



**K \*  
E K  
N U  
G M  
O A**

**«UNA REINTERPRETACIÓN  
CONTEMPORÁNEA DEL “KIGUMI”  
TRADICIONAL JAPONÉS»**

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID

MANUEL SÁNCHEZ FONTANEDA



Trabajo de Fin de Grado  
Autor: Manuel Sánchez Fontaneda  
Tutor: Álvaro Moral Garcia  
Curso 24/25

Grado en Fundamentos de la Arquitectura  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid (ETSAVA)



Universidad de Valladolid





fig 01\_ Fotografía exterior del Museo GC. Prothro.

## ÍNDICE:

• RESUMEN .....	pág 02
• OBJETIVOS .....	pág 04
• METODOLOGÍA .....	pág 05
• INTRODUCCIÓN .....	pág 07
1. Japón, tierra de bosques y tradiciones materiales	pág 07
2. Kengo Kuma: Obra y visión de la arquitectura.	pág 12
• CASOS DE ESTUDIO .....	pág 19
1. Centro de Investigación del Museo GC Prothro	pág 21
2. Tienda SunnyHills en Minami-Aoyama	pág 33
3. Biblioteca comunitaria en Yusuhara	pág 45
4. Cafetería Starbucks en Dazaifu	pág 57
• CONCLUSIONES .....	pág 68
• FUENTES DE DOCUMENTACIÓN .....	pág 70
• ANEXOS .....	pág 74

# RESUMEN:

---

Este trabajo de fin de grado explora la relación entre la tradición artesanal japonesa, el arte de la carpintería y la reinterpretación contemporánea de estos valores en la obra del arquitecto Kengo Kuma. Japón posee una profunda herencia constructiva basada en el respeto por la madera, el cuidado del detalle y la conexión armónica con el entorno. Kuma, consciente de esta tradición, reinterpreta las técnicas de ensamblaje sin elementos metálicos, buscando una arquitectura ligera, porosa y cercana al paisaje. Para profundizar en esta aproximación, se analizan cuatro casos de estudio emblemáticos: el Museo y Centro de Investigación GC Prostho, la tienda SunnyHills en Minami-Aoyama, Biblioteca comunitaria en Yusuhara y la cafetería Starbucks Coffee en Dazaifutenmangu Omotesando. En cada uno de estos proyectos, Kuma recurre a sistemas de unión tradicionales reinterpretados de manera innovadora, integrando estructura y fachada en un solo gesto material. El análisis se desarrolla mediante el estudio detallado de modelos tridimensionales y culmina con la elaboración manual de piezas reales en madera, que reproducen los nudos y uniones principales. De este modo, se busca no solo comprender la lógica técnica y espacial de las obras, sino también experimentar de forma tangible el proceso constructivo que define la esencia de la arquitectura japonesa.

## **PALABRAS CLAVE:**

*Kengo Kuma, nudos, carpintería tradicional japonesa, artesanía japonesa, maclas de madera, ensamblajes.*

This thesis explores the relationship between Japanese craftsmanship, the art of carpentry, and the contemporary reinterpretation of these values in the work of architect Kengo Kuma. Japan has a deep construction heritage based on respect for wood, attention to detail, and a harmonious connection with the environment. Kuma, mindful of this tradition, reinterprets assembly techniques without metal elements, seeking a lightweight, porous architecture that is attuned to the landscape. To explore this approach in more depth, four emblematic case studies are analyzed: the GC Prostho Museum and Research Center, the SunnyHills store in Minami-Aoyama, the Community Library in Yusuhara, and the Starbucks Coffee shop in Dazaifutenmangu Omotesando. In each of these projects, Kuma uses traditional joining systems reinterpreted in innovative ways, integrating structure and façade into a single material gesture. The analysis is developed through the detailed study of three-dimensional models and culminates in the manual creation of real wooden pieces that reproduce the main knots and joints. In this way, the aim is not only to understand the technical and spatial logic of the works, but also to tangibly experience the construction process that defines the essence of Japanese architecture.

**KEY WORDS:**

*Kengo Kuma, joints, traditional Japanese carpentry, Japanese craftsmanship, wood twinning, assemblage.*

## OBJETIVOS:

El objetivo principal de este trabajo es analizar e interpretar la influencia de la carpintería tradicional japonesa en la arquitectura contemporánea de Kengo Kuma, profundizando en el estudio técnico y formal de las uniones de madera utilizadas en algunos de sus proyectos más representativos. A través del análisis de obras seleccionadas, se busca comprender cómo las técnicas constructivas ancestrales son reinterpretadas en el contexto actual desde una perspectiva material, estructural y cultural.

- Estudiar el contexto cultural e histórico de la carpintería tradicional japonesa, con especial énfasis en el uso de la madera como material principal, así como en las técnicas de ensamblaje sin clavos ni tornillos metálicos (como tsugite y shiguchi), que han definido durante siglos la arquitectura vernácula del país.
- Investigar la filosofía arquitectónica de Kengo Kuma, centrándose en conceptos como la disolución del objeto arquitectónico (anti-object), la integración con el entorno natural, la ligereza material y la recuperación de saberes tradicionales como herramienta de innovación formal y ética constructiva.
- Seleccionar y analizar cuatro obras emblemáticas del arquitecto japonés —el Museo y Centro de Investigación GC Prostho, la tienda SunnyHills en Minami-Aoyama, la Biblioteca Comunitaria de Yusuhara y la cafetería Starbucks Coffee at Dazaifutenmangu Omotesando— con el objetivo de identificar y comparar los sistemas constructivos en madera aplicados en cada caso, así como su relación con la composición arquitectónica general.
- Modelar digitalmente los sistemas de unión presentes en dichas obras, mediante herramientas tridimensionales que permitan una lectura precisa del despiece, la lógica de ensamblaje y la geometría estructural involucrada.
- Reproducir manualmente las piezas de los nudos en madera, con el fin de experimentar de forma tangible el proceso constructivo, valorar el nivel de precisión requerido y reconocer la complejidad artesanal que estas soluciones implican.
- Reflexionar sobre la vigencia y adaptabilidad de la carpintería tradicional japonesa en la arquitectura contemporánea, evaluando su relevancia desde perspectivas como la sostenibilidad material, la coherencia tectónica, el vínculo con el lugar y la posibilidad de innovación a través de la tradición.

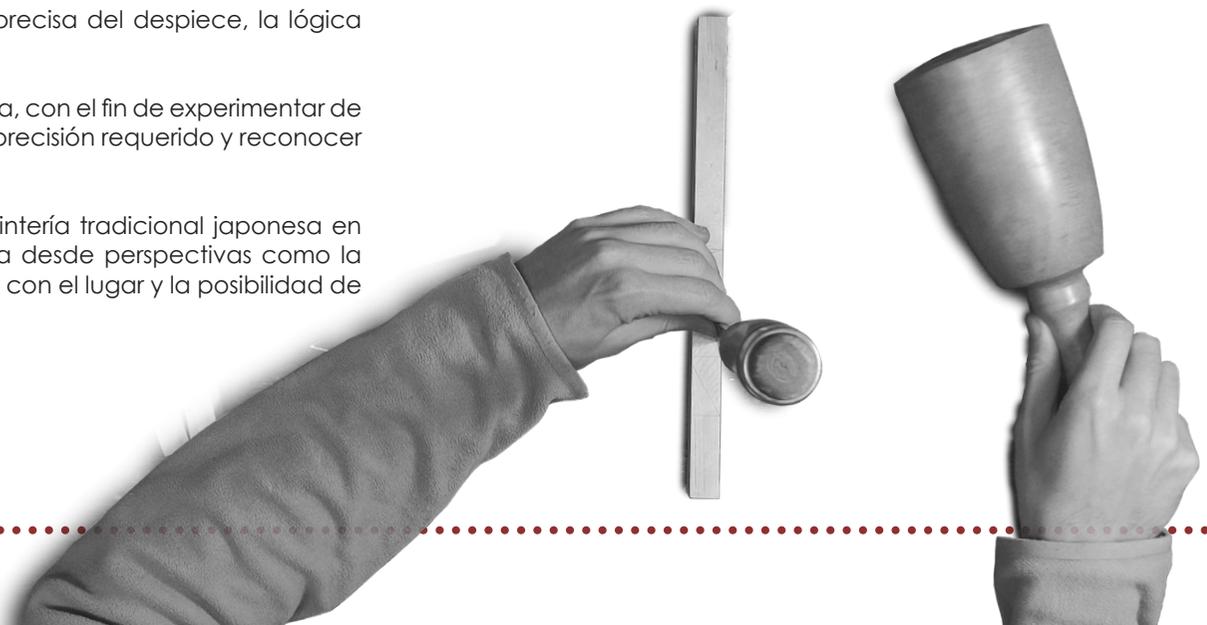




fig 02\_ Banco de trabajo para elaboración manual.

La metodología de este Trabajo Fin de Grado se articula en varias fases que buscan responder de manera ordenada a los objetivos de investigación planteados. En primer lugar, se realizará una búsqueda exhaustiva de información bibliográfica y documental sobre la obra y el pensamiento de Kengo Kuma. Este proceso incluirá el análisis de artículos académicos, entrevistas, tesis y monografías especializadas, con el fin de comprender su visión de la arquitectura y su relación con la tradición carpintera japonesa. A partir de esta primera aproximación, se definirán los cuatro casos de estudio seleccionados, atendiendo a la premisa de que en ellos se emplean sistemas de ensamblaje en madera sin tornillos ni herrajes metálicos, reinterpreto técnicas tradicionales.

Una vez delimitados los casos de estudio, se procederá a la recopilación y clasificación de material gráfico: planos, fotografías, esquemas y detalles constructivos que permitan abordar tanto la comprensión de las uniones de madera como el análisis espacial y formal de cada edificio en su conjunto. Esta fase se completará con la realización de modelos tridimensionales en SketchUp, cuyo objetivo será profundizar en el funcionamiento geométrico de los nudos y en la lógica de generación de piezas que estos conllevan.

Con el apoyo de la documentación y los modelos 3D, se desarrollará un análisis gráfico y crítico de los sistemas estudiados. Dicho análisis abordará varias dimensiones: el sistema como generador de espacio, su capacidad de actuar como filtro visual y lumínico, su papel estructural dentro del edificio, la modulación espacial que produce y, finalmente, el funcionamiento técnico del ensamblaje. Este estudio permitirá vincular la dimensión técnica con la experiencia espacial, en consonancia con la visión de Kuma sobre el "material único" como elemento articulador del proyecto.

Finalmente, la investigación culminará con la fabricación manual de maquetas físicas de los ensamblajes. Mediante el tallado y montaje de las piezas se buscará comprender de manera tangible la complejidad de las uniones, aproximándose al trabajo artesanal de los carpinteros japoneses y a la dimensión casi sagrada del kigumi. Este último paso no solo permitirá comprobar el funcionamiento constructivo de los nudos, sino también reflexionar sobre el valor cultural y simbólico de la tradición reinterpretada en la obra de Kengo Kuma.



*“Lo bello de los nidos de pájaros tiene que ver con el material de su entorno. En el siglo XX, la mayoría de los arquitectos pensaban que se podían transportar cualquier material de cualquier parte del mundo. Sin embargo, yo no lo creo así, por eso tengo la referencia de los pájaros que recogen material de su entorno. Como humanos, podemos recoger todo a mano y la belleza del nido de pájaros proviene de ese tipo de acción”.<sup>1</sup>*

Kengo Kuma

## i. JAPÓN: TIERRA DE BOSQUES Y TRADICIONES MATERIALES:



fig 03\_ Santuario INARI.

Para comprender en profundidad la relación entre la artesanía y las artes tradicionales con la arquitectura japonesa, y cómo esta ha influido en arquitectos contemporáneos como Shigeru Ban, Tezuka Architects o el propio Kengo Kuma (figura central de este trabajo de investigación) resulta necesario contextualizar ciertos aspectos clave de la historia de Japón. En particular, es fundamental explorar la conexión cultural con sus bosques, el uso de la madera y las diversas técnicas y oficios artesanales que se han perfeccionado a lo largo de los siglos.

### LA TIERRA DE LOS BOSQUES:

Japón, país asiático al noroeste del océano pacífico, se encuentra en el anillo de fuego del pacífico, por lo que es característico por su orografía abrupta, su clima heterogéneo y su habitualidad de desastres naturales como: terremots, tsunamis, inundaciones, erupciones volcánicas, etc.

El clima del país Nippon, está influenciado principalmente por su proximidad al continente asiático y dos corrientes oceánicas, la cálida corriente de Kuroshio y la fría corriente de Oyashio o de Ojotsk. El clima monzónico húmedo y templado del país proporciona condiciones excelentes para el rápido crecimiento de los árboles y permite una reforestación mucho más rápida que, por ejemplo, en las selvas tropicales.<sup>2</sup>

Sin embargo, la dificultosa orografía del país junto con las grandes deforestaciones debido a los cultivos de arroz, complica el cultivo de bosques dedicados a la producción masiva de madera. Debido a estas condiciones, ya hace 600 años, en Japón se desarrolla una técnica para "domesticar" a los arboles de manera que se consiguiera producir madera sin talar los arboles. Esta técnica, "Daisugi"<sup>3</sup>, se aplica a la especie de cedro endémica de japón: sugi, por lo que Daisugi se puede traducir como cedro de plataforma. Esta, consiste en dejar crecer una base del árbol durante 20 años, la cual se poda con una técnica similar a la que se usa con los bonsáis, para producir brotes que crecen completamente rectos y sin ramas, produciendo madera sin eliminar el árbol original.

Por otra parte, el Sintoísmo es la segunda religión más practicada en Japón después del Budismo, que fue introducida a esta por China y Corea, y que bebe de las tradiciones Shinto para sus rituales. La tradición Shinto es originaria de Japón y se remonta al 300d.c que marca el inicio del periodo Kofun.

Más que una religión el Sintoísmo es una serie de ideas de la población indígena que relaciona el poder divino con los fenómenos naturales, sin dogmas, escrituras o profetas. Se trata de una serie de



fig 04\_ Técnica "Daisugi".

1. Kuma, K. y Neri, S. (2020) *Aprender de los nidos de pájaro. Una conversación con Kengo Kuma.* [en línea] Arquine. Disponible en: <https://arquine.com/aprender-de-los-nidos-de-pajaro-una-conversacion-con-kengo-kuma/> [Accedido en 18/05/2025]

2. Anagnostou, G. (2018) *The influence of traditional Japanese timber design and construction techniques on contemporary architecture and its relevance to modern timber construction.* Gottstein Fellowship Report. Sydney: J. W. Gottstein Memorial Trust Fund. [Accedido en 18/05/2025]

valores que se transmiten verbalmente y que forma la estructura socio-cultural japonesa. Es un culto animístico, es decir, que otorga valor biológico y /o psicológico a objetos inanimados o fenómenos naturales. Los Kami, o espíritus, residen en elementos singulares de la naturaleza. Esto hace más fácil entender esa relación simbólica con el material ancestral. Además de explicar en cierta manera el cuidado en las artesanías encargadas del tratamiento y obtención de las piezas de madera a usar en los proyectos tanto de arquitectura como de mobiliario, utensilios, juguetes, etc.

### EL ALTO ARTE:

En Japón, la valoración de la artesanía es notoria para los visitantes y se manifiesta en numerosos aspectos de la vida diaria. Esto se observa tanto en rituales formales y detallados como la ceremonia del té o el empaquetado de regalos, como en actividades más sencillas, por ejemplo, la cocina o el servicio de sake, donde se utilizan objetos creados con gran cuidado y maestría.<sup>2</sup>

El término **kōgei** (工芸) en Japón se traduce comúnmente como “artesanía” o “arte elevado”, y designa aquellas disciplinas que combinan utilidad, tradición y refinamiento estético. A diferencia de objetos producidos en serie, el kōgei implica técnicas transmitidas por generaciones, el uso de materiales locales y una fuerte relación con la vida cotidiana (Kogei Japan, 2023). Engloba campos como la cerámica, la laca urushi, la carpintería, el tejido o el trabajo en bambú, considerados expresiones culturales de alto nivel.

Dentro de los oficios tradicionales, la carpintería es una de las más antiguas y respetadas en Japón. Los maestros carpinteros gozaban de un alto estatus social debido a la importancia de su trabajo. Esta relevancia se puede vincular a la creencia sintoísta de que la madera, su material principal, está habitada por espíritus llamados Kami o Megami. La profesión también evolucionó y se enriqueció con influencias de otras culturas, especialmente de China y, más tarde, de Occidente, que introdujeron nuevas técnicas y estilos arquitectónicos.<sup>2</sup>

- **El arte de cepillar - KANNA**

En la carpintería occidental, el papel de lija es una herramienta esencial para dar forma y acabado a las piezas. No obstante, en un taller tradicional japonés es raro encontrarlo. *“No utilizamos papel de lija en absoluto al elaborar nuestros muebles. El papel de lija desgasta el patrón natural de la madera, dejando una suavidad artificial que oculta las características innatas del árbol. En cambio, el KANNA corta capas sucesivas de madera de forma que se conserve su aspecto natural”.* [Tokunaga Furniture Studio]<sup>2</sup>

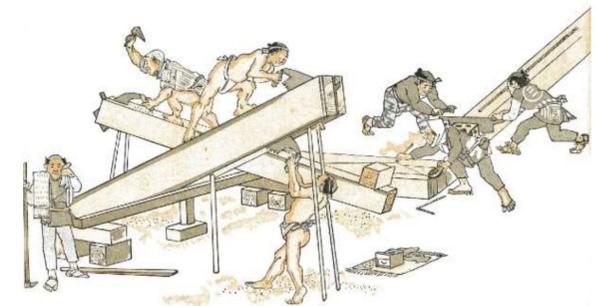


fig 05\_ Ilustración de Carpinteros tradicionales.



fig 06\_ Fotografías del uso de "el Kanna".

**El KANNA** 鮑 (cepillo de mano japonés) es crucial para lograr superficies de alta calidad y la precisión necesaria para los complejos ensamblajes de madera tradicionales. Además de sus ventajas estéticas, el cepillado mejora la resistencia al agua y la transmisión de vapor de la madera, ya que el Kanna corta las células sin romper su estructura, a diferencia del lijado que las desgarrar. Esto optimiza las propiedades higroscópicas de la madera, es decir, la forma en que absorbe la humedad.<sup>2</sup>

Un ejemplo notable de la especialización de las herramientas japonesas es el festival anual Kezuroukai, donde los artesanos compiten para producir la viruta de madera más fina posible, logrando grosores de hasta 3 micras.

Otra herramienta distintiva es la Nokogiri (sierra de tracción japonesa). A diferencia de las sierras occidentales que cortan empujando, la Nokogiri corta al tirar. Este movimiento mantiene la hoja recta y permite utilizar hojas más delgadas, lo que se traduce en cortes más precisos y un mayor control para el carpintero.

- **El arte del ensamblaje – KIGUMI (木組み)**

La arquitectura tradicional japonesa se distingue por un enfoque único en sus estructuras de madera. En lugar de usar elementos de unión como clavos o conectores metálicos, los carpinteros japoneses crean intrincados ensamblajes de madera a través de cortes y calados precisos. Esta técnica, conocida como carpintería sin clavos, se basa en la geometría de las piezas para lograr uniones fuertes y estables.<sup>2</sup>

Actualmente, la sofisticación y exactitud de estos ensamblajes son el aspecto más admirado y representativo de la carpintería japonesa. Esta habilidad ha trascendido la mera artesanía para convertirse en una auténtica forma de arte, celebrada en todo el mundo por su belleza y funcionalidad.

**Miyadaiku (宮大工, el arte del carpintero tradicional japonés)**

El miyadaiku<sup>4</sup> es el maestro carpintero tradicional japonés especializado en la construcción y conservación de templos sintoístas, santuarios budistas y castillos. Este oficio, transmitido de generación en generación, combina un alto grado de conocimiento técnico con una dimensión espiritual y cultural. Su maestría radica en el uso de sistemas de ensamblaje de madera sin clavos ni elementos metálicos (kigumi), capaces de conferir a los edificios una extraordinaria durabilidad y resistencia frente a terremotos (Coaldrake, 1990). Más allá de la destreza técnica, el trabajo del

3. EUROPA PRESS (2021) *Daisugi: la técnica japonesa para cultivar madera sin cortar árboles*. [en línea] Computer Hoy. Disponible en: <https://computerhoy.20minutos.es/noticias/life/daisugi-cultivar-madera-sin-cortar-arboles-825835> [Accedido en 20/05/2025]

4. Nishi, K. & Hozumi, K. (1985). *What is Japanese Architecture?*. Tokyo: Kodansha International.

miyadaiku se concibe como un arte vinculado al respeto por la naturaleza y a la preservación de un legado cultural, ya que los templos en Japón no solo son construcciones religiosas, sino también símbolos de identidad colectiva y memoria histórica (Engel, 1985). En este sentido, la labor de los miyadaiku no consiste únicamente en levantar estructuras, sino en custodiar un saber ancestral que permite mantener viva la continuidad de la arquitectura tradicional japonesa en diálogo con la espiritualidad del lugar (Nishi & Hozumi, 1985).

