

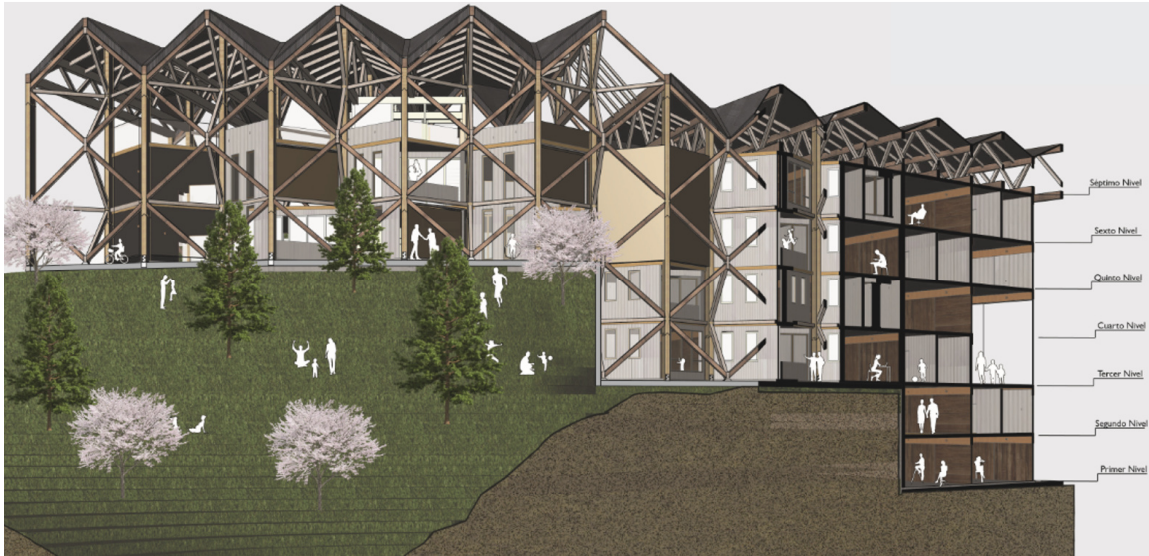


Figure 5, Sección perspectiva del edificio

Con respecto al uso del material, se implementan innovaciones constructivas a partir de las uniones entre piezas o carpintería de armar, las cuales no poseen aporte alguno de elementos de acero, intentando que cumplan las mismas características estructurales y de esfuerzos puntuales. Estas piezas pueden ser complementadas con otros tipos de materiales constructivos de la misma naturaleza, es decir, se utilizan maderas ingenieriles en conjunto con entramados ligeros comunes en la región, todo lo cual ha sido estudiado y verificado con nuestros colaboradores de Obras Civiles.



Figure 6, Elevación Norte

Los ensambles propuestos se estudian a partir de los requerimientos constructivos y estructurales que demanda un edificio en altura, de la manera de cumplir con los requisitos ingenieriles sismo resistentes con uniones rígidas y/o rótulas que se necesitan en cada punto fundamental del edificio.



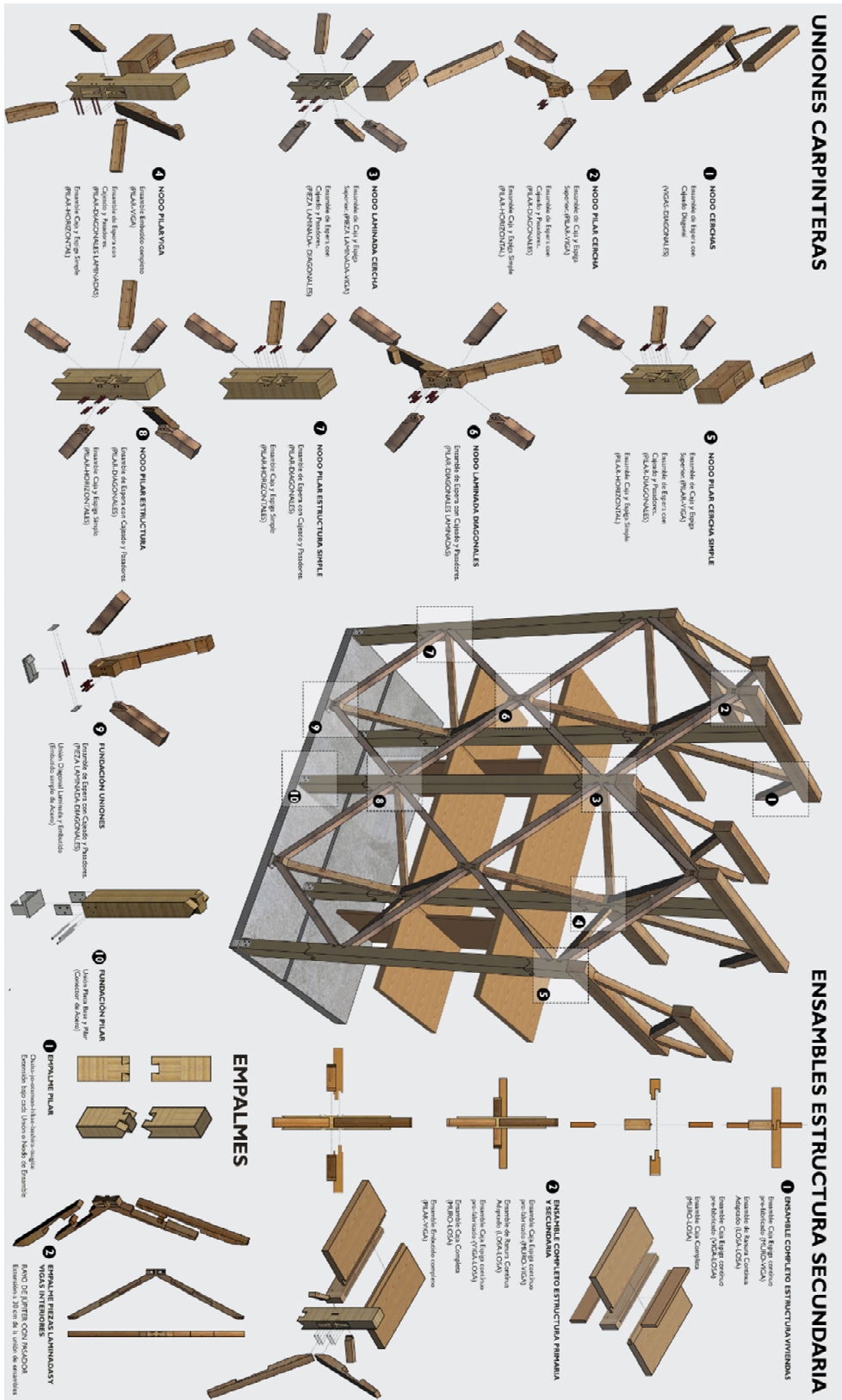
Figure 7, Elevación Poniente

Las envolventes poseen distintas características en todas sus extensiones, permiten reconocer los acontecimientos interiores desde cerca y lejos del mismo edificio. Una de sus fachadas está destinada a la circulación y alimentación hacia cada una de las viviendas, siendo esta de carácter permeable retranqueándose para encontrarse con los cerramientos y accesos. Por la fachada contraria, se encuentra directamente la fachada diseñada en zinc que contrasta con la estereométrica de madera y le brinda al edificio un aspecto propio de la arquitectura vernácula de la ciudad y del entorno directo.