### **Tsugite (継手, unión de empalme longitudinal)**

Tsugite se refiere a las uniones empleadas para empalmar dos piezas de madera extremo con extremo, alargando así un elemento lineal como un poste o vigas. Estas uniones de empalme se usan típicamente en la arquitectura de madera (casas tradicionales, templos) para prolongar vigas y otros elementos estructurales manteniendo la resistencia. Un ejemplo famoso es el kanawatsugi (金輪継), un complejo empalme en escarfo con espigas enclavadas que permite unir vigas absorbiendo tensiones en múltiples direcciones. Para asegurar un ajuste firme, los carpinteros aplican a veces la técnica kigoroshi (木殺し, "matar la madera"), que consiste en comprimir ligeramente con golpes la espiga sobredimensionada antes del montaje; después, la madera comprimida se expande con la humedad, logrando una unión apretada y sin holgura.<sup>5</sup>

### **Shiguchi (仕口, unión de ángulo)**

Shiguchi<sup>6</sup> abarca las uniones en ángulo recto o diagonal entre dos o más piezas de madera, típicamente en intersecciones de postes verticales con vigas horizontales (esquinas de estructuras de entramado). Son los ensamblajes que conectan elementos en T o L dentro de la estructura arquitectónica. Al igual que en las tsugite, en las shiguchi cada componente se corta con formas complementarias para encajar sin elementos externos. Existen decenas de variantes de shiguchi – muchas con ingeniosos encajes a presión o con cuñas de madera– diseñadas para soportar cargas y movimientos sísmicos sin necesidad de clavos.

### **Sashimono (指物, ensamblaje de mobiliario sin clavos)**

Sashimono<sup>7</sup> es la técnica tradicional japonesa de ebanistería fina, empleada en la fabricación de muebles y objetos pequeños de madera ensamblados sin clavos ni tornillos. En esta técnica, multitud de uniones de madera (desde simples cajas de ensamble hasta complejas colas de milano múltiples) se tallan con sierras, formones y cepillos, permitiendo construir muebles muy resistentes a la vez que elegantes.

5. LaRouche, M. (2019) *Open the door to Japanese joinery*. [en línea] *Fine Woodworking*. Disponible en: <https://www.finewoodworking.com/2019/09/26/open-the-door-to-japanese-joinery>. [Accedido en 23/05/2025]

6. Japan Up Close (2023) *Tsugite and Shikuchi: The Hidden Art of Japanese Joinery*. [en línea] *Japan Up Close*. Disponible en: [https://japanupclose.web-japan.org/techculture/c20230728\\_1.html](https://japanupclose.web-japan.org/techculture/c20230728_1.html). [Accedido en 25/05/2025]

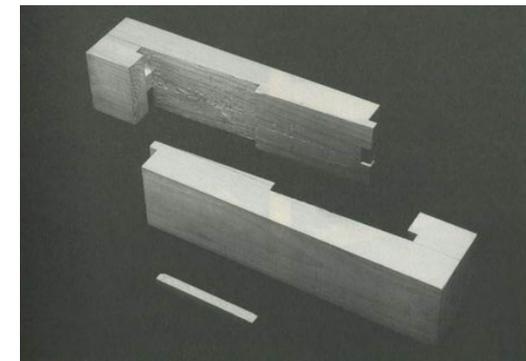


fig 07\_ "Tsugite", unión de empalme longitudinal.

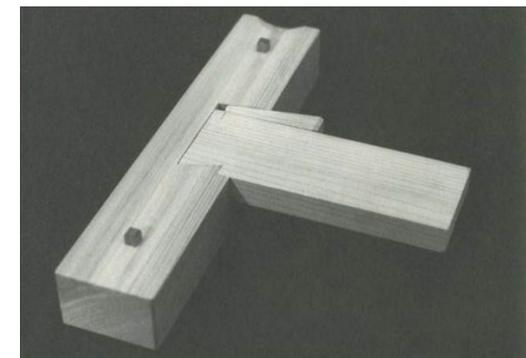


fig 08\_ "Shiguchi", unión de ángulo.



fig 09\_ "Sashimono".



fig 10\_ "Kumiko".

### **Kumiko (組子, celosía ensamblada)**

Kumiko es una técnica decorativa de carpintería que consiste en armar finas piezas de madera en patrones geométricos entrelazados, sin emplear clavos ni pegamentos. Desarrollada en Japón ya en la era Asuka (aprox. siglo VII d.C.), la técnica kumiko se utilizó tradicionalmente en elementos arquitectónicos interiores como paneles shōji (biombos corredizos) y ranma (tragaluces calados sobre puertas), donde delicadas rejillas de madera filtran la luz y el aire de forma ornamental (Akcasu, 2015). Existen casi 200 diseños tradicionales documentados, muchos originarios del período Edo, cada uno con un significado simbólico (por ejemplo, patrones que representan armonía, longevidad o prosperidad).<sup>8</sup>

Es tan amplio el repertorio de ensambles y la complejidad de las uniones tradicionales de madera que resulta imposible documentarlas todas en una sola investigación. Sin embargo, en 1989, Torashichi Sumiyoshi y Gengo Matsui publicaron el libro "Wooden Joints in Classical Japanese Architecture". En esta obra, los autores recopilaron y documentaron numerosas uniones con fotografías, planos y diagramas detallados, con el objetivo de facilitar su uso en futuras construcciones.

Estas técnicas de carpintería tienen una historia de 1,400 años, lo que ha convertido a los japoneses en verdaderos expertos en este tipo de ensamblajes. Estas uniones han sido fundamentales en la construcción de templos, muebles y otros edificios que se conservan hasta hoy. Su importancia es tal que arquitectos contemporáneos de renombre, como Shigeru Ban, Tezuka Architects y Kengo Kuma (quien es una figura central en tu investigación), han reinterpretado estos sistemas en muchas de sus obras.

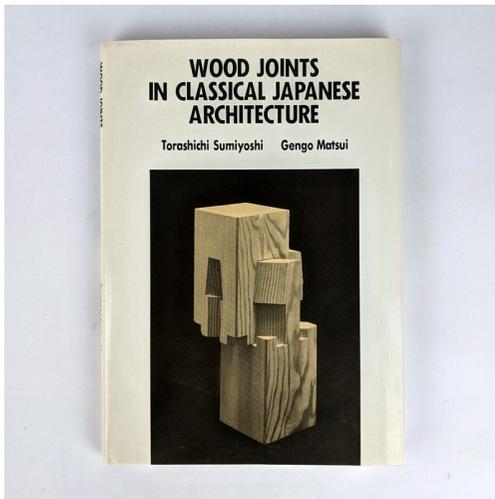


fig 11\_ Libro "Wooden Joints in classical Japanese Architecture".

7. Johnson, N. (2019) Sashimono: The Subtle Art of Japanese Wood Joinery. [en línea] Interesting Engineering. Disponible en: <https://interestingengineering.com/culture/sashimono-the-subtle-art-of-japanese-wood-joinery> [Accedido en 23/05/2025]

8. Sato, M. (2015) Kumiko: The exquisitely delicate side of traditional Japanese woodwork. [en línea] SoraNews24. Disponible en: <https://soraneews24.com/2015/02/25/kumiko-the-exquisitely-delicate-side-of-traditional-japanese-woodwork/> [Accedido en 23/05/2025]

## ii. KENGO KUMA: OBRA Y VISIÓN DE LA ARQUITECTURA

Kengo Kuma (nacido en Yokohama en 1954) es un influyente arquitecto japonés. Su trabajo destaca por romper con los conceptos tradicionales de monumentalidad, priorizando la conexión entre la construcción, la naturaleza y la sociedad. Kuma logra esto reinterpretando la arquitectura japonesa con un enfoque contemporáneo.

Tras graduarse en la Universidad de Tokio en 1979, Kengo Kuma se mudó a Nueva York para continuar su investigación en la Universidad de Columbia de 1985 a 1986. A su regreso a Japón, fundó su primer estudio, "Spatial Desing Studio", en 1987. Tres años después, en 1990, creó su firma actual, "Kengo Kuma & Associates", con sede en Tokio, que hoy en día cuenta con más de 300 arquitectos en 50 países.

Además de su labor como arquitecto, Kuma ha ejercido la docencia en prestigiosas universidades como Columbia, la Universidad de Illinois, Keio y la Universidad de Tokio, donde ha dirigido el "Kuma Lab" desde 2009.<sup>9</sup>

Kuma comienza a tener conexión con los artesanos, aprendiendo e involucrándose con las técnicas y consiguiendo que su arquitectura se materialice de forma integrada. "Durante 10 años no tuve trabajo en Tokio. Diseñaba pequeños edificios en el campo; trabajé con un artesano y estudié cómo usar materiales naturales... De esa experiencia aprendí los grandes aspectos de la arquitectura tradicional japonesa", reconoce Kuma, señalando cómo ese aprendizaje moldeó su filosofía de diseño.<sup>10</sup>

Algunos de sus proyectos más importantes incluyen el Observatorio Kirozan (1995), uno de los primeros proyectos rurales de Kengo Kuma en Japón, la sede de LVMH en Osaka (2004), el Suntory Museum of Art en Tokyo (2007), el Asakusa Culture Tourist Center (2012), el Museo FRAC en Marsella (2013), y el Estadio Nacional de los Juegos Olímpicos de Tokio 2020, que constituye una de sus obras maestras, concebido para los Juegos Olímpicos de 2020: un edificio que respeta el entorno del santuario Meiji mediante cubiertas verdes y grandes aleros de madera laminada, reinterpretando técnicas tradicionales japonesas con un fuerte compromiso ecológico.

Por otra parte, Kuma ha desarrollado una línea de investigación particularmente intensa en torno a la madera, material con el que ha revalorizado técnicas tradicionales de carpintería japonesas. Ejemplos de esta vertiente son el Museo y Centro de Investigación GC Prosth (2010), la cafetería Starbucks en Dazaifu (2011), la tienda SunnyHills en Minami-Aoyama (2013), y la Biblioteca Municipal de Yusuhara (2018), los cuales serán el objeto de análisis de este trabajo.<sup>11</sup>

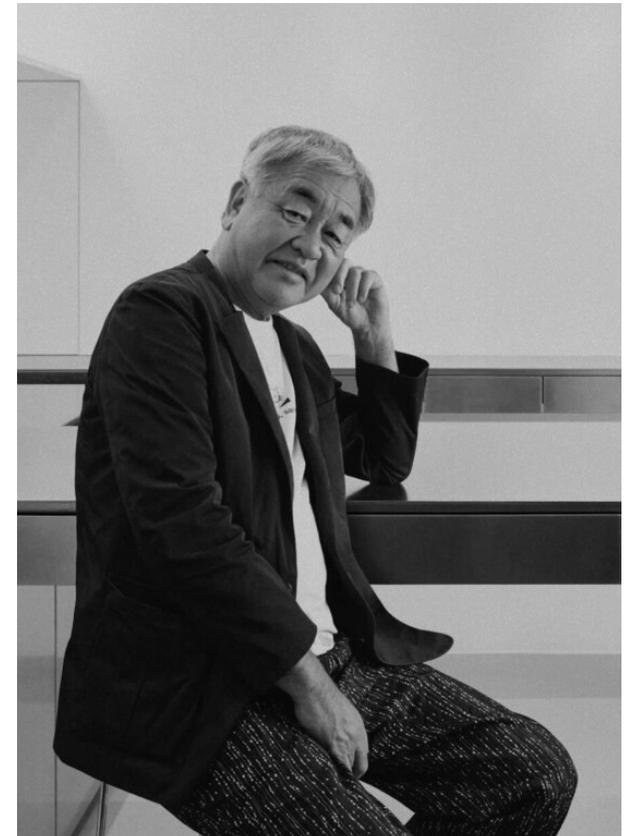


fig12\_ Fotografía retrato de Kengo Kuma.

9. ICOM (2019) Kengo Kuma, orador principal en ICOM Kyoto 2019. [en línea] ICOM. Disponible en: <https://icom.museum/es/news/kengo-kuma-orador-principal-en-icom-kyoto-2019/> [Accedido en 07/06/2025]

10. Archeyes (2020) Kengo Kuma Quotes on Architecture, Tradition and Sustainability. [en línea] Archeyes. Disponible en: <https://archeyes.com/kengo-kuma-quotes-tradition/> [Accedido en 08/06/2025]

---

A lo largo de su carrera, Kengo Kuma ha recibido múltiples distinciones internacionales.<sup>11</sup> Entre ellas destacan:

- **2002: *Spirit of Nature – Wood Architecture Award (Finlandia)***, máximo premio internacional sobre arquitectura en madera, otorgado en Finlandia cada cuatro años.
  - **2010: *Oficial de la Orden de las Artes y las Letras*** (Officier de l'Ordre des Arts et des Lettres, Francia), honor otorgado por el Ministerio de Cultura francés.
  - **2011: *Miembro Honorario del American Institute of Architects – AIA (EE. UU.)***: Reconocimiento honorífico a arquitectos extranjeros por su contribución a la disciplina.
  - **2016: *Global Award for Sustainable Architecture (Francia)***, promovido por la Fondation Locus, por su compromiso con la arquitectura sostenible.
  - **2019: *Medalla con Cinta Púrpura (Japón)***, condecoración imperial japonesa por servicios culturales.
  - **2020:** Su firma Kengo Kuma and Associates fue nombrada **“Arquitectos del Año” en los Iconic Awards** organizados por el Consejo Alemán de Diseño.
  - **2021:** Fue incluido en la lista **TIME 100**, que reconoce a las 100 personas más influyentes del mundo.
  - **2024: *DFA Lifetime Achievement Award (Hong Kong)***: Premio del Design for Asia Awards a toda una trayectoria, por contribución excepcional al diseño en Asia y a nivel internacional.
- 2024: *Premio de la Academia Japonesa de las Artes y Premio Imperial por el V&A Dundee (Japón)***: Dos de los máximos reconocimientos culturales de Japón, otorgados a creadores que han contribuido al prestigio de las artes.
- **2025: *38º Premio Louis I. Kahn (EE. UU.)***: Otorgado por DesignPhiladelphia, reconoce a arquitectos cuya obra ejemplifica la visión humanista y atemporal de Louis Kahn.<sup>12</sup>

Estos premios reflejan la alta estima internacional de Kuma, tanto por su innovación en el diseño como por su investigación académica y su fomento del uso de materiales naturales en la arquitectura contemporánea.

<sup>11.</sup> Kengo Kuma and Associates (2025) Kengo Kuma and Associates. [en línea] Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/> [Accedido en 04/06/2025]

<sup>12.</sup> DesignPhiladelphia (2025) 2025 Louis I. Kahn Award Talk Honoring Kengo Kuma. [en línea] DesignPhiladelphia. Disponible en: <https://designphiladelphia.org/events/view/2025-louis-i-kahn-award-talk-honoring-kengo-kuma> [Accedido en 10/06/2025]

---

Kuma es un arquitecto pensador, reflexivo, experimentador, pero sobre todo interesado por la enseñanza y la teoría de su obra, por ello, es interesante recopilar en este TFG alguna de sus ideas principales que explica en escritos y entrevistas donde habla de su trayectoria y visión de la arquitectura:

- **Pensamiento arquitectónico: del monumentalismo al entorno**

La filosofía de Kengo Kuma se caracteriza por rechazar el monumentalismo clásico en favor de una arquitectura en diálogo íntimo con su entorno natural y cultural. Él mismo afirma que en su despacho *“incluso cuando trabajamos en proyectos que pretenden ser sobresalientes, intentamos evitar el monumentalismo del siglo pasado”*. En lugar de un edificio entendido como *“objeto”*, aquel que adopta una presencia dominante y cerrada, concebido como una forma autónoma que se impone al entorno y que existe independientemente de su contexto físico y cultural, Kuma propone una arquitectura que aspire a disolverse y fundirse con su entorno, convirtiéndose en un *“no-objeto”*<sup>13</sup>. Para él, la verdadera arquitectura no debería percibirse como un volumen cerrado, sino como un elemento permeable y cambiante que actúa como mediador entre el ser humano y el mundo natural.

Kuma ha expresado que el objetivo de su arquitectura es crear experiencias espaciales secuenciales en armonía con la naturaleza., *“Cuando diseñamos un edificio lo que estamos concibiendo es una experiencia particular más que el objeto arquitectónico en sí”*, sostiene. Sus diseños buscan involucrar todos los sentidos del usuario a medida que recorre el espacio: *“Tenemos que prestar atención a todos los sentidos, como el olor de los materiales, cómo la fachada o los detalles del tejado filtran la luz natural, cómo las superficies reflejan otras... es realmente como un jardín”*.<sup>14</sup>

Kuma emplea la metáfora del arcoíris para ilustrar su aproximación a la arquitectura como un fenómeno inmaterial y dependiente de la percepción del usuario, al igual que un arcoíris solo existe cuando la luz incide en gotas de agua y un observador reconoce su forma. Por ello busca descomponer la masa constructiva en *“partículas”*, de modo que el volumen se disuelva, gane ligereza y se funda con el entorno en lugar de erigirse como un objeto fuerte y aislado.

Kuma frecuentemente alude al concepto japonés de shakkei (借景), o *“paisaje prestado”*, para explicar cómo sus edificios aprovechan las cualidades del entorno en lugar de imponerse sobre él. Esta aproximación contextual y sostenible contrasta con la arquitectura icónica que consume enormes recursos. Kuma lo resume así: *“Creo que es un enfoque muy sostenible utilizar todo el contexto para conseguir atracción o monumentalidad, en lugar de consumir grandes recursos – energía, materiales, etc.– para conseguir edificios aislados y monumentales”*.<sup>14</sup>

13. Kuma, K. (2025) *Anti-Object*. [en línea] Londres: Architectural Association.

14. TC Cuadernos (2024) Kengo Kuma. *Conversación en dos partes*. [en línea] TC Cuadernos. Disponible en: <https://www.tccuadernos.com/blog/kengo-kuma-conversacion-en-dos-partes/> [Accedido en 10/06/2025]

- **Uso de la madera y sensibilidad material:**

Uno de los rasgos más reconocidos de la obra de Kuma es su uso innovador de materiales naturales, en particular la madera, como medio para lograr esa integración con el entorno. Su preferencia por la madera responde tanto a razones culturales como sensoriales. “Nos enseñaron que la arquitectura debe estar hecha de hormigón y acero... pero odio el hormigón y el acero”, confiesa Kuma con franqueza.<sup>15</sup> Tras crecer en una casa tradicional de madera en los años 50, descubrió al estudiar arquitectura que aquellos espacios cálidos y “vivos” le resultaban más humanos que los edificios modernos de hormigón: “La experiencia de vivir en [una casa de hormigón y acero es totalmente diferente... carece de la calidez y la cordialidad de la madera”.

Para Kuma la madera conecta con algo profundamente arraigado en el ser humano, una memoria ancestral compartida y por ello genera entornos más cálidos, diversos y cómodos que los materiales industrializados. “Al usar madera, las personas pueden encontrar un amigo en la construcción, porque la madera y nosotros tenemos una larga historia. Como la humanidad vivía en el bosque, el recuerdo de la madera es muy largo y profundo.”<sup>16</sup>

Kengo Kuma sueña con reivindicar la madera como elemento constructivo primordial, no solo en lo rural sino también en la ciudad. “Una vez dijiste que tu sueño es convertir Tokio en una ciudad de madera nuevamente... ¿sigue siendo una meta para usted?” – le preguntaron en una entrevista reciente. Su respuesta fue contundente: “Por supuesto... Una ciudad de madera es realmente mi visión de un estilo de vida ideal”.<sup>16</sup>

En cuanto al uso del hormigón, Kuma reconoce su necesidad estructural en grandes obras, pero rechaza emplearlo como revestimiento exterior. Defiende que el hormigón debe quedar «escondido en el corazón del edificio» y no en su envoltorio, para que la fachada pueda realizarse con materiales más permeables, livianos y en diálogo directo con la naturaleza. Critica, además, el recurso creciente en Japón de recubrir muros con materiales ajenos a la entidad constructiva (una práctica que equipara a «la piel de Disneylandia»), pues considera que rompe la honestidad material y obstruye cualquier relación auténtica entre el edificio y su contexto.<sup>17</sup>

Esta aparente contradicción entre relegar el hormigón al corazón del edificio y, al mismo tiempo, evitar revestimientos que no formen parte de la estructura, provoca que Kuma lo resuelva mediante el uso de un “**material único**” que actúa simultáneamente como elemento portante y acabado. De esta manera, Kuma asegura la coherencia constructiva y estética de sus proyectos, logrando que cada superficie exprese de forma honesta la naturaleza intrínseca del sistema estructural sin artificios superpuestos.

15. Toki (2025) Kengo Kuma. [en línea] Toki. Disponible en: <https://www.toki.tokyo/artisan-stories/kengokuma> [Accedido en 08/06/2025]

16. The Talks (2018) Kengo Kuma. [en línea] The Talks. Disponible en: <https://the-talks.com/interview/kengo-kuma/> [Accedido en 12/06/2025]

17. Assante, D. & Vallespin, N. (2003). Entrevista a Kengo Kuma. Pasajes de Arquitectura y Crítica, (48).

---

- **Reinterpretación de técnicas tradicionales japonesas:**

La obra de Kengo Kuma rescata y reinterpreta técnicas constructivas tradicionales de Japón, adaptándolas a la arquitectura contemporánea. Desde sus primeros proyectos en los 90, Kuma colaboró estrechamente con carpinteros y artesanos locales, aprendiendo de ellos sistemas constructivos transmitidos por generaciones. Él cuenta que, tras la crisis económica, “interactuando con los artesanos locales, reconocí sus habilidades superiores y me di cuenta de que mi insatisfacción con el hormigón y el acero podía resolverse incorporando técnicas tradicionales y materiales naturales en mis diseños. A través de esto, pude descubrir mi propia arquitectura”<sup>15</sup>. Esos años de experimentación en zonas rurales le revelaron que Japón conservaba un acervo artesanal único que podía inspirar soluciones nuevas. Este descubrimiento reforzó su misión de poner en valor la tradición japonesa frente a la estandarización global.

Esta defensa de la artesanía se traduce en una obsesión por el detalle constructivo. En los proyectos de Kuma, los detalles se convierten en protagonistas: sofisticados encajes de madera, patrones modulares, texturas tejidas... En lugar de ocultarlos, los exhibe como la “piel” misma del edificio, otorgando identidad y sentido al conjunto. Cada unión, cada componente trabajado por artesanos se convierte en una narrativa tangible dentro de la obra. Kuma cree que, “al elegir el material y los detalles adecuados, la gente puede establecer una conversación íntima con los edificios”<sup>14</sup>. El detalle artesanal, por pequeño que sea, humaniza la arquitectura y permite que el usuario la descubra lentamente, casi dialogando con ella a través de los sentidos.

En sus reflexiones, Kuma elogia la ética del artesano tradicional japonés: la dedicación al perfeccionamiento de su oficio en silencio y sin alardes. “Los japoneses son muy buenos trabajando con las manos... sobresalen en el trabajo artesanal detallado, en utilizar distintos materiales maximizando sus propiedades”, comenta, al tiempo que reconoce cierto carácter introspectivo en esa cultura del detalle. Kuma ha detectado que esa falta de iniciativa comercial ha impedido que la artesanía japonesa sea más conocida globalmente. Frente a ello, él se ha propuesto actuar de puente entre estos maestros y la escena arquitectónica internacional. “Quiero proporcionarles trabajos buenos, estimulantes, no cualquier cosa...”, afirma sobre los carpinteros y artesanos con los que colabora.<sup>15</sup>

Kuma ha llevado este respeto por la tradición técnica incluso a la gran escala. En el Estadio Nacional de Japón (Tokyo 2019), no solo empleó madera local como se mencionó, sino que incorporó al diseño principios bioclimáticos tradicionales: grandes aleros y estratificación de volúmenes para generar sombra y ventilación natural, reminiscencias de la pagoda y del engawa en la arquitectura japonesa.<sup>16</sup> Para Kuma, modernidad y tradición no son opuestos, sino que sostiene que la fusión de técnica vernácula y diseño contemporáneo no solo enriquece sus proyectos, sino que posiciona a Japón como modelo de cómo la tradición puede universalizarse sin perder su esencia. “El espíritu de vanguardia es, precisamente, combinar tradición y contemporaneidad. Sin él, la tradición se queda en una especie de nostalgia, que no nos gusta nada”.<sup>18</sup>

---

Al lograr esto, Kuma no solo rinde homenaje a los artesanos japoneses que preservaron su saber, haciendo realidad su sueño de una arquitectura más "artesanal"—, sino que inspira a una generación global de arquitectos a reconectar con las raíces constructivas de cada cultura, llevando ese conocimiento técnico a un futuro compartido.

En definitiva, la arquitectura de Kengo Kuma se entiende como un ejercicio de disolución y de mediación, donde tradición y modernidad se entrelazan para generar espacios sensibles, sostenibles y profundamente humanos. Su apuesta por un "material único", por el uso honesto de la madera y por la reinterpretación de técnicas artesanales sitúa a sus proyectos en un punto de equilibrio entre innovación y memoria cultural. Más que levantar objetos monumentales, su objetivo es crear atmósferas y experiencias que dialoguen con el entorno natural y social, reivindicando que la verdadera vanguardia no reside en romper con la tradición, sino en actualizarla y proyectarla hacia el futuro.

18. Kuma, K. (2020) Kengo Kuma. 'Toda la arquitectura del futuro será biodegradable'. [en línea] AD. Disponible en: <https://www.revistaad.es/articulos/kengo-kuma-entrevista-centro-arte-gulbenkian-lisboa-portugal> [Accedido en 13/07/2025]

19. Gimeno, E. (2025) Kengo Kuma, el renovador de la arquitectura: "No necesitamos un edificio grande para que salga algo normal". [en línea] [Accedido en 05/07/2025]

---

*“La globalización en la ciudad ha destruido frecuentemente la estética de los lugares. Si lo local desaparece, se perdería la identidad, las raíces y la riqueza patrimonial, la tradición... todo lo que otorga también sentido al futuro.*

*Por ello mi arquitectura es una defensa de la artesanía ”*

*Kengo Kuma<sup>19</sup>*

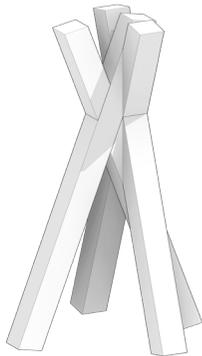
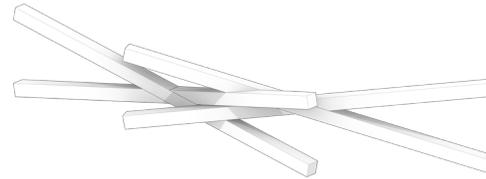
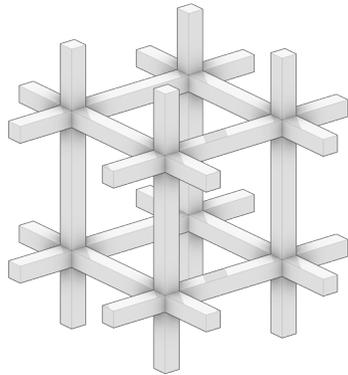


fig13\_ Iconos de los 4 casos de estudio.

Tras el marco teórico dedicado a la tradición japonesa —con su cultura, sus técnicas carpinteras y la evolución de la arquitectura en madera— y a la revisión de la trayectoria vital y profesional de Kengo Kuma, este trabajo se centra en cuatro proyectos seleccionados como casos de estudio. La elección responde a un criterio común: se trata de obras en las que Kuma recurre a sistemas de ensamblaje en madera de inspiración tradicional, realizados sin tornillos ni herrajes metálicos, reinterpretando las técnicas de la carpintería japonesa y trasladándolas al ámbito de la arquitectura contemporánea.

Cabe señalar que la elección de estos casos se ha hecho tras revisar de manera exhaustiva la amplia y variada producción de Kuma, con especial atención a aquellos proyectos donde la madera se convierte en el material único capaz de definir a la vez la estructura, la envolvente y la atmósfera. Estos cuatro ejemplos representan, en consecuencia, un conjunto diverso y representativo para comprender la vigencia de la tradición carpintera en la obra de Kengo Kuma.

Los cuatro proyectos seleccionados son: el GC Prostho Museum Research Center (2010), basado en la técnica chidori; el Starbucks Coffee at Dazaifu Tenmangū Omotesandō (2011), con un entramado diagonal derivado del kigumi; la tienda SunnyHills en Minami-Aoyama (2013), donde se emplea el complejo sistema jigoku-gumi; y la Biblioteca Comunitaria de Yusuhara (2018), cuyo interior reinterpreta la lógica de un bosque mediante vigas entrecruzadas en madera.

El análisis comparado de estos ejemplos permite apreciar cómo el sistema de unión elegido en cada caso cumple un doble papel: por un lado, estructural, al contribuir de manera efectiva a la estabilidad y resistencia del edificio; y por otro, espacial, al convertirse en un generador de atmósfera, modulador de la luz y articulador del espacio interior y exterior. Así, los ensamblajes no son únicamente un detalle técnico, sino que constituyen el lenguaje arquitectónico sobre el que se construye la experiencia del usuario.

# GC. Prosth, Museo y Centro de investigación

01

## i. FICHA TÉCNICA:

fig14\_Fotografía de la fachada principal del Museo GC. Prosth.

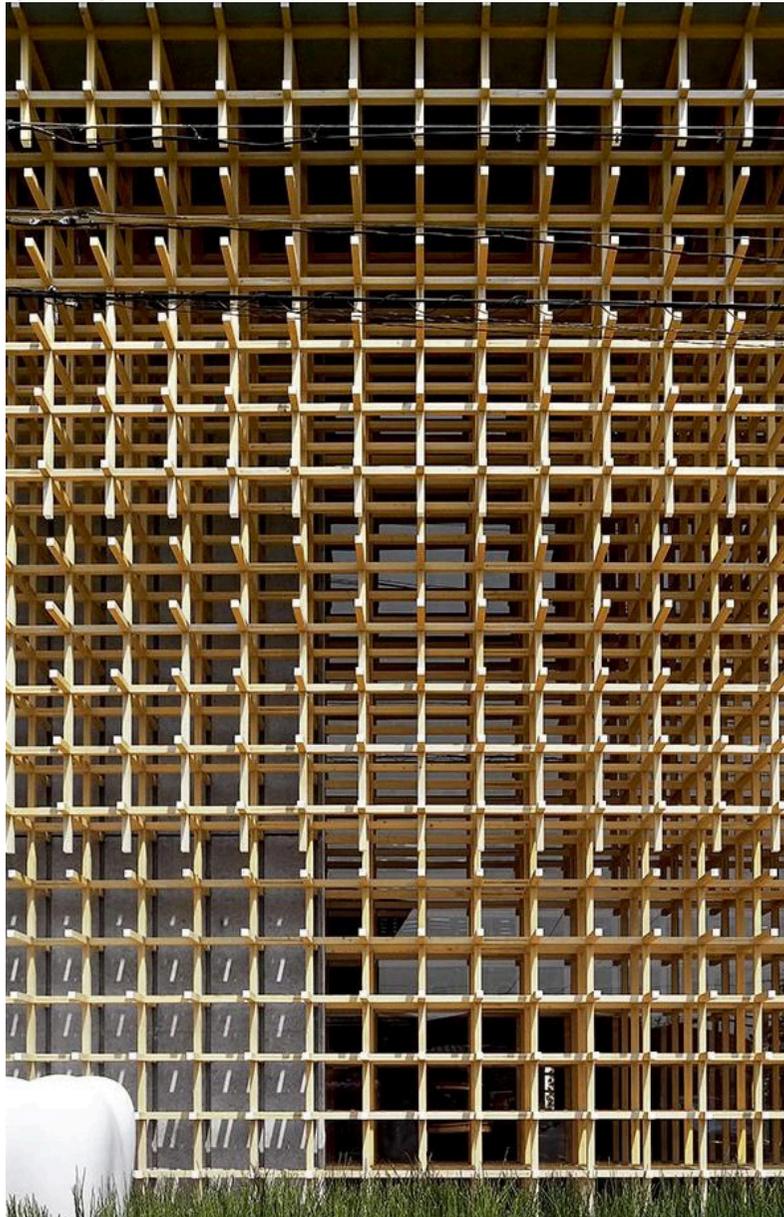
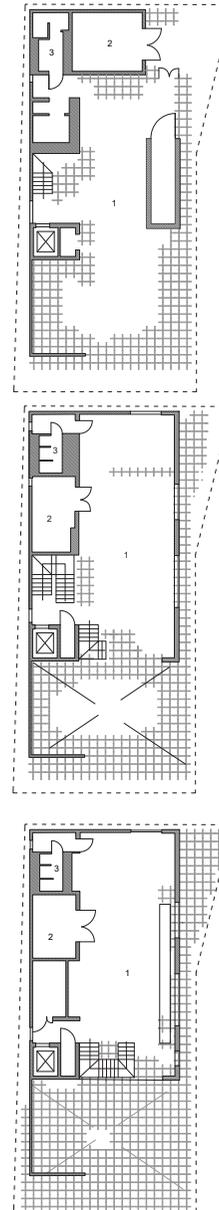


fig15\_plantas del Museo GC.Prosth.



**TIPOLOGÍA:** Laboratorio-Oficina / Museo  
**FECHA:** 2008-2010  
**CIUDAD:** Kasugai, Aichi  
**PAÍS:** Japón  
**SUPERFICIE:** 234 m<sup>2</sup>  
**CLIENTE:** GC Prótesis  
**TÉCNICA:** "chidorí"

El GC Prosth Museum Research Center (2008–2010) en Kasugai (prefectura de Aichi, Japón) es un pequeño centro de investigación odontológica cuyo diseño se desarrolla en 3 niveles, en el cual, existe un espacio principal que se asemeja a un área de exposición, y que se complementa con un lugar de investigación y administración, ubicado en la parte posterior del proyecto, estos espacios tienen una capacidad para albergar a un máximo de 40 personas.

fig16\_Fotografía del exterior del Museo GC Prosth.

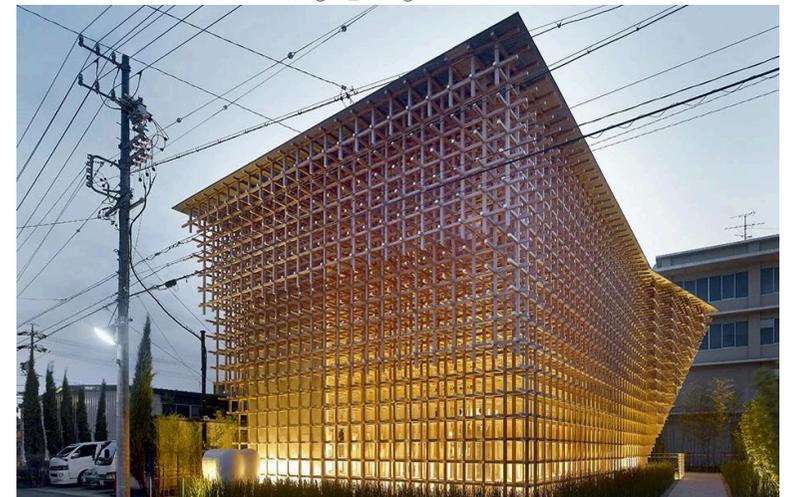
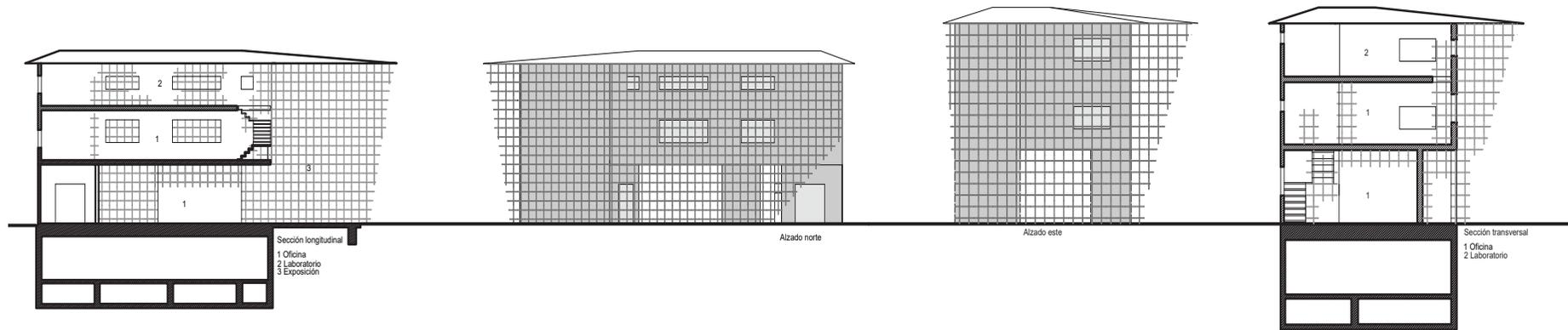


fig17\_Alzados y secciones del Museo GC.Prostho.



Kuma utiliza como elemento estructural el “CIDORI”, a partir de la reinterpretación del juguete tradicional japonés para producir su arquitectura borrosa a través de la estructura difusa. El “CIDORI” utiliza la madera como material endémico del lugar. En otro sentido, existe una apropiación sensible, al relacionar un juguete que está presente en la memoria de los usuarios. Este se reinterpreta para en el diseño arquitectónico y estructural.<sup>20</sup>

En la práctica, el prototipo de 12mm del juguete se escala a listones de sugi (cedro japonés) de 60×60 mm (en longitudes de 2m o 4m) formando una retícula cúbica de 50 cm. Este entramado tridimensional – concebido como “universo” de pequeñas unidades – se convirtió en la estructura portante del museo. El sistema estructural, probado con ensayos de compresión por el ingeniero Jun Sato, arroja que un sistema de madera “de juguete” es viable para grandes alturas. Como señala K. Kuma, este proyecto exploró un desafío de escalar el sistema Cidori a un edificio de 10 m de altura para lograr “espacios más dinámicos” El proyecto enfatiza la democratización de la carpintería tradicional: La filosofía era “acabar la era de la arquitectura hecha

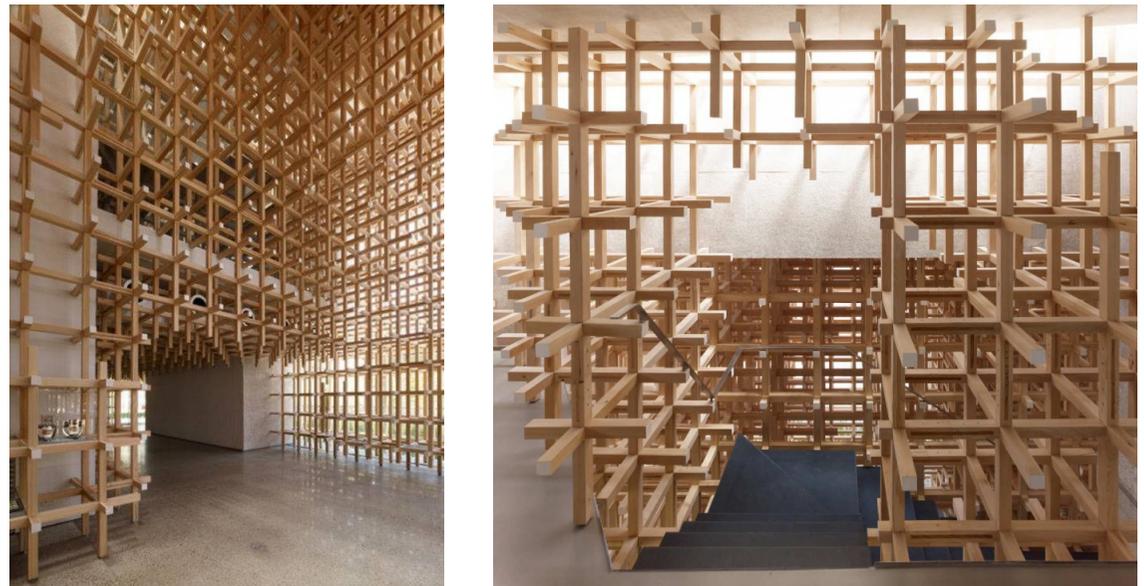


fig18\_Fotografía interiores del Museo GC.Prostho.

20. Fuentes Armas, J.A.. (2021) KENGO KUMA Filtro Estructural: Análisis de casos en los sistemas de fachadas. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Politécnica de Catalunya.

21. ArchDaily (2012) GC Prostho Museum Research Center / Kengo Kuma & Associates. [en línea] ArchDaily. Disponible en: <https://www.archdaily.com.br/br/01-24521/gc-prostho-museum-research-center-kengo-kuma-e-associates> [Accedido en 15/06/2025].