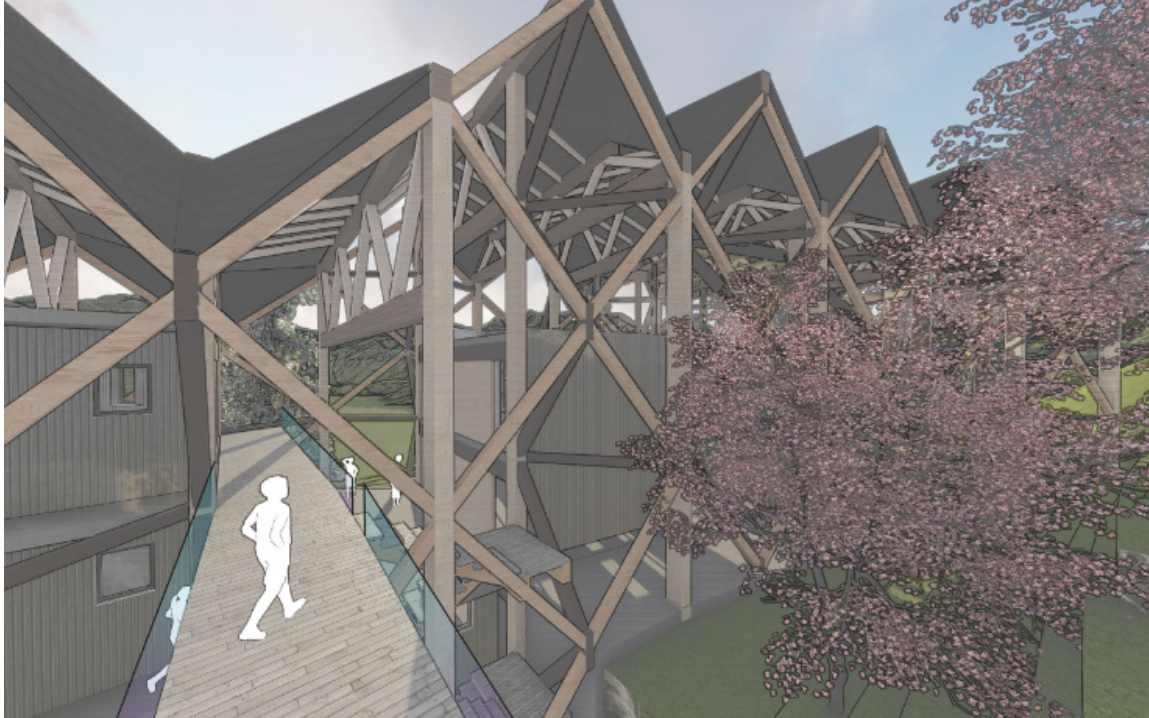
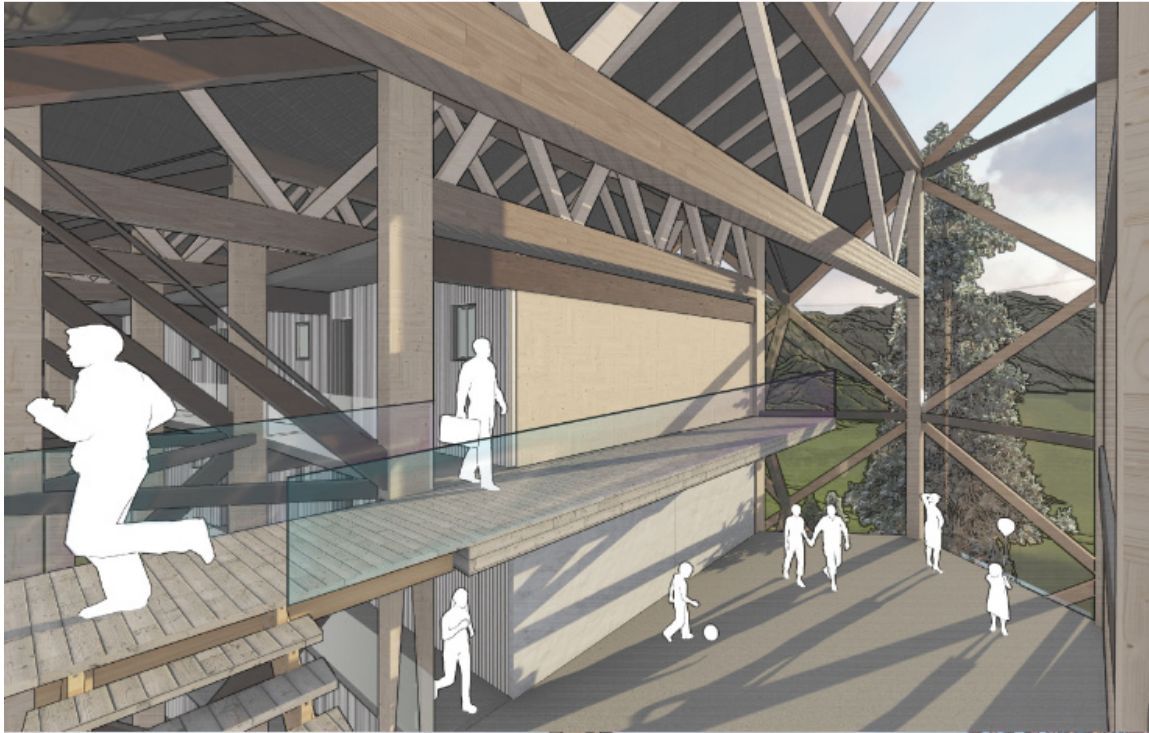