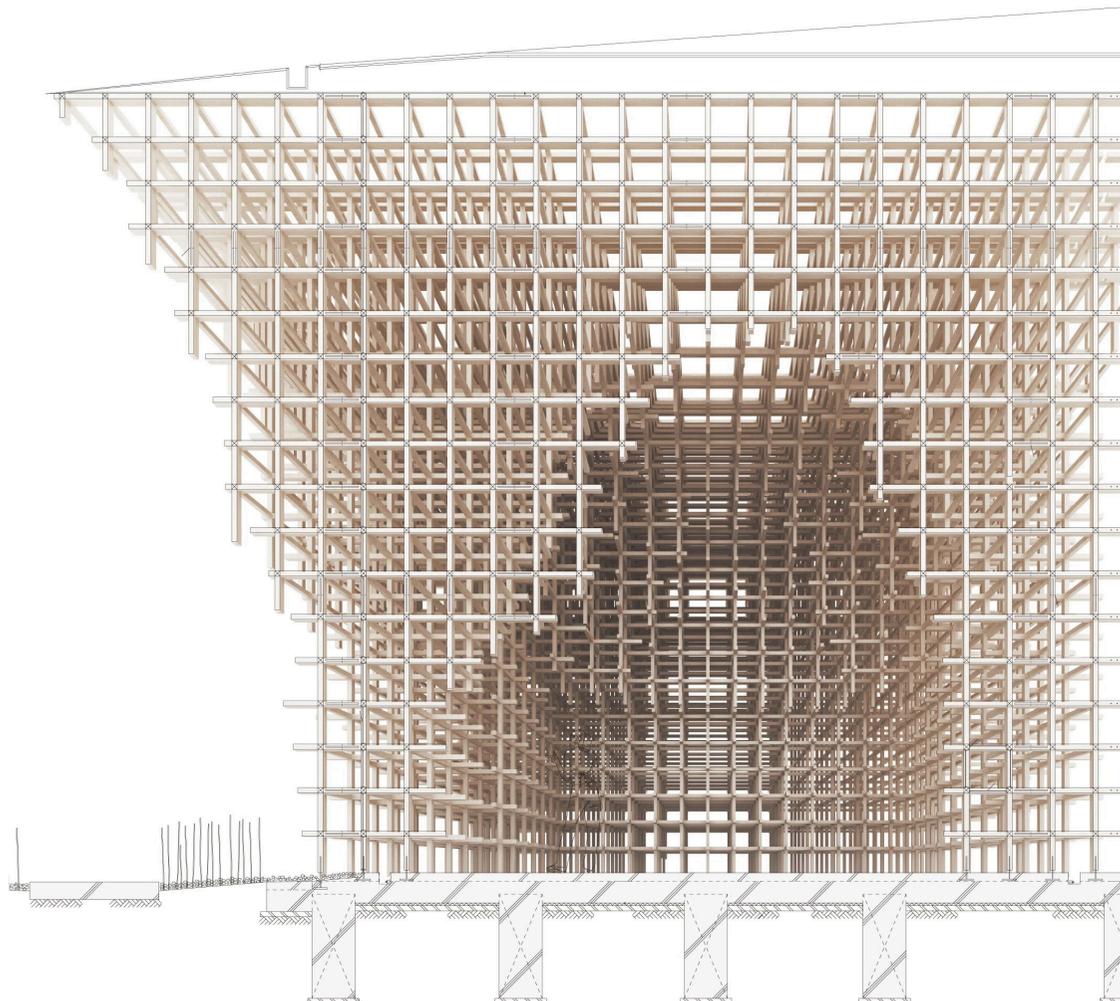


fig19\_Secciones constructiva fugada del Museo GC.Prothro.

por máquinas" y volver a edificios hechos a mano. La estructura resultante es un bosque de listones verticales entrecruzados que genera espacio dinámico sin uso de elementos metálicos, ejemplificando la reinterpretación moderna de las técnicas de ensamblaje japonés.

El inicio de esta serie de proyectos es Cidori ya comenzó en 2004, cuando para este proyecto, estudiamos la carpintería de la arquitectura tradicional japonesa y encontramos un sistema muy interesante de Hida Takayama [una ciudad de la prefectura de Gifu famosa por su tradición carpintera]. El sistema Cidori es muy popular, y se originó a partir de juguetes infantiles. Cualquier persona, incluso niños, puede participar en la creación de estructuras tridimensionales con este sistema.<sup>21</sup>

Al igual que en otros proyectos, Kuma experimentó antes de llevar a cabo el sistema en el proyecto. Construyeron un pequeño pabellón con el sistema cidori en Milán (2007) con sus estudiantes a modo de prueba y juego. Kuma queda muy satisfecho con el proyecto y al año siguiente da el siguiente paso de construir no solo un pequeño pabellón temporal, sino un edificio permanente, realizando el Centro de Investigación del Museo GC Prothro en Kasugai.<sup>22</sup>



fig 20\_Pabellón experimental "cidori".

22. Domus (2014) Sunny Hills and the matter of business. [en línea] Domusweb. Disponible en: [https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny\\_hills\\_and\\_thematterofbusiness.html](https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny_hills_and_thematterofbusiness.html) [Accedido en 16/06/2025].

## ii. ANÁLISIS GRÁFICO DEL SISTEMA:



### A) "el sistema como formador de espacio"

El GC Prosth Museum Research Center se concibe como un volumen ligero y poroso, cuya envolvente de madera redefine la espacialidad tanto interior como exterior. La fachada es una retícula tridimensional de pequeños listones que envuelve el edificio a manera de celosía, otorgándole transparencia y ligereza visual. En lugar de muros opacos, la estructura de madera fragmenta el plano exterior en infinidad de módulos, disolviendo la masa del edificio en múltiples unidades pequeñas.<sup>23</sup> Esto genera un efecto de semitransparencia: vistas filtradas desde el exterior hacia el interior y viceversa, atenuando la transición entre ambos. Al anochecer, la permeabilidad de esta piel hace que el edificio (de unos 10 m de altura) actúe como una linterna, proyectando al exterior la luz interior tamizada por la trama de madera.

En el interior, la misma estructura define el espacio expositivo de triple altura, envolviendo a los visitantes en una especie de "caja" o bosque de madera modular. La ausencia de pilares o elementos macizos convencionales produce un interior fluido, donde a pesar de la aparente rigidez ortogonal de la retícula del sistema de ensamblajes, Kuma manipula el "píxel" de madera y sus prolongaciones para transformar la trama en un espacio fluido, curvo e incluso cavernoso, que lejos de resultar opresivo se percibe cálido y acogedor, evocando la experiencia de un refugio natural.

Asimismo, la textura cálida de la madera y la escala menuda del módulo confieren al espacio interior una sensación acogedora y humanizada, en contraste con la altura del volumen.

Estos espacios, definidos por la superposición de tramas y la constante variación de la percepción según el punto de vista, encuentran una mejor comprensión a través de la realización de un modelo tridimensional en SketchUp. La posibilidad de manipular el modelo, explorar sus ángulos y proyectar sombras en tiempo real permitió estudiar cómo la luz y la perspectiva transforman la experiencia espacial, facilitando así un entendimiento más profundo del carácter cambiante y dinámico del sistema arquitectónico analizado.<sup>24</sup>

23. *Arquitectura Viva* (2012) Museo y Centro de Investigación Prosth. [en línea] *Arquitectura Viva*. Disponible en: <https://arquitecturaviva.com/obras/museo-y-centro-de-investigacion-prosth> [Accedido en 23/08/2025].

24. Kengo Kuma and Associates (2012) GC Prosth Museum Research Center. [en línea] Kengo Kuma and Associates. Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/project/gc-prosth-museum-research-center/> [Accedido en 23/08/2025].



fig 21\_Fotografía interior del Museo GC.Prosth.

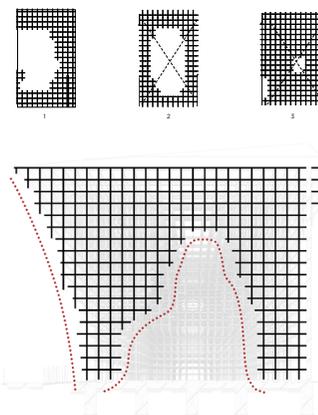


fig 22\_Esquema explicativo del espacio cavernoso. (elaboración propia)

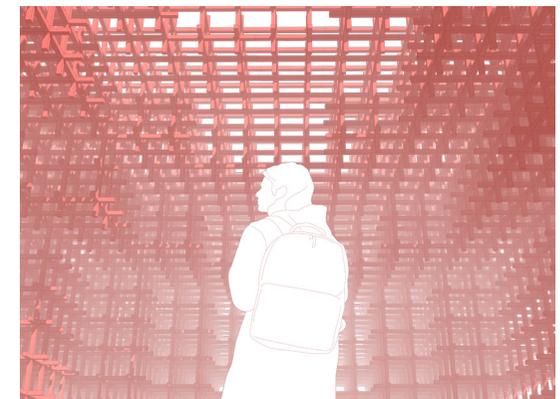
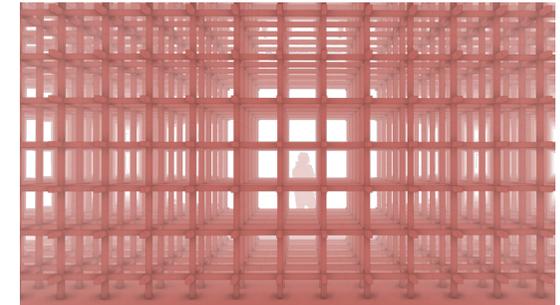


fig 23\_Vistas del modelo 3d, Museo GC Prosth. (elaboración propia)

## B) "el sistema como filtro estructural"

El sistema de listones de madera genera una trama densa que actúa como filtro en la envolvente del edificio. Esta retícula funciona análoga a un celosía o pantalla estructural: tamiza la luz natural, controla la privacidad y produce un carácter visual distintivo. En fachada, los módulos cuadrados de madera crean un patrón rítmico y homogéneo que remite a las shōji (los paneles tradicionales japoneses de papel y madera). Al igual que aquellos paneles, la envolvente del Prosth Museum filtra la luz solar directa, bañando el interior con una iluminación suave y difusa. La luz penetra a través de los huecos de la cuadrícula, proyectando en el interior un juego de sombras reticuladas que varía con la posición del sol. Este filtrado lumínico no solo protege las piezas expuestas de una radiación excesiva, sino que añade profundidad y textura cambiante al ambiente interior.

En el Museo Prosth existen tres tipos de sistemas de envolvente: revestimiento sólido, revestimiento de madera y acristalamiento. Cada uno tiene una transparencia y una función diferentes. La distribución de los diferentes tipos de revestimiento depende del programa interior. En la sala de exposiciones, el revestimiento está compuesto por rejillas de madera con vidrio incrustado en el interior, lo que permite una adecuada entrada de luz solar al espacio interior. En el laboratorio, el revestimiento se convierte en un muro de hormigón con rejillas de madera adosadas en el exterior.

Esta estructura permeable permite tener visuales a modo de perspectiva y de encuadre por los módulos, esto permite una relación interior – exterior. Desde el exterior, la trama estructural funciona también como filtro visual: la percepción del edificio cambia según la distancia y el ángulo de vista. De lejos, la multitud de piezas de madera se amalgama en una superficie casi sólida, otorgando unidad volumétrica. En cambio, de cerca o al caminar alrededor, el observador descubre las aberturas y la transparencia parcial entre los listones, pudiendo vislumbrar fragmentos del interior. Por la noche, el proceso se invierte: la luz interior escapa por la fachada de madera y el edificio resplandece translúcido, revelando su estructura a modo de farol urbano.

25. Rosien, D. (2016) *Identifying strategies for preservation of vernacular wood craftsmanship based on the analysis of the design and construction of Kengo Kuma's Prosth Museum*. Proyecto 1: Caso de Estudio, Taylor's University.

26. Xue, J. (2016) *La renovación cultural de Kengo Kuma. Metodología de representación de la arquitectura japonesa*. [en línea] ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno, 10(30), pp. 75-92. Disponible en: <https://doi.org/10.5821/ace.11.30.4730> [Accedido en 23/08/2025].

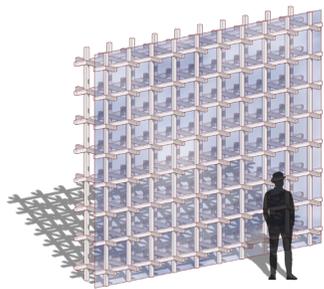
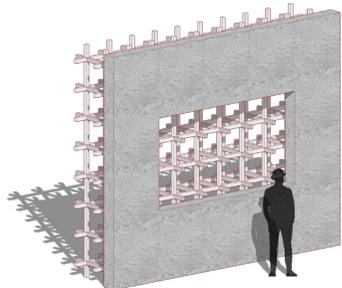
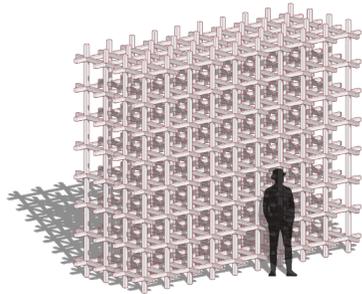


fig 24\_Esquema explicativo del filtro.

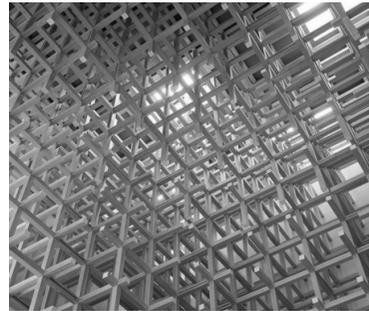


fig 25\_Fotografías del grado de permeabilidad del filtro.



## D) "el sistema modulador"

El proyecto está organizado mediante una geometría modular rigurosa. La base del sistema es un módulo cúbico de aproximadamente 50 cm de lado, repetido en las tres direcciones del espacio. Es decir, la construcción se articula con una retícula ortogonal tridimensional que genera un entramado de cubos vacíos. Cada elemento lineal del entramado es un listón de madera de sección cuadrada ( $60 \times 60$  mm).

Los listones se intersectan ortogonalmente siguiendo la malla de 50 cm, formando una suerte de "andamio" espacial regular. Este orden modular se manifiesta tanto en la composición de fachada como en la distribución interior: los espacios se ordenan por la malla estructural, que sirve de guía para la colocación de vanos, elementos expositivos y organización general del edificio. En palabras de Kengo Kuma, se trató de crear "un universo combinando pequeñas unidades como un juguete", sustituyendo la lógica compositiva tradicional por una acumulación lúdica de módulos.

La estricta retícula también aporta coherencia estructural, alineando todos los puntos de unión en una trama regular. Dicha geometría ortogonal facilita la fabricación modular y el montaje, ya que cada pieza se repite en dimensiones y ángulos estándar, encajando con las demás sin desviaciones.

Por otra parte, esa retícula tan estricta hace que no existan posibles variaciones de la pieza. Así como en los tres casos de estudio siguientes las piezas admiten variaciones dependiendo de los ángulos de conexión, el nudo chidori, debido a la naturaleza cúbica de su composición y a la necesidad de que sus piezas de conexión mantengan un ángulo estricto de  $90^\circ$  para permitir el giro y la unión, no tiene variaciones.

Como se pudo verificar en el modelado 3D, para que el ensamblaje funcione correctamente y mantenga la estructura de cubos internos vacíos, el módulo debe conservar el ángulo de  $90^\circ$  y las proporciones de sus componentes: las "alas" deben tener una dimensión de  $a/2$  y la parte central una de  $a$ . Solo de esta manera se podrá mantener así la formación de cubos vacíos internos y permitir el correcto funcionamiento del ensamblaje.

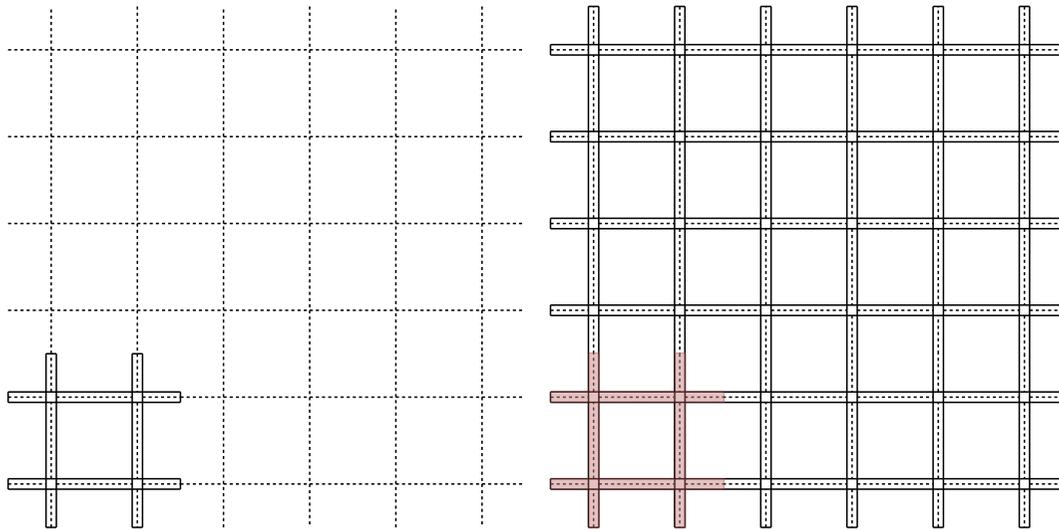


fig 29\_Esquema explicativo del orden modulador sistema Museo GC Protho.

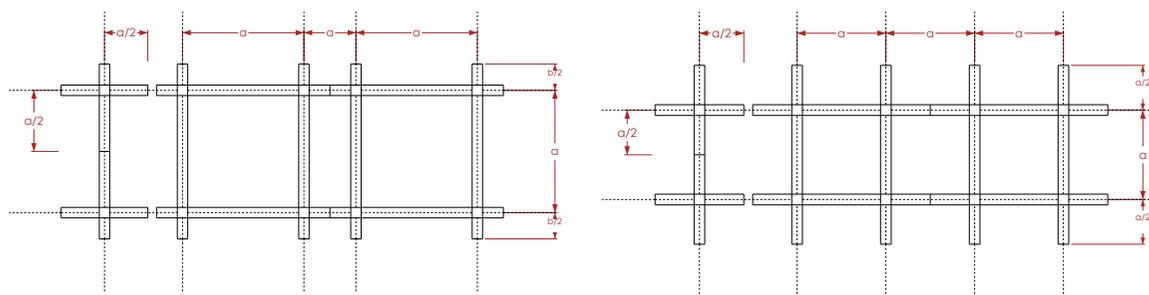


fig 30\_Esquema explicativo de las proporciones del módulo Museo GC Protho (elaboración propia)

### E) "el ensamblaje - del nudo"

Para entender el sistema se debe descomponer en el módulo unitario y entender como funciona el ensamblaje entre las distintas piezas que lo forman:

El nudo Chidori está formado por tres listones de madera de sección de 6 x 6 cm. Estos listones de madera tienen tres tipos de destajos geométricos, cuya forma sirve para ensamblarse entre ellos y conformar la estructura.

Para determinar cómo se construye el "CIDORI" se dibujan los tres listones de madera en planta y axonometría indicando que pieza pertenece a cada uno de los ejes "x", "y", y "z".

Para su ensamble se coloca la pieza 3 de manera vertical y la 1 perpendicularmente a ella, haciendo que la parte cilíndrica de la pieza 1 encaje con la muesca curva de la pieza 3. De esta manera obtenemos dos caras del entramado

Se coloca la pieza 2 en sentido perpendicular a la cara formada del entramado de manera que encajen sus destajos geométricos. Finalmente, se realiza el giro de esta pieza, logrando crear una junta fija, sin utilizar ningún tipo de elemento metálico externo de sujeción.

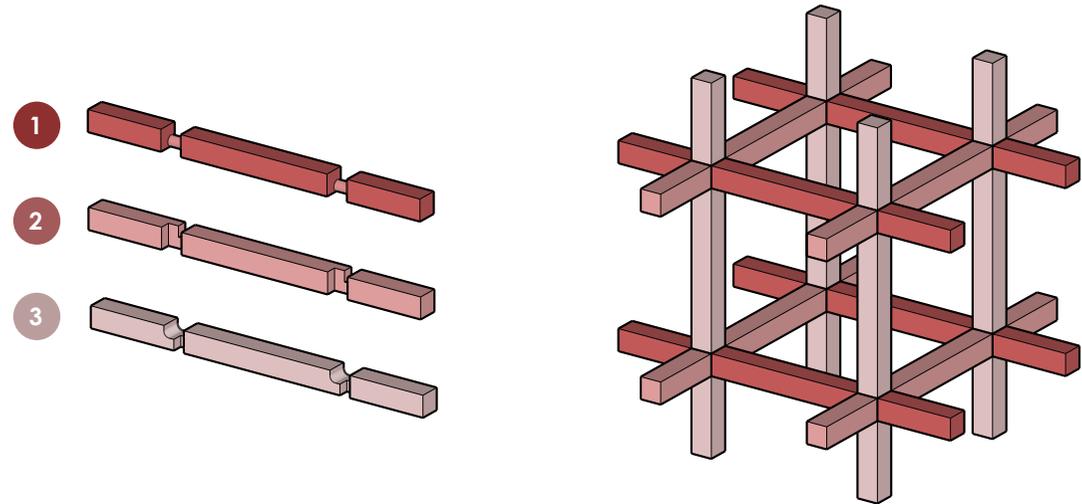


fig 31\_Esquema axonométrico del módulo para el Museo GC Prosth. (elaboración propia)

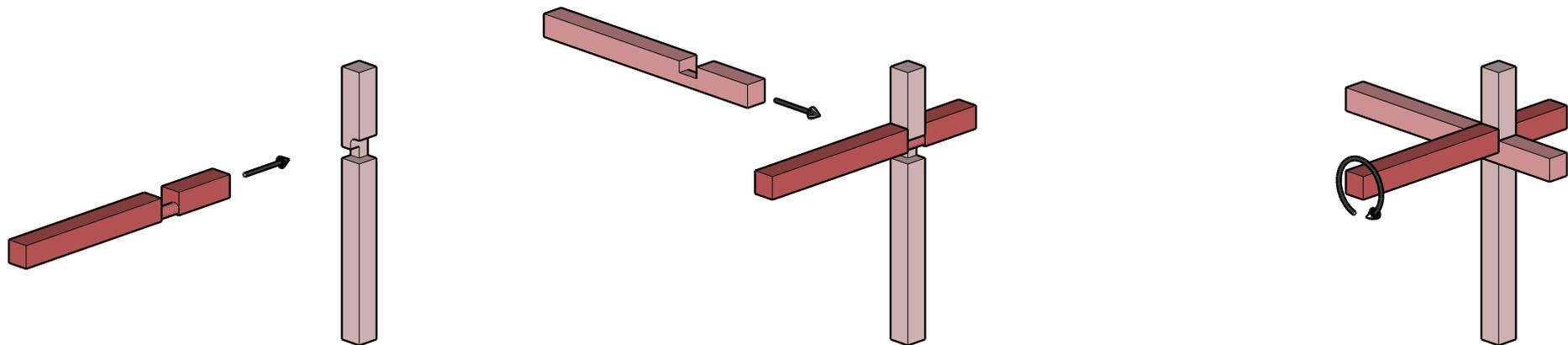


fig 32\_Esquema axonométrico del ensamblaje del nudo Museo GC Prosth (elaboración propia)

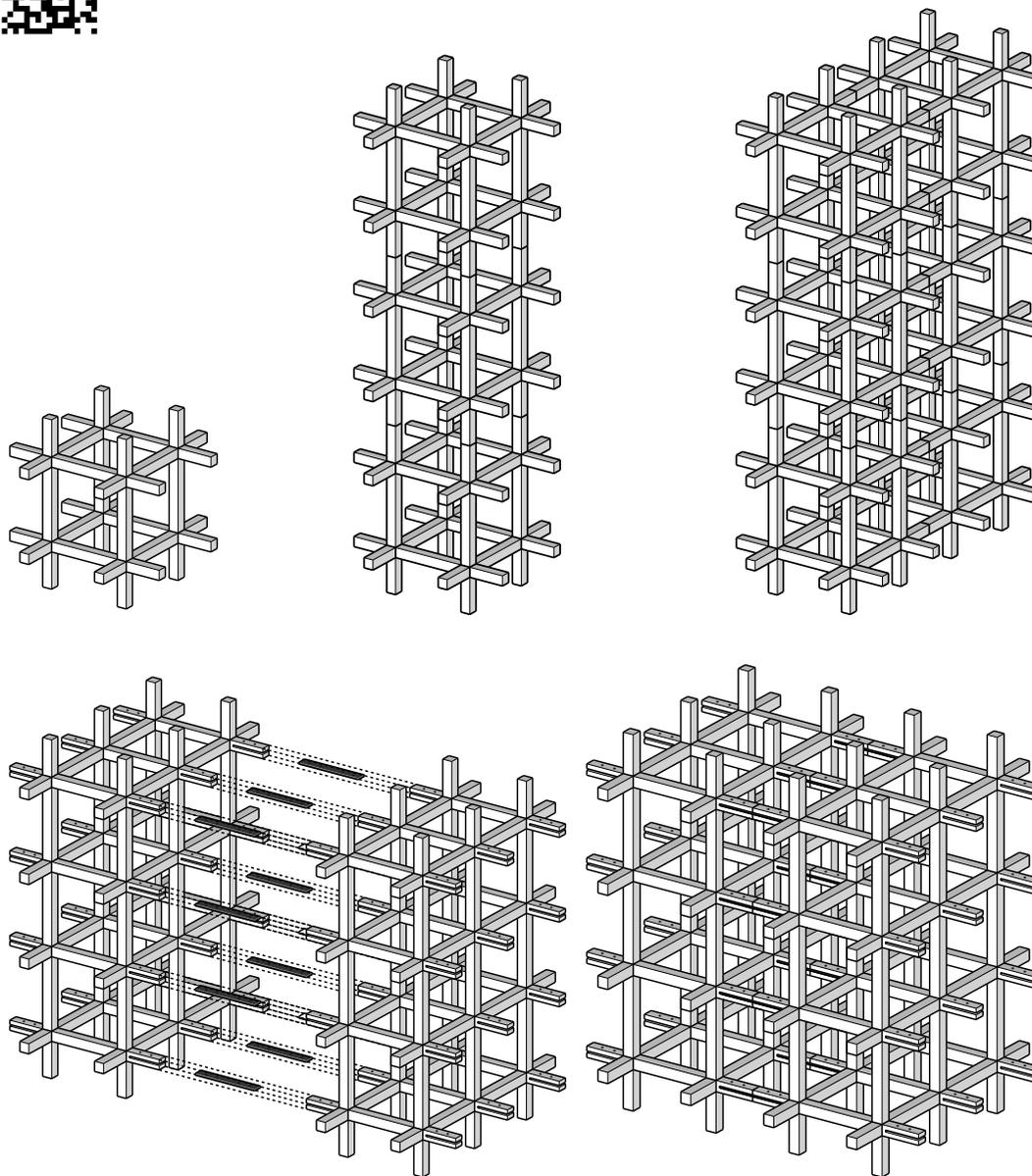


fig 33\_Esquema de la formación del conjunto, Museo GC Protho. (elaboración propia)

### "el conjunto"

Una vez entendido el ensamblaje del nodo primario, podemos entender la manera en la que kuma repite el módulo hasta conseguir un sistema complejo.

En el sistema empleado en el Museo GC Protho, Kuma, construye el sistema mediante la formación de un módulo cúbico, formado por el ensamblaje anterior, y que se repite en todas direcciones generando así una compleja retícula tridimensional.<sup>27</sup>

Para su montaje en el edificio, se desompone la fachada en componentes formados por varias repeticiones del módulo cúbico, dependiendo del componente tendrá una altura y un grosor, siguiendo las proporciones de la repetición del módulo.

Estos componentes se unen entre si mediante una unión en seco mediante pletinas metálicas que se introducen en una de las caras de los listones, a manera de unión de macho y hembra entre ellos. Además, para sujetar las piezas metálicas y de madera, se coloca cuatro pernos de acero galvanizado (10 x 60 mm) de forma transversal a la placa a manera de tarugos. De esta manera, la unión entre componentes queda asegurada y se rigidiza el sistema.

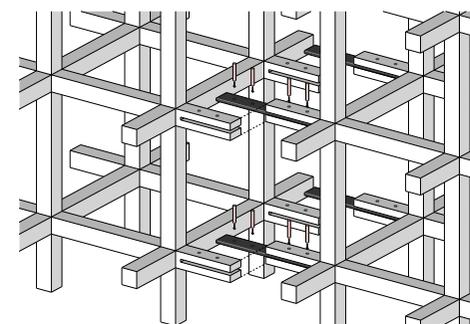


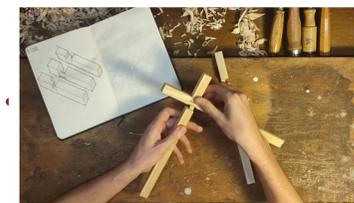
fig 34\_Esquema del anclaje metálico, Museo GC Protho. (elaboración propia)

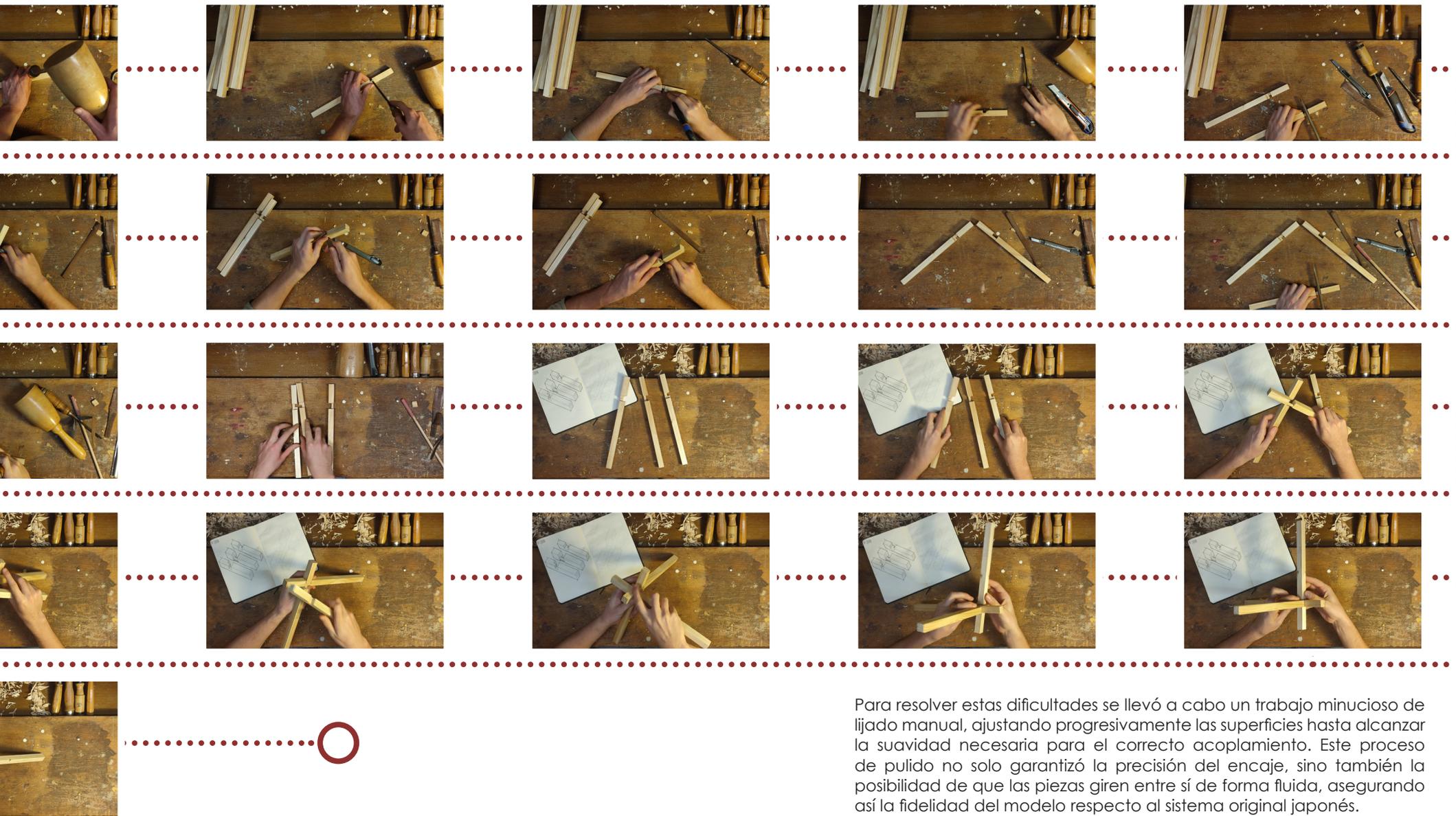
### iii. FABRICACIÓN MANUAL:

La primera maqueta física elaborada corresponde al nudo Chidori, perteneciente al Museo y Centro de Investigación GC Prosth.

Este sistema se compone de tres listones de madera que se intersectan en ángulo recto, generando un ensamblaje tridimensional caracterizado por cortes a 90°. Debido a esta geometría ortogonal, la fase inicial de dibujo y marcado de las piezas resultó relativamente sencilla, lo que permitió definir con claridad los ejes y líneas de corte.

La fabricación manual se realizó con herramientas básicas de carpintería: pequeños serruchos, cúter y formones para madera. Estas se utilizaron para ejecutar los cortes principales y vaciados de encaje. Sin embargo, el verdadero reto surgió en las superficies curvas presentes en dos de las piezas. La pieza nº 2 exigía un tallado preciso en curva, mientras que la pieza nº 3 requería un cilindro interno que posibilitara el movimiento rotacional característico del nudo.



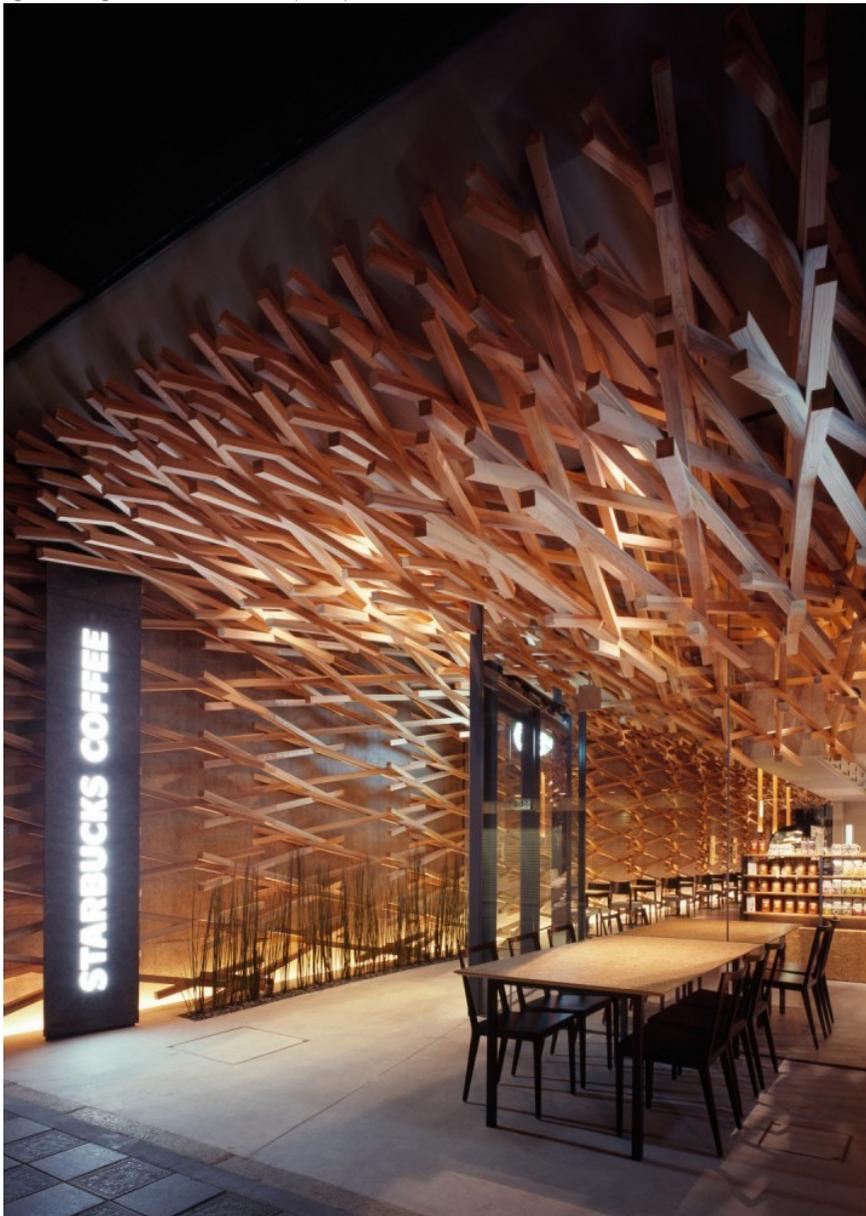


Para resolver estas dificultades se llevó a cabo un trabajo minucioso de lijado manual, ajustando progresivamente las superficies hasta alcanzar la suavidad necesaria para el correcto acoplamiento. Este proceso de pulido no solo garantizó la precisión del encaje, sino también la posibilidad de que las piezas giren entre sí de forma fluida, asegurando así la fidelidad del modelo respecto al sistema original japonés.

# Cafetería “Sturbucks” en Dazaifu Tenmangu

02

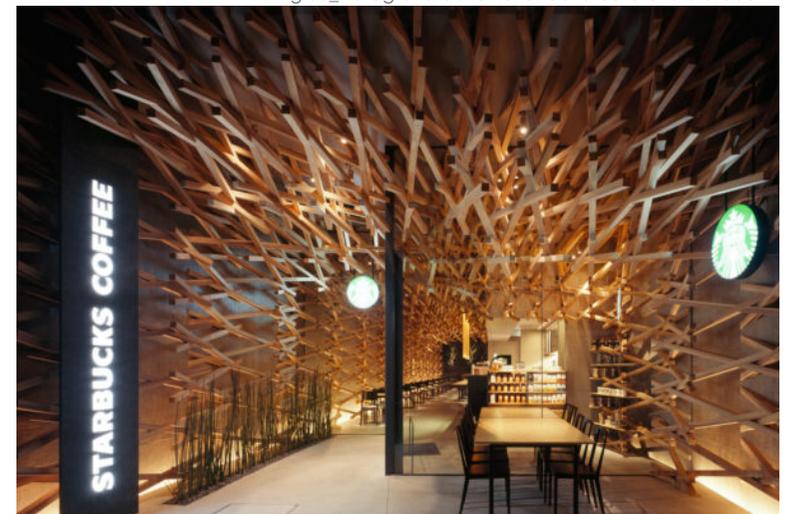
fig 35 Fotografía de la fachada principal de la cafetería Starbucks en Dazaifu.



**TIPOLOGÍA:** Comercial - Tienda / Cafetería  
**FECHA:** 2011  
**CIUDAD:** Dazaifu, Fukuoka  
**PAÍS:** Japón  
**SUPERFICIE:** 120 m<sup>2</sup>  
**CLIENTE:** Starbucks  
**TÉCNICA:** "Kigumi"\*

El Starbucks Coffee en Dazaifu Tenmangu Omotesando (Fukuoka, Japón) es una cafetería única diseñada por Kengo Kuma & Associates e inaugurada en 2011. Está situada en el camino principal que conduce al Santuario Dazaifu Tenmangu –un templo sintoísta fundado en 919 d.C. consagrado a Tenjin (天神), la deidad de la erudición, los estudios, la escritura y el rayo, con cerca de 2 millones de visitantes anuales, en un barrio tradicional de casas bajas y tiendas de souvenirs.

fig 36 Fotografía del exterior de la cafetería Starbucks.



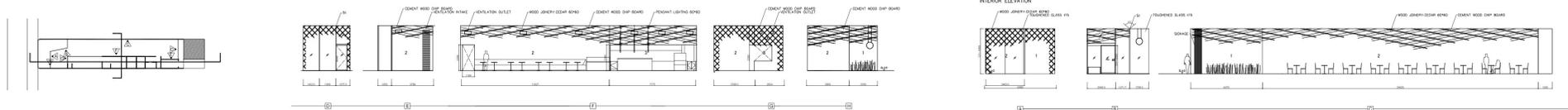


fig 37\_Planos de alzados interiores de la cafetería Starbucks.

El encargo, impulsado por la compañía Manten (cliente del proyecto) y Starbucks, pretendía armonizar con este paisaje urbano histórico, integrando la “esencia del lugar” y la cultura local en el diseño. Según Kuma, la inspiración surgió de la artesanía tradicional de la zona: quiso “mostrar la esencia del lugar para honrar su fuerte cultura de artesanía” y combinarla con el espíritu de la marca.<sup>29</sup>

El terreno del proyecto es estrecho (7,5 m de frente por unos 40 m de fondo) y sobre él se levantó una estructura baja (una sola planta). Para crear un espacio interior acogedor y orgánico, Kuma ideó un entramado de madera en diagonal compuesto por miles de listones de cedro ensamblados sin clavos (“kigumi”), creando una trama continua de piso a techo. Esta celosía de madera cubre prácticamente todas las paredes interiores y el techo, formando un entorno cálido y envolvente.<sup>31</sup> El sistema se diseña desde la unidad de nudo hasta el complejo, para formar un entramado que cubre la longitud de una pared y se extiende por el plano del techo. “El tejido de madera expresa una sensación de profundidad”, dice Kuma, “y los clientes de la cafetería pueden sentir que toman café en un bosque”.

El edificio está compuesto por 2000 piezas similares a palos, de entre 1,3 y 4 m de largo y 6 cm de sección. La longitud total de los palos alcanzaba los 4,4 km. Ya se había experimentado

29. ArchDaily (2012) Starbucks Coffee / Kengo Kuma y Asociados. [en línea] ArchDaily. Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/02-141765/starbucks-coffee-kengo-kuma-asociados> [Accedido en 23/08/2025].

30. Starbucks Stories (2014) Kengo Kuma on designing an iconic Starbucks store in Dazaifu, Japan. [en línea] Starbucks Stories. Disponible en: <https://stories.starbucks.com/asia/stories/2014/kengo-kuma-on-designing-an-iconic-starbucks-store-in-dazaifu-japan/> [Accedido en 20/08/2025].



fig 38\_ Fotografías del interior de la cafetería Starbucks.