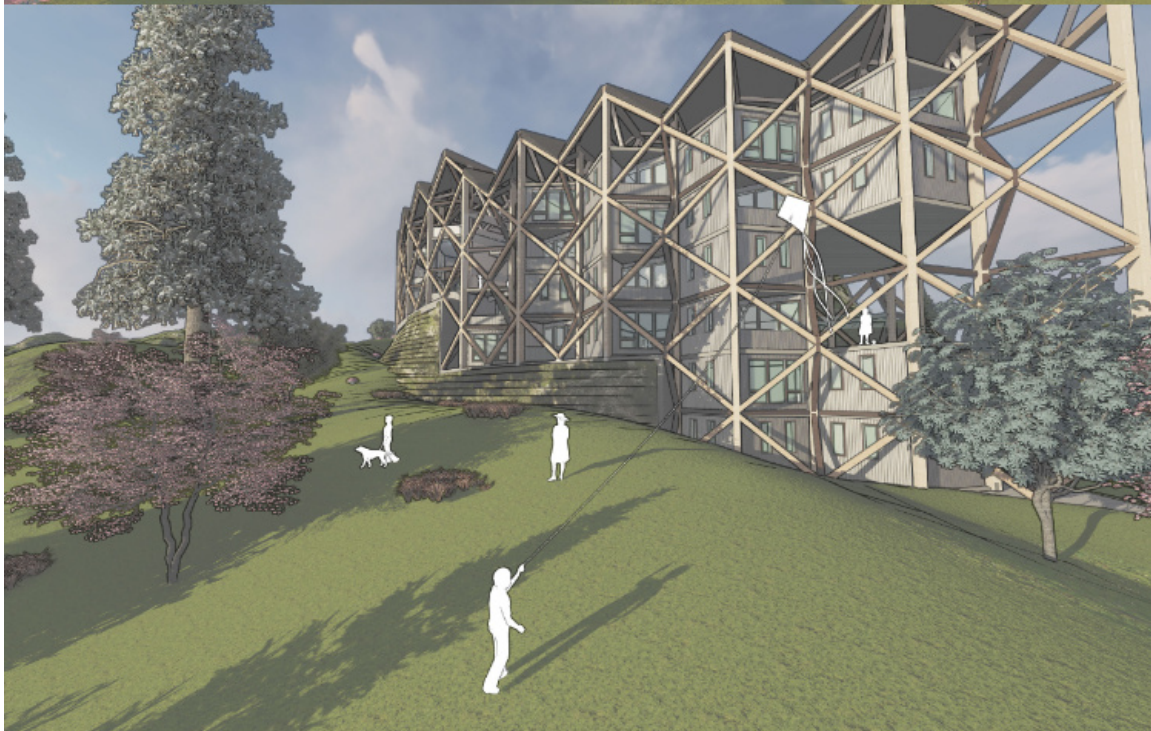
Figure 8, Visualización desde el edificio

Miniatura Catalogo de Uniones Carpinteras Especiales del Proyecto



**Visualizaciones Anexas**







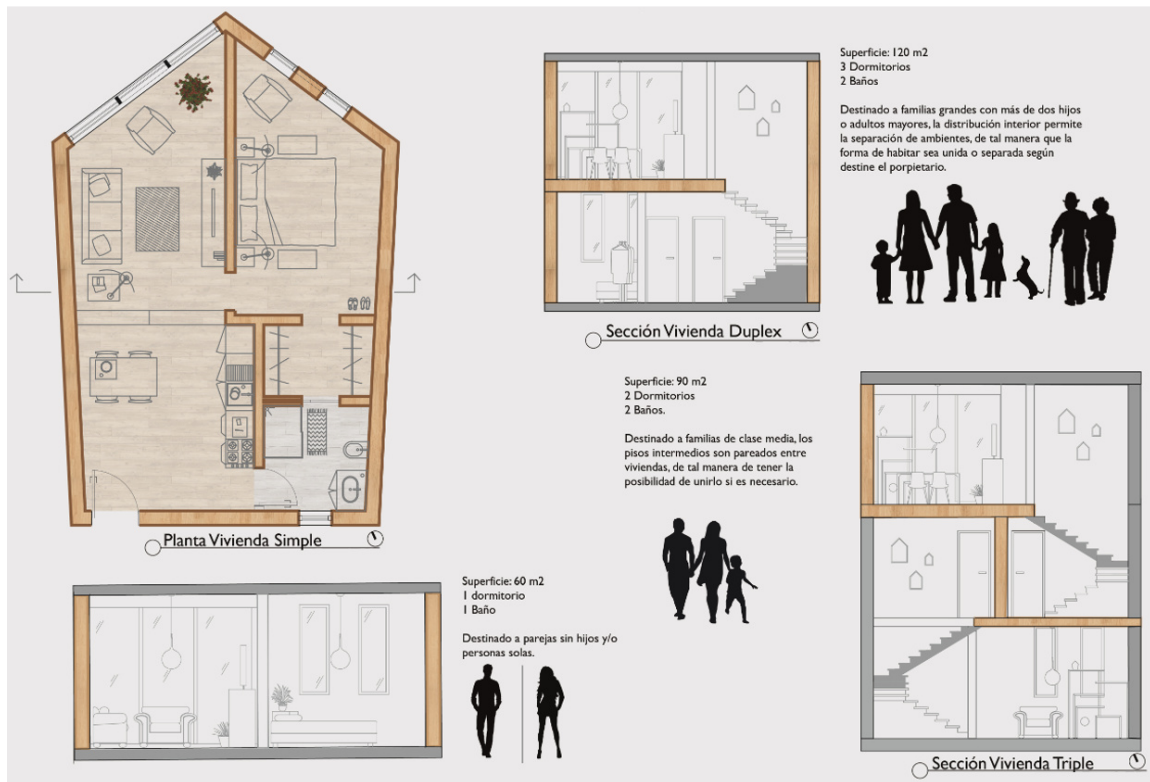


Figure 9, Ejemplo planta tipo de vivienda