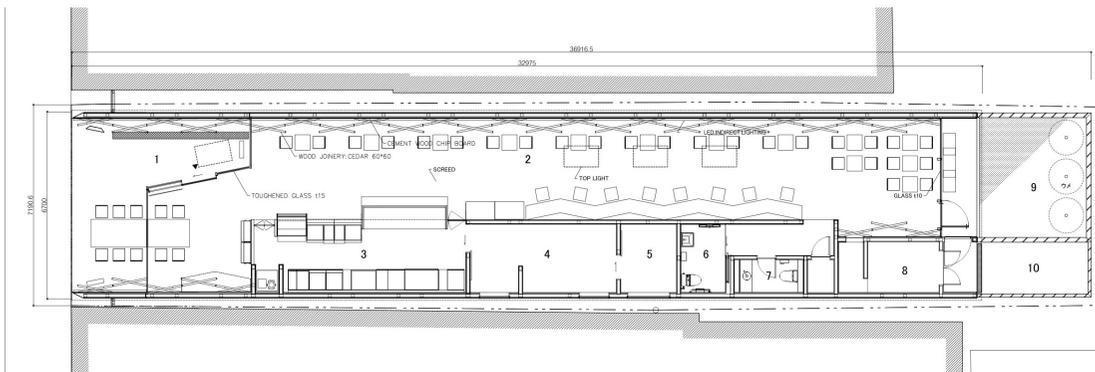


fig 39\_Plano de la planta de la cafetería Starbucks.

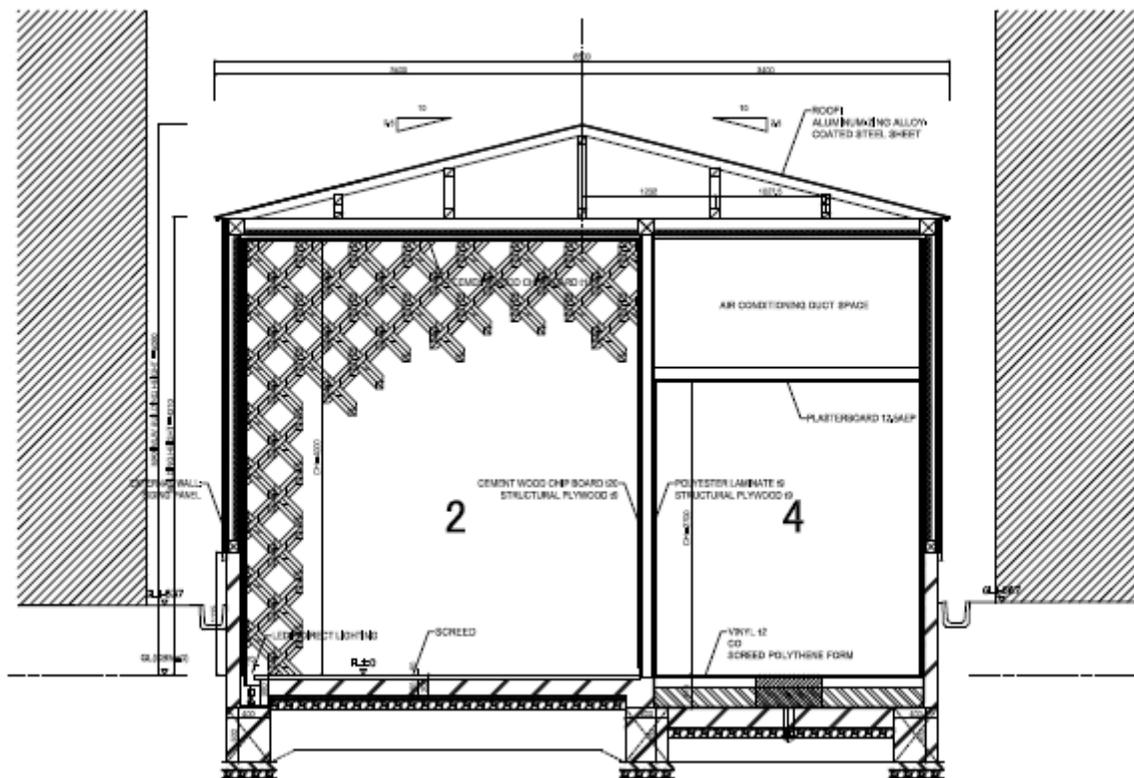


fig 40\_ Sección constructiva de la cafetería Starbucks.

con el tejido de palos para el proyecto de Chidori y el Centro de Investigación del Museo GC Protho, y en esta ocasión da una vuelta más a los ensamblajes y prueba el tejido diagonal para aportar una sensación de dirección y fluidez. En Chidori y GC, tres palos se unen en un punto, mientras que en Starbucks cuatro pasos llegan a un punto debido a la diagonal: una unión más complicada.<sup>32</sup>

El proyecto ganó el Good Design Award 2012 por su innovador uso de la madera y su respeto al entorno histórico.



fig 41\_Fotografías interiores de la cafetería Starbucks.

31. Kengo Kuma and Associates (2011) Starbucks Coffee at Dazaifu Tenmangu Omotesando. [en línea] Kengo Kuma and Associates. Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/project/starbucks-coffee-at-dazaifutenmangu-omotesando/> [Accedido en 12/08/2025].

32. Archello (2012) Starbucks Coffee at Dazaifu Tenmangu. [en línea] Archello. Disponible en: <https://archello.com/es/project/starbucks-coffee-at-dazaifu-tenmangu> [Accedido en 15/08/2025].

## ii. ANÁLISIS GRÁFICO DEL SISTEMA:



### A) "el sistema como formador de espacio"

El entramado de madera actúa como un generador espacial. Las unidades de listones se apilan unas sobre otras formando un gran tejido oblicuo que recorre las paredes longitudinales y se extiende por el techo, literalmente envolviendo el interior del local. Este entramado continuo crea un espacio "orgánico" donde las líneas diagonales marcan direcciones fluidas. Como describe Architect Magazine, "el tejido de madera expresa una sensación de profundidad y los clientes del café podrían sentir que toman café en un bosque".<sup>31</sup> La superposición de miles de listones de cedro genera múltiples planos visuales y sombras que dan ritmo y escala humana al espacio.

La orientación oblicua de los listones invita a la circulación interior y dirige la mirada hacia el fondo del local. En lugar de un patrón rígido, las celosías se colocan de modo que el espacio resulte curvo y envolvente, produciendo una sensación de fluidez. El propio Kuma señala que buscó "crear una sensación de fluidez, un espacio reflexivo como una cueva".<sup>33</sup>

De nuevo, Kuma rompe con la aparente rigidez del módulo y mediante la colocación y repetición de esta unidad genera espacios "semicurvados", ondulantes, fluidos e incluso cavernosos. La instalación "presenta una trama fluida que se curva conforme avanza hacia adentro, atrayendo a los visitantes". De hecho, se utilizaron casi 4,4 km de listones en total, lo que refuerza la sensación de continuidad: el espacio interior está "dominado por una trama diagonal escultural de 2.000 palos de cedro".<sup>31</sup>

El efecto general es casi cinematográfico: un sistema ensamblado que, por su geometría y materialidad, dota al espacio de dinamismo y carácter. El entramado de madera no sólo ocupa lugar, sino que define el espacio interior.

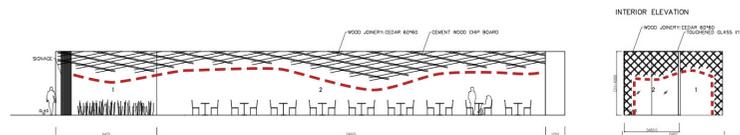


fig 42\_Esquema ondulación interior del sistema cafetería Starbucks. (elaboración propia)

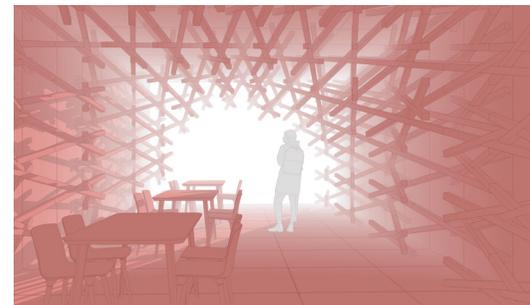
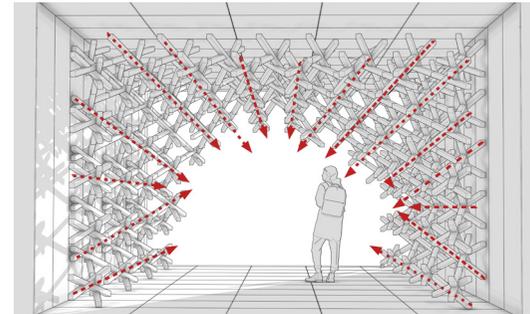


fig 43\_Esquemas espaciales interiores, cafetería Starbucks. (elaboración propia)

33. Domus (2012). Kengo Kuma for Starbucks. Domusweb.it. Disponible en: <https://www.domusweb.it/en/news/2012/02/27/kengo-kuma-for-starbucks.html> (Accedido en: 16/08/2025).

## B) "el sistema como filtro"

El entramado de madera también funciona como un filtro de luz tanto interior como exterior. Durante el día, la luz natural que penetra desde las puertas y ventanas se ve tamizada por la celosía, generando un ambiente suave y luminoso. Las ranuras inclinadas y superpuestas de los listones suavizan y difuminan la iluminación solar, borrando el límite entre dentro y fuera.

En la práctica, la trama exterior de listones "entra desde adentro hacia afuera", de modo que el edificio se percibe difuso en sus límites. Los visitantes notan que al acercarse la fachada se funde gradualmente con el entorno, dando la impresión de que la madera protege, pero al mismo tiempo revela el espacio interior. En palabras de Kuma, el espacio fluye "como luz y viento", puesto que la retícula de madera hace que la luz parezca moverse en el ambiente.<sup>31</sup>

Por la noche o en horas de poca luz, la iluminación artificial se integra cuidadosamente al sistema. La luz interior se difunde desde frentes ocultos tras los listones, de modo que cada rejilla de madera queda uniformemente iluminada. Esto provoca un llamativo juego de claroscuros sobre la fachada: una franja LED proyecta luz horizontal que atraviesa el entramado, dibujando sombras diagonales en el exterior. Como resultado, la malla de madera resalta su patrón y genera un contraste teatral entre luz y sombra.<sup>34</sup>

En conjunto, el sistema tamiza la iluminación en ambos sentidos. Filtra la luz natural entrante, creando espacios interiores tamizados y acogedores, y a su vez actúa como pantalla para la iluminación artificial, proyectando un mosaico de sombras. Este "efecto pantalla" difumina el final del edificio e invita a entrar, ya que desde el exterior se vislumbra la textura cálida y la profundidad del interior. En resumen, el entramado no es solo elemento espacial, sino también filtro lumínico: modula la iluminación y refuerza la atmósfera íntima y orgánica del local.<sup>31</sup>

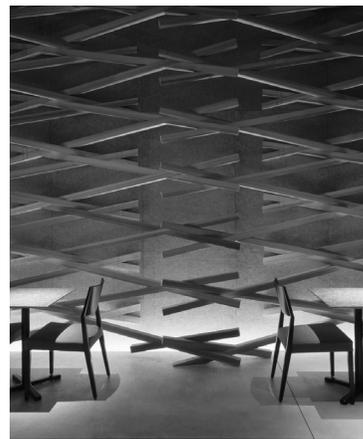
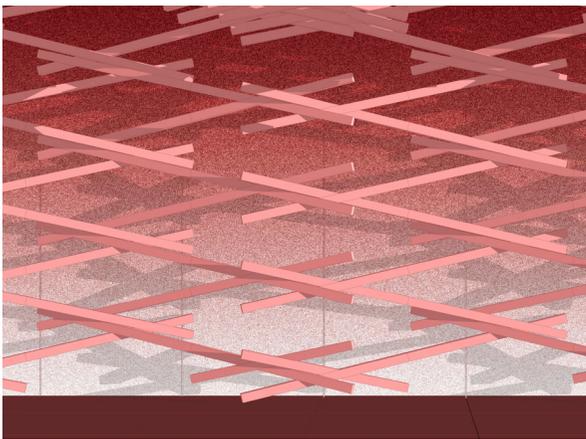
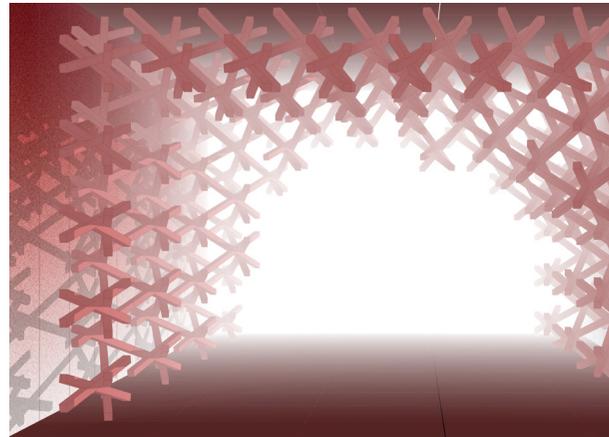


fig 44\_Esquemas explicativos del sistema como filtro, cafetería Starbucks. (elaboración propia)

34. Yoneda, A. (2022). Starbucks Dazaifu Tenmangu Store in Fukuoka: Great Coffee and Wonderful Woodwork. MATCHA. Disponible en: <https://matcha-jp.com/en/1114> (Accedido en: 18/08/2025).

### C) "el sistema como estructura"

Desde el punto de vista estructural, la celosía de madera tiene un rol de refuerzo y distribución de cargas. La carga principal de la cubierta, al igual que en el proyecto anterior, se resuelve de modo convencional, pero el entramado de listones asume esfuerzos adicionales. En el diseño original, los 2.000 listones se montaron en forma de croché doble, ensamblados diagonalmente para contribuir al soporte de la estructura.<sup>31</sup> Tras montar la malla completa, se insertaron pernos (dowels) en las juntas de madera para dotarla de rigidez y estabilidad. De este modo, el sistema de listones funciona como un esqueleto secundario que refuerza la cubierta: distribuye las cargas a lo largo de su trama y evita concentraciones puntuales de esfuerzo.

El equipo de Kuma resolvió el desafío estructural separando los apoyos de cada cruces de listones. Mientras en experimentos previos (por ejemplo el Museo Prostho) tres listones se unían en un punto, en Starbucks Dazaifu la articulación fue "más compleja": cuatro palos se dividieron en dos grupos en cada unión, evitando de ese modo la concentración de carga en un solo punto.<sup>29</sup> Gracias a ello, las intersecciones de los listones pueden admitir esfuerzos de compresión o flexión laterales; en conjunto, la celosía actúa a modo de armazón estructural adicional.

En consonancia con otros ejemplos de entramados de madera estudiados, gran parte de la estructura portante principal se resuelve de forma "convencional", mientras que el sistema ligero de madera funciona como refuerzo. Las cargas se redistribuyen de manera diagonal siendo dirigidas desde la carga de la cubierta, a través de la compleja trama hasta la cimentación. De esta manera, el entramado no sería meramente ornamental.

En conjunto, la madera participa activamente en la estabilidad del local, uniéndose con la estructura base para crear un todo integrado. Esta estrategia refleja la filosofía de Kuma: utilizar un material natural para robustecer el edificio sin perder la calidez y la fluidez espacial del diseño.<sup>31</sup>

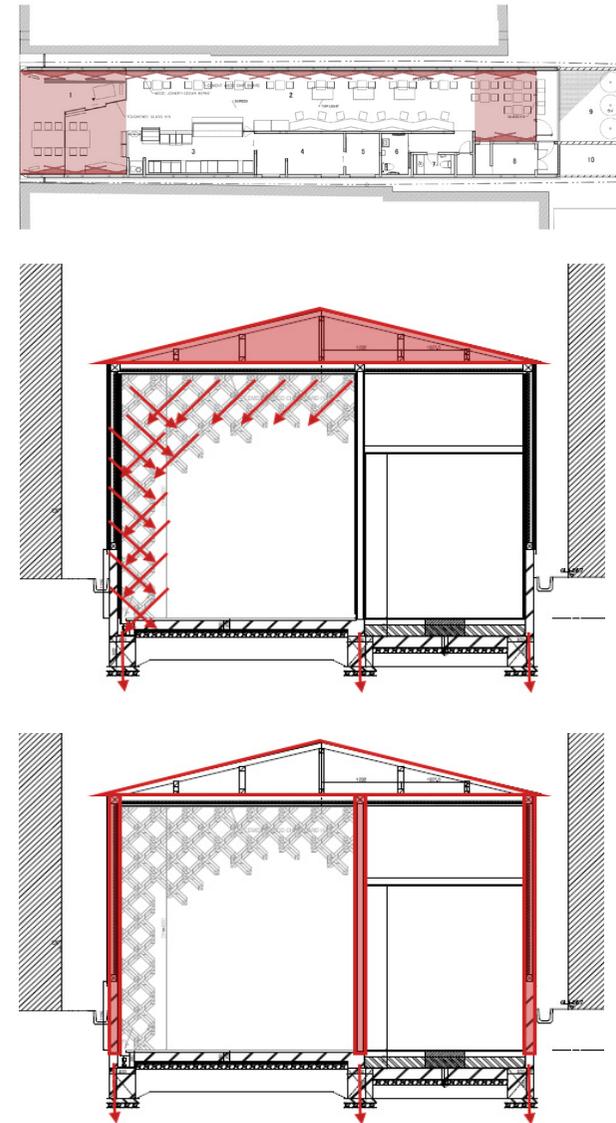


fig 45\_Esquemas estructurales, cafetería Starbucks.  
(elaboración propia)

fig 46\_Esquema explicativo de las proporciones del módulo Cafetería Starbucks (elaboración propia)

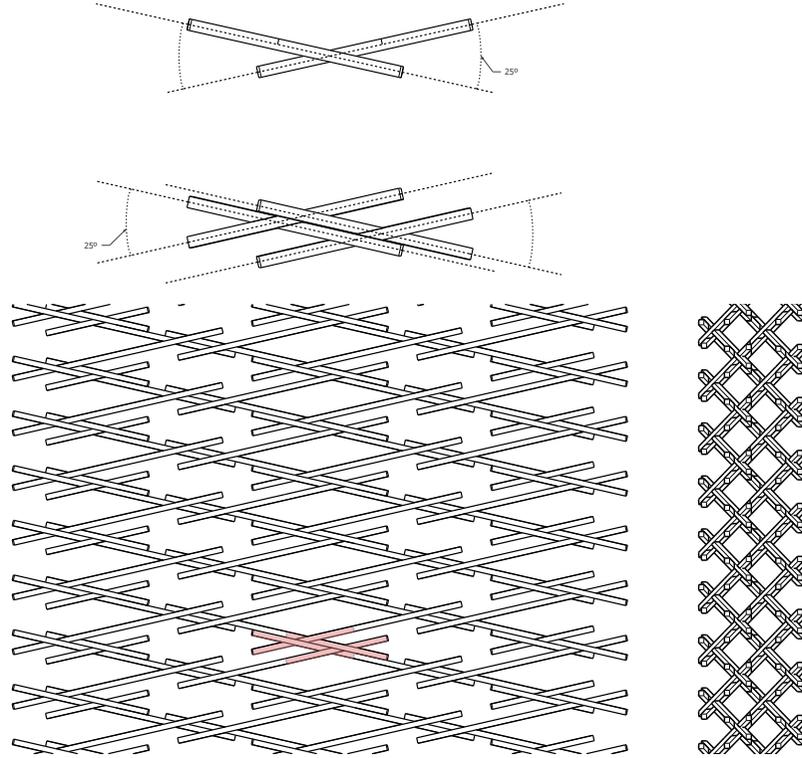


fig 47\_Esquema explicativo del orden modulador sistema Cafetería Starbucks. (elaboración propia)

## D) "el sistema modulador"

El sistema constructivo empleado por Kengo Kuma en el Starbucks de Dazaifu se organiza a partir de un orden modular preciso, derivado de un módulo base de listones de cedro ensamblados en ángulo. La lógica inicial consiste en disponer dos piezas de madera inclinadas a 25° que, al unirse entre sí, forman un submódulo. Este submódulo se acopla con otro par simétrico dispuesto a su vez con un mismo ángulo de 25° entre ambos submódulos, generando un nodo estable que forma el sistema.

A partir de este principio geométrico, la repetición seriada de los nodos produce una trama continua que cubre tanto las paredes como el techo del local. En el plano frontal, la disposición de los listones origina un patrón de rombos, mientras que en la vista lateral mantiene un orden ortogonal que refuerza la percepción de continuidad estructural. Este entramado no solo organiza el espacio, sino que lo dota de un fuerte carácter direccional y de fluidez, invitando al usuario a adentrarse en el interior del café bajo una atmósfera envolvente.

A diferencia del sistema "Chidari" aplicado en el GC Prostho Museum, en este caso el nodo base es más flexible y adaptable, ya que admite variaciones en función del ángulo de encuentro de los listones. En los esquemas de la parte inferior de la página, se muestra como en los modelos 3d se probaron diferentes inclinaciones (15°, 30°, 45° y 60°) observando cómo cada una alteraba significativamente la densidad y el efecto visual de la trama. Con ángulos más cerrados se obtenían rombos alargados y un patrón muy denso, mientras que al abrir el ángulo los rombos se volvían más amplios, generando un sistema más ligero y menos compacto.

De esta manera, se comprueba la capacidad del módulo para adaptarse a múltiples configuraciones.

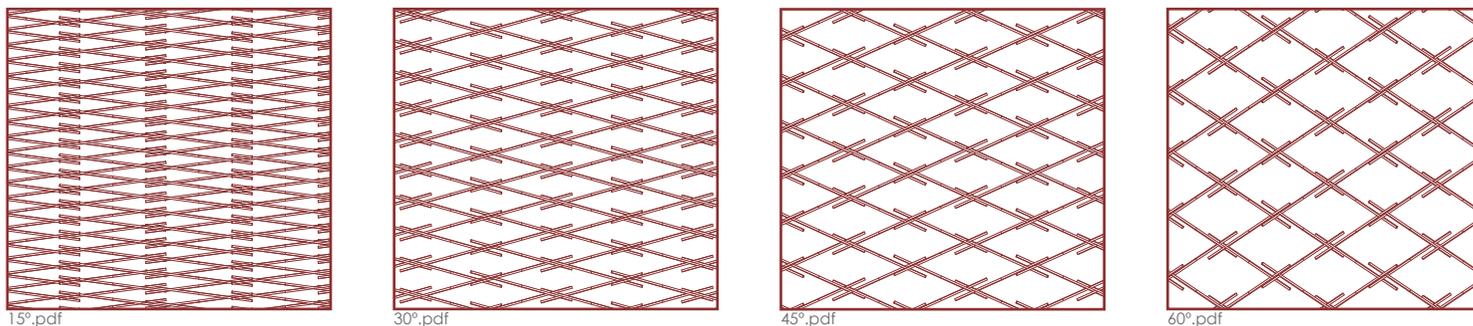


fig 48\_Pruebas de modulación con diferentes ángulos probados en modelado 3d.

Se puede apreciar como se modifica la trama base al ir abriendo el ángulo de incidencia de las piezas, desde 15°, 30°, 45° hasta 60°.

### E) "el ensamblaje - del nudo"

Siguiendo el mismo proceso que para el caso de estudio anterior, para entender el sistema se debe descomponer en el módulo unitario y entender como funciona el ensamblaje entre las distintas piezas que lo forman:

El nudo lo forman a su vez dos pares de listones simétricos que se unen entre sí con un ángulo de  $25^\circ$ . Estos pares de piezas se unen con el segundo par en un ángulo complementario de  $155^\circ$  mediante unas muescas en los costados que permiten que encajen perfectamente entre sí, y se mantienen en su lugar con finos tubos de acero inoxidable.

El modelado 3d de las piezas fue clave debido a la complejidad geométrica de las muescas, resuelto fácilmente intersecando los sólidos en el modelo y pudiendo entender de esta manera la generación de la pieza.

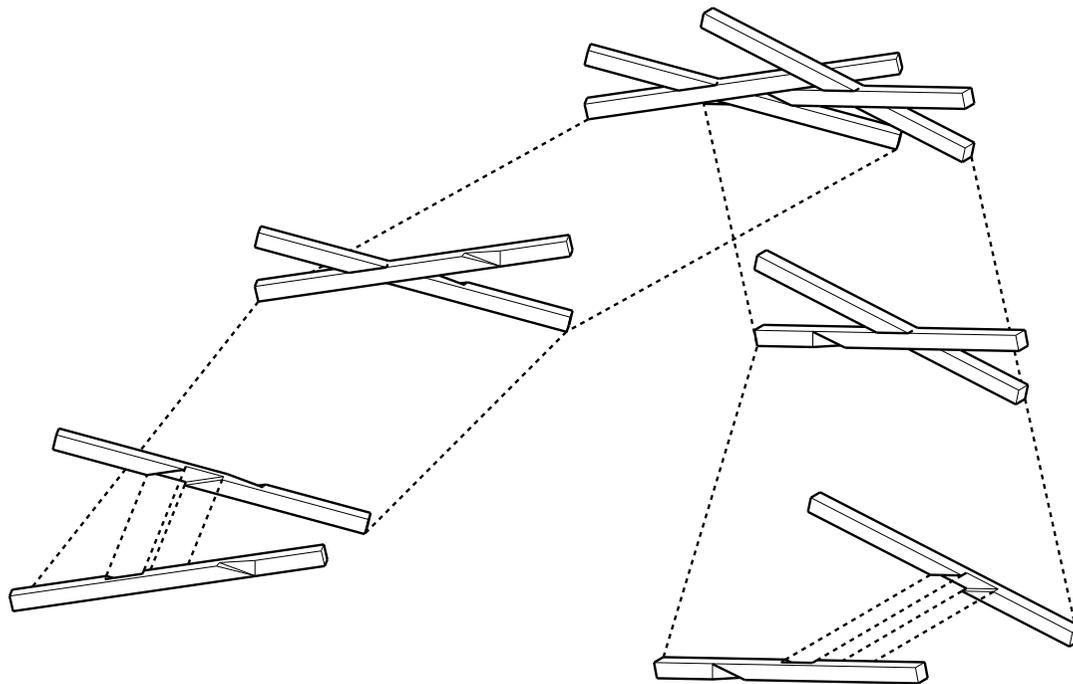


fig 49\_Esquema ensamblaje del módulo Cafetería Starbucks. (elaboración propia)

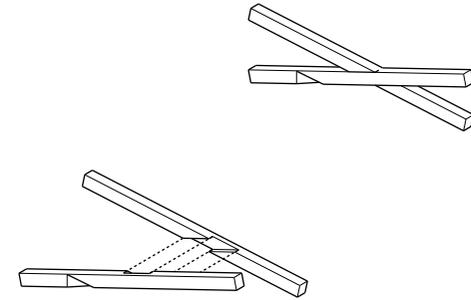


fig 50\_Esquema ensamblaje del submódulo Cafetería Starbucks. (elaboración propia)

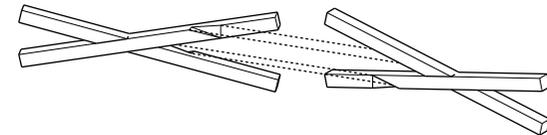


fig 51\_Esquema ensamblaje entre submódulos Cafetería Starbucks. (elaboración propia)

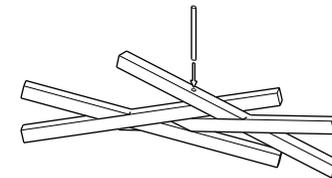
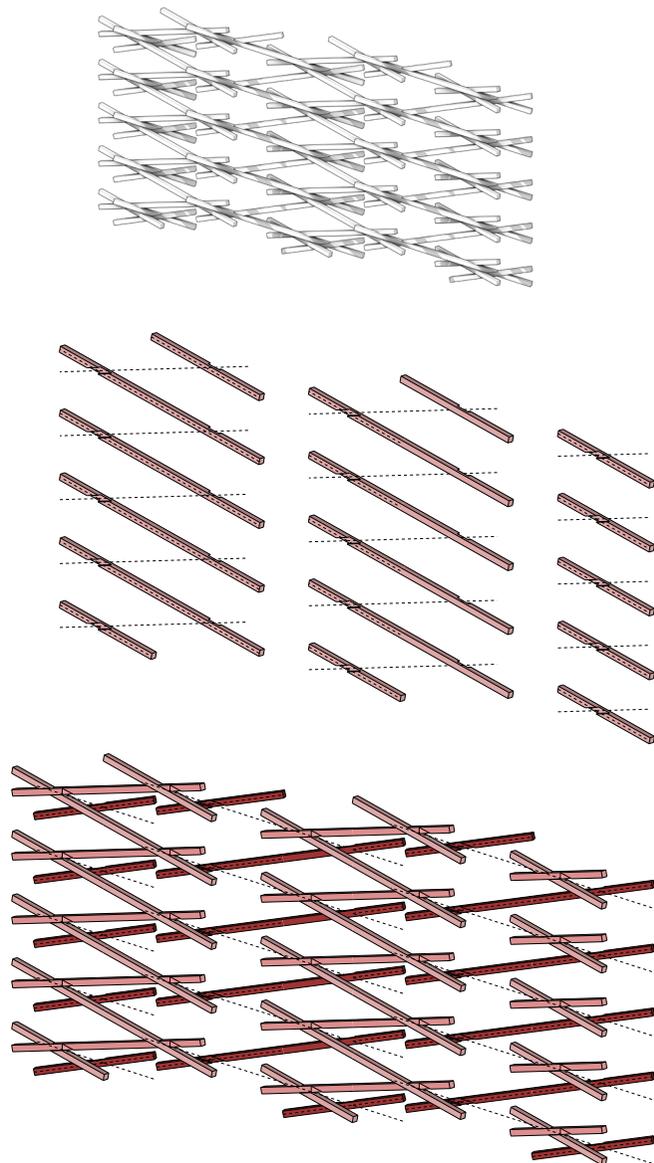


fig 52\_Esquema fijación del módulo Cafetería Starbucks. (elaboración propia)



fig 53\_Esquema conjunto del sistema Cafetería Starbucks. (elaboración propia)



### *"el conjunto"*

Una vez entendido el ensamblaje del nodo primario, podemos entender la manera en la que kuma repite el módulo hasta generar la trama compleja que inunda el espacio de la cafetería.

El edificio está compuesto por 2000 piezas similares a palos, de entre 1,3 y 4 m de largo y 6 cm de sección. La longitud total de los palos alcanza los 4,4 km.

El sistema se forma por la colocación en distintos pasos de las piezas de cada plano. Las cruces de los submódulos se entrelazan entre sí con muescas alternadas de manera similar a tejer. Pero es una vez cuando las tramas de los dos planos se encajan cuando el sistema cobra rigidez y estabilidad.

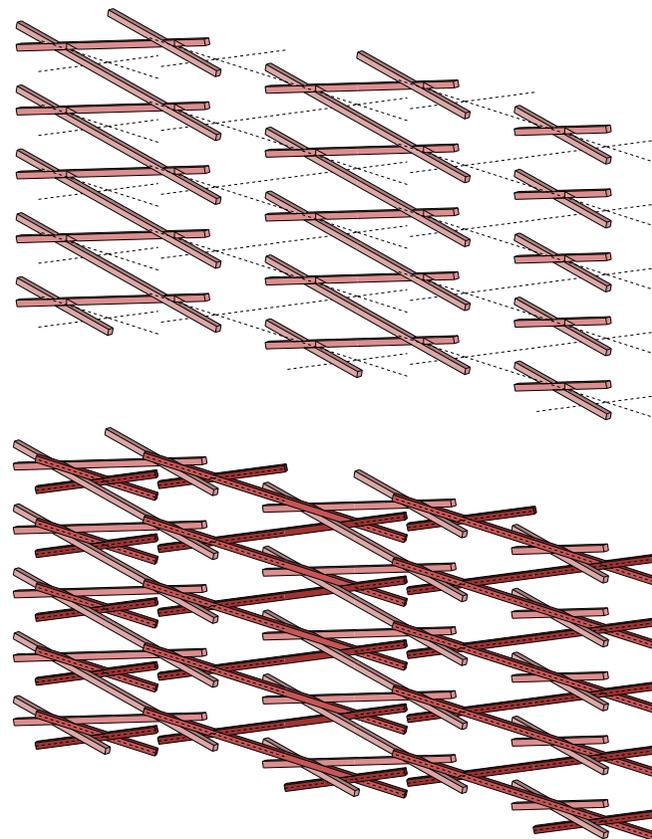


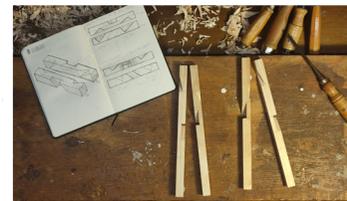
fig 54\_Esquema de la formación del conjunto cafetería Starbucks. (elaboración propia)

### iii. FABRICACIÓN MANUAL:

La segunda maqueta física corresponde al nudo reinterpretado para la cafetería Starbucks en Dazaifu Tenmangū, donde Kengo Kuma desarrolla un sistema de entramado diagonal en madera inspirado en el kigumi. En este caso, el nudo se compone de dos pares de piezas idénticas que se ensamblan entre sí al encontrarse en un ángulo de 25°. Esta condición geométrica introdujo una complejidad superior respecto al Chidori, ya que los cortes oblicuos dificultaban la precisión del dibujo y la posterior ejecución manual.

Para abordar esta dificultad, fue imprescindible el uso del modelo tridimensional digital, que permitió acotar con exactitud cada una de las partes de la pieza y trasladar sus proporciones al material físico. A partir de este modelo, se empleó un transportador de ángulos como herramienta de apoyo para trasladar las inclinaciones con fidelidad al bloque de madera. El proceso de marcado se realizó de manera cuidadosa, asegurando que la coincidencia de las piezas fuese precisa y simétrica.

La fabricación manual se completó mediante el uso de cúter y formones para madera, con los que se ejecutaron las muescas de encaje que





..... ○

permiten la unión de los dos pares de piezas. Este tallado requirió un control especial sobre la profundidad y la regularidad de los cortes, ya que cualquier desviación podía comprometer la unión en ángulo. El resultado fue un nudo estable y representativo, capaz de ilustrar con claridad el sistema constructivo empleado en el proyecto original.

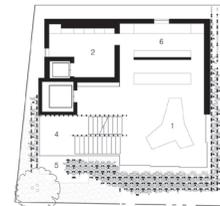
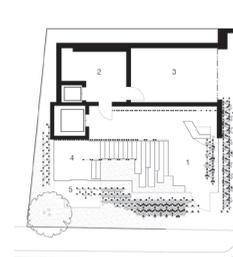
# Cafetería “SunnyHills” en Minami-Aoyama

03

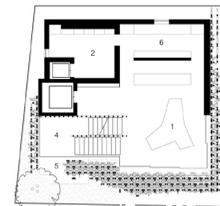
fig 55\_Fotografía de la fachada principal de la tienda Sunnyhills.



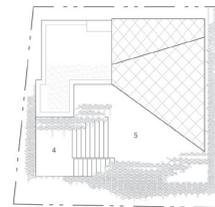
fig56\_plantas del tienda Sunnyhills.



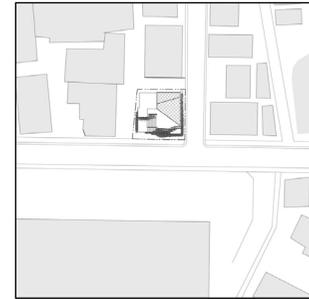
1st floor plan



1st floor plan



roof floor plan



**TIPOLOGÍA:** Comercial - Tienda / Cafetería  
**FECHA:** 2013  
**CIUDAD:** Tokyo  
**PAÍS:** Japón  
**SUPERFICIE:** 293 m<sup>2</sup>  
**CLIENTE:** Sunnyhill  
**TÉCNICA:** "Jiigoku gumi"

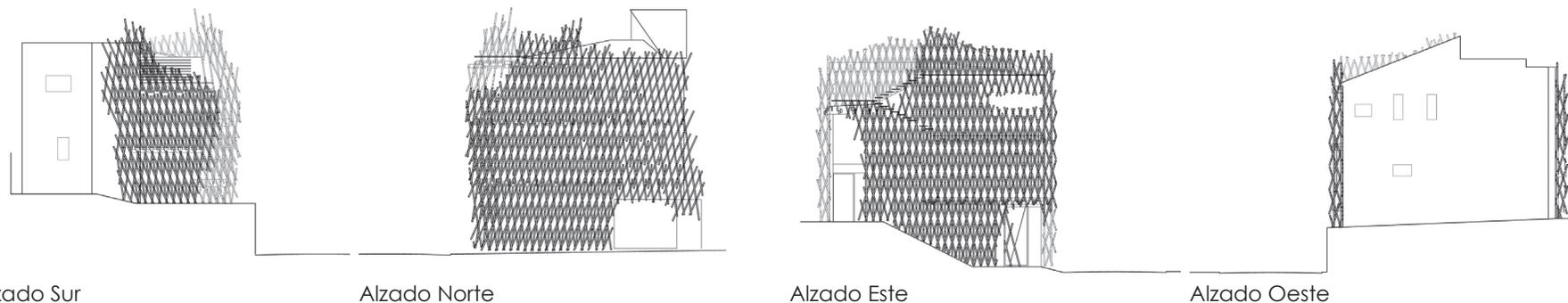
La tienda SunnyHills es un pequeño local comercial de venta de tartas de piña, ubicado en Minami-Aoyama (Tokio, Japón), un barrio residencial de la capital japonesa, la tienda se emplaza justo al pie de la calle, y renuncia a la imagen típica de la caja minimalista para dar pie a la atmósfera más abierta y cercana conseguida gracias al carácter cálido de la madera, y a la condición permeable del sistema de celosía.<sup>36</sup>

El encargo vino de la firma Sunny Hills Japan –de origen taiwanés– y se pretendía que la arquitectura reflejara la meticulosidad artesanal de sus pasteles, "Sentí empatía por su modelo de negocio y decidí aceptar el proyecto. Es muy similar

fig 57\_ Fotografías del exteriores de la tienda Sunnyhills.



fig58\_Alzados de la tienda Sunnyhills.



a lo que hacemos con la arquitectura. El objetivo de nuestro diseño arquitectónico también es dinamizar los lugares locales de Japón y mostrar la calidad de los materiales. Si puedo mostrar la esencia de esos materiales, puede ser beneficioso para los negocios locales.” (Kuma 2014) <sup>35</sup>

En conjunto, la envolvente de madera genera una atmósfera orgánica, muy distinta a la típica caja de hormigón; según Kuma, se buscó «un ambiente suave y sutil, completamente diferente a una pesada caja de hormigón». La imagen exterior de la tienda es la de una cesta de bambú, resultado de entrelazar montantes dispuestos en diagonal para formar una tupida red. La mayor singularidad del proyecto estriba en el modo en el que se han resuelto las juntas constructivas entre los montantes, cuya solidez no depende de pegamentos o clavos, sino del encaje preciso entre las piezas.

El volumen principal del edificio es un núcleo de hormigón de tres plantas sobre un sótano, envuelto por un sistema de entramado tridimensional de listones de ciprés japonés. <sup>36</sup> Este entramado se inspira en la técnica tradicional jügoku-gumi, empleando piezas ensambladas en ángulos diagonales sin clavos ni pegamento. <sup>36</sup>

35. Balboa, R.A. & Paklone, I. (2014). SunnyHills y la cuestión de los negocios. Domusweb.it. Disponible en: [https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny\\_hills\\_and\\_the\\_matter\\_of\\_business.html](https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny_hills_and_the_matter_of_business.html) (Accedido en: 20/08/2025).

36. Kengo Kuma & Associates (2013). Tienda Sunny Hills. Arquitectura Viva. Disponible en: <https://arquitecturaviva.com/obras/tienda-sunny-hills> (Accedido en: 21/08/2025).

fig59\_Fotografías interiores de la tienda Sunnyhills.



fig 60\_Sección constructiva fugada de la tienda Sunnyhills.

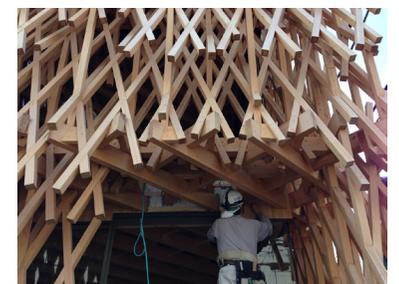
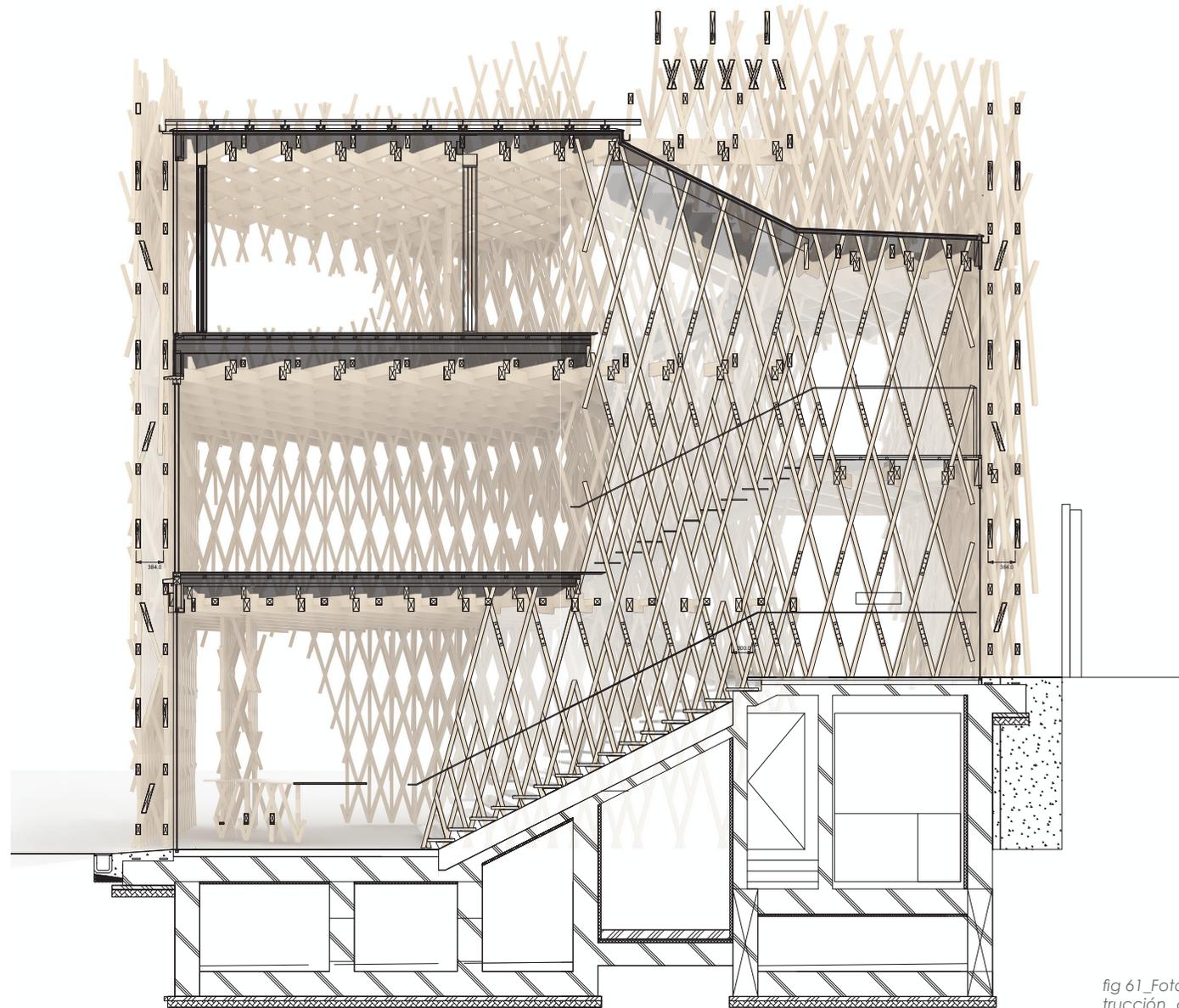


fig 61\_Fotografías de la construcción del sistema jigoku gumi y la obra del proyecto.

## ii. ANÁLISIS GRÁFICO DEL SISTEMA:



### A) "el sistema como formador de espacio"

El entramado de madera proyecta su geometría hacia el interior, difuminando los límites entre dentro y fuera. En palabras de Novozhilova (2014), esta estructura sin paredes aparentes "representa una transición gruesa, porosa y suave" que medía el paso entre el espacio público de la calle y el interior de la tienda. Al entrar en SunnyHills, el visitante recorre un volumen continuo dominado por la "celosía" arbórea: los listones oblicuos, dispuestos a 30°/60°, dan la sensación de caminar bajo un bosque.<sup>37</sup>

Kuma explicó que su objetivo era "crear un bosque en el bullicioso centro de la ciudad" [diagnosisdelamadera.com](https://diagnosisdelamadera.com); esta intención se concreta en la retícula irregular de madera, que recuerda el patrón exterior de una piña (fruto icónico de la tienda).

El conjunto configura un espacio orgánico y cálido: las texturas y el juego de luces del entramado evocan la luz tamizada bajo el follaje.<sup>37</sup> De hecho, en el interior se proyectan patrones lumínicos que imitan los rayos solares atravesando la copa de un bosque, reforzando la metáfora natural. A su vez, el volumen de la madera actúa como una "nube" liviana suspendida sobre un núcleo sólido. Arquitectónicamente, se prescinde de la "caja" hermética: como destaca Arquitectura Viva, SunnyHills renuncia a la imagen de contenedor minimalista para lograr un espacio abierto y cercano, gracias al carácter cálido de la madera. Así, la volumetría resultante resalta la idea de un dosel suspendido (una nube de vigas) que contrasta con la base sólida de hormigón.<sup>38</sup>

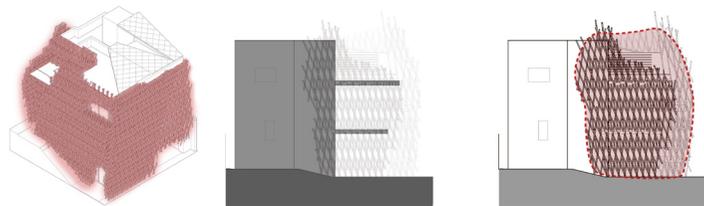


fig 62\_Esquemas explicativos de la nube de madera frente a la caja de hormigón en la tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

37. Berrod, L.T. (2022). SunnyHills, a Forest of Wooden Slats by Kengo Kuma. Pen-online.com. Disponible en: <https://pen-online.com/design/sunnyhills-a-forest-of-wooden-slats-by-kengo-kuma/> (Accedido en: 21/08/2025).

38. Sanite (s.f.). Arquitectura y madera: Sunny Hills. Diagnósis de la madera. Disponible en: <https://diagnosisdelamadera.com/arquitectura-y-madera-sunny-hills/> (Accedido en: 20/08/2025).

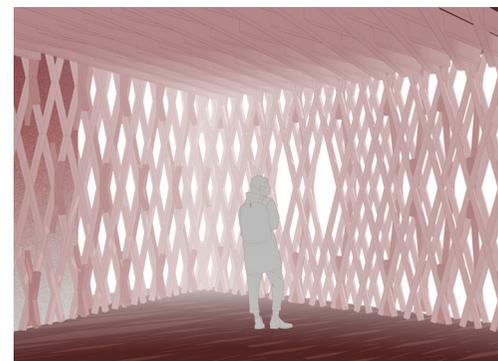
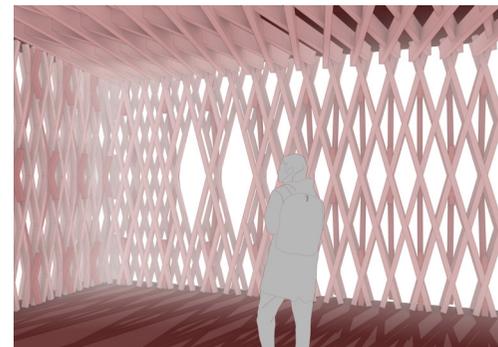
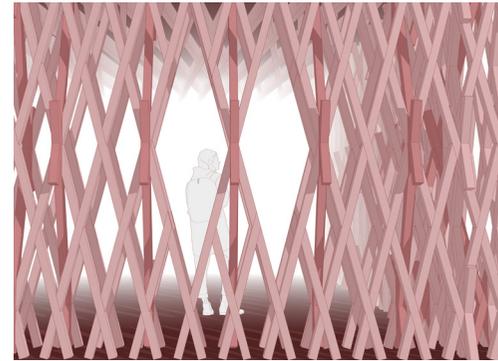


fig 63\_Esquemas espaciales interiores, tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

## B) "el sistema como filtro"



fig 64 \_Fotografías interiores del tamizado de la luz, tienda Sunnyhills.

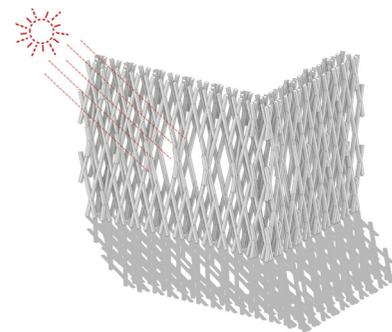
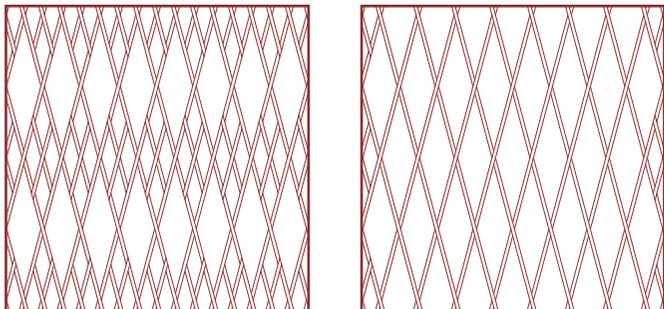
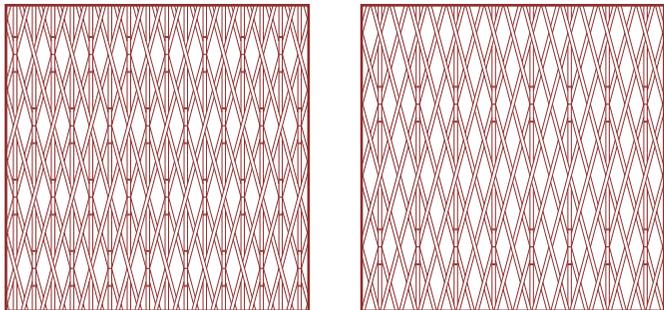


fig 65 \_Esquema del papel de filtro lumínico del sistema, tienda sunnyhills. (elaboración propia)

fig 66 \_Esquema de la variación en la permeabilidad del sistema, tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

El entramado de listones funciona también como un filtro solar natural, modulando la iluminación y la visibilidad hacia el exterior. Gracias a las aberturas residuales en forma de rombos entre las maderas, la luz diurna penetra difusamente: "las aberturas entre la madera permiten que la luz del sol ilumine naturalmente el interior, al tiempo que ofrecen privacidad". En la práctica, esto crea un equilibrio óptimo entre iluminación y sombreado. La cantidad de huecos (y por tanto la densidad de la trama) varía según la orientación y necesidad; por ejemplo, algunos listones fueron deliberadamente cortados más cortos para superponer capas y romper la linealidad visual.<sup>38</sup>

El sistema varía su densidad según la necesidad que tenga de permeabilidad. En ciertos espacios, que asumen mayor carga y se necesita un filtro más tupido, el filtro lo forman las dos capas superpuestas de la traba base más los módulos verticales que atan ortogonalmente ambas capas entre sí. En otros espacios donde se requiere una mayor permeabilidad a la luz, la trama se libera de los módulos verticales y se queda únicamente con la trama base de rombos. Los esquemas de la izquierda muestran las diferentes variaciones de la trama que actúa como filtro.<sup>39</sup>

Estas variaciones generan sectores más o menos permeables al sol. En conjunto, la celosía tamiza la luz de forma similar al follaje "como una piel que tamiza la luz y la vista entre interior y exterior".

El sistema reduce los ganancias solar directa sin eliminar la visibilidad exterior ni la iluminación natural. Así, el recinto mantiene un ambiente luminoso pero libre de deslumbramiento. Este comportamiento es coherente con el concepto del bosque: la luz que se filtra a través del entramado produce juegos de sombra y resalta la calidez de la madera, reforzando la sensación orgánica del espacio. En definitiva, el entramado actúa como un tamiz regulable: al ajustar la densidad de los elementos (mediante cortes diferenciales y solapamientos) se consigue un control solar dinámico, armonizando iluminación y privacidad según las condiciones solares.<sup>38</sup>

39. Alvarez Sepúlveda, R. (2020). ANALIZAR: Casos de estudio madera. Universidad de Los Andes. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/65041737/casos-de-estudio-madera> (Accedido en: 17/08/2025).

### C) "el sistema como estructura"

En la tienda SunnyHills, Kuma utiliza un avanzado entramado de madera basado en el sistema tradicional japonés jigoku gumi (地獄組, "montaje del infierno"). Este método, conocido por unir listones de igual grosor sin clavos ni adhesivos (como en paneles shōji), se transforma aquí a gran escala: en lugar de ensamblarlos a 90°, Kuma los orienta a 30° y 60° y los dispone en las tres dimensiones, formando una celosía espacial de aspecto "nuboso". Esta estrategia permite reducir la sección de cada viga de madera a apenas 60x60 mm, logrando un ambiente ligero y cálido, en contraste con las "cajas de hormigón" típicas del entorno.<sup>41</sup>

De forma análoga al Museo GC Prosth, en SunnyHills este entramado de madera se convierte en el elemento estructural visible, Kuma pretende resolver parte estructural de la manera convencional con núcleos rígidos de hormigón que quedan relegados a la parte no visible. En este caso en el esquema estructural en axonométrica de la derecha de página, podemos entender como la parte trasera del edificio que se dedica a las áreas de servicio (almacenamiento y usos privados), se resuelve mediante muros de hormigón, mientras que la otra mitad del edificio (señalado en rojo) más pública (con la tienda, terraza y escalera), se resuelve con forjados resueltos mediante este entrelazado de vigas de madera al estilo jigoku-gumi. Son las fachadas de las caras de esta parte del edificio las que se resuelven con este entramado de ensamblajes complejo.<sup>40</sup>

En conjunto, el entramado tridimensional de SunnyHills actúa como un armazón espacial altamente rígido. Al multiplicar los puntos de contacto y generar refuerzos diagonales en 30°-60°, la estructura de madera distribuye eficazmente las cargas laterales y mejora la resistencia sísmica. Este sistema forma un contrartrabeado natural: las diagonales de madera funcionan como arriostramientos continuos que impiden deslizamientos y absorben fuerzas horizontales y distribuyen las cargas hacia los elementos rígidos.<sup>41</sup>

40. Ip, V.T.M. (2017). MEREOLGY: A Study of SunnyHill, Minami-Aoyama Tokyo, Japan Kengo Kuma. University of Southern California.

41. Kengo Kuma & Associates (2014). Tienda SunnyHills en Minami-Aoyama. ArchDaily. Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/02-344598/tienda-sunnyhills-en-minami-aoyama-kengo-kuma-and-associates> (Accedido en: 15/08/2025).

fig 67\_Esquemas en planta de la estructural del sistema, tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

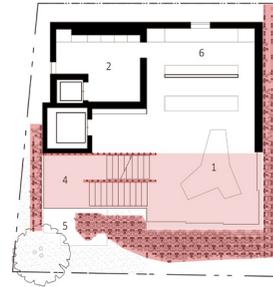


fig 68\_Esquemas axonométrico de la estructura del sistema, tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

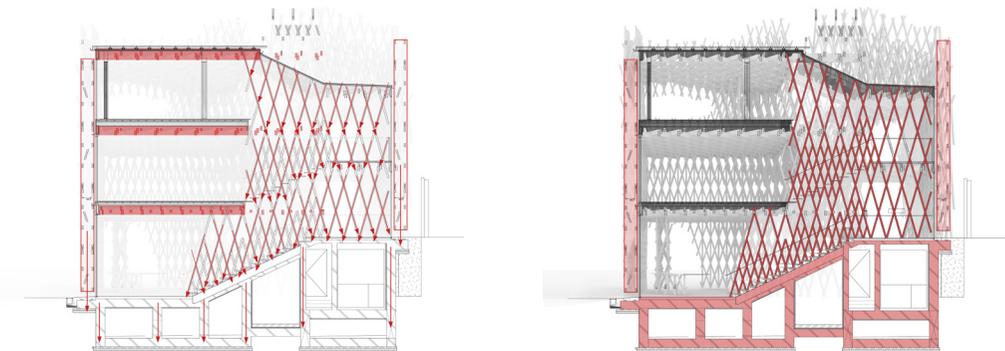
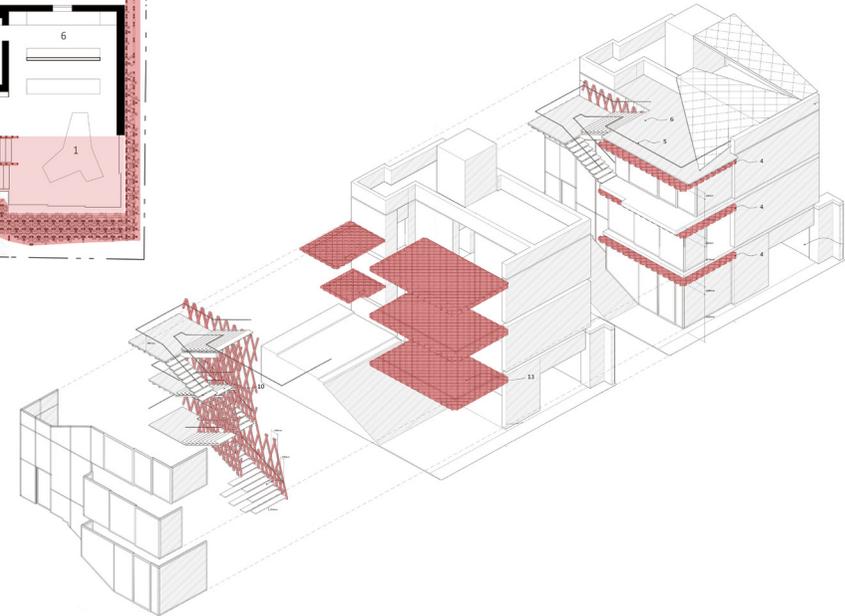
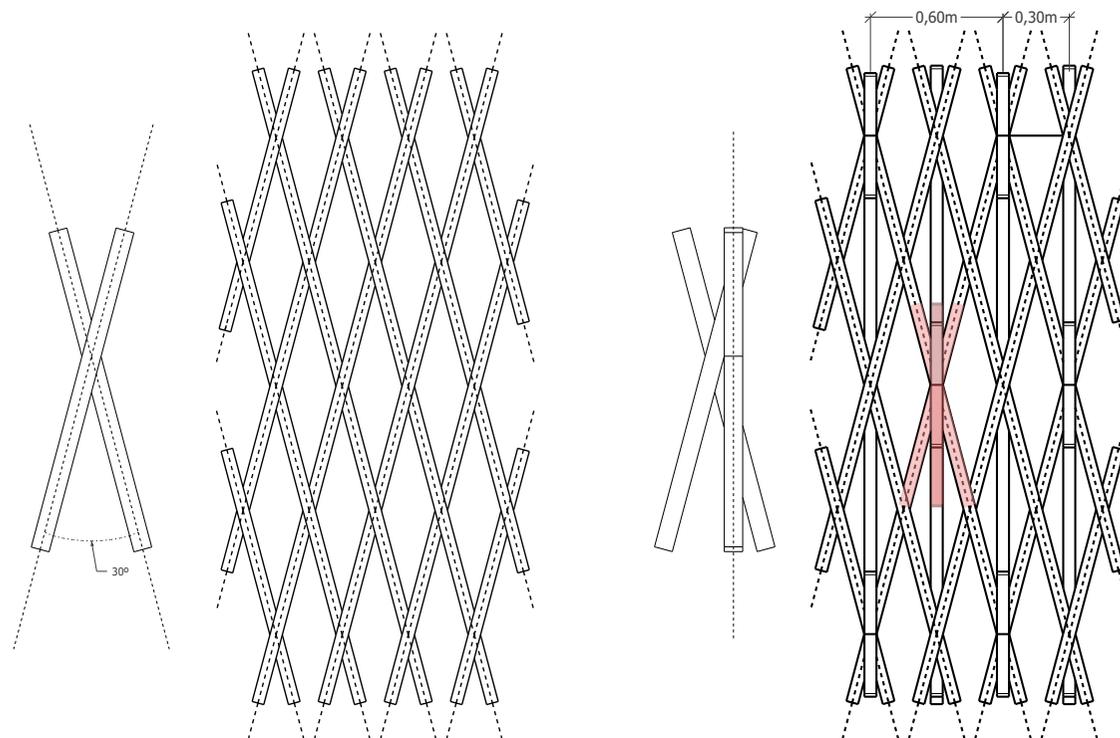


fig 69\_Esquemas estructurales, tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

fig 70\_Esquema explicativo del orden modulador sistema, tienda Sunnyhills. (elaboración propia)



## D) "el sistema modulador"

El sistema modular empleado por Kengo Kuma en el la tienda Sunnyhills, surge al entrelazar listones de madera siguiendo el estilo del jigoku-gumi, una técnica tradicional japonesa que permite unir piezas sin clavos ni tornillos. En este caso, los listones se disponen con una inclinación aproximada de 30° y separados regularmente cada 30 cm, generando una trama repetitiva que constituye la base del sistema. Esta retícula inicial, al entrelazar múltiples capas, adquiere no solo solidez estructural, sino también un carácter espacial único.

La trama modular, sin embargo, no permanece estática. En el momento en que aparecen montantes perpendiculares, encargados de trabar entre sí las diferentes capas de la retícula base, el patrón se transforma: lo que inicialmente era un tejido de rombos pasa a estar atravesado por franjas verticales, lo que introduce un nuevo ritmo en el conjunto. Este recurso incrementa la estabilidad y aporta un juego visual más complejo, enriqueciendo tanto la percepción desde el exterior como la experiencia interior.

Al igual que en la tienda SunnyHills, el módulo base admite variaciones en función del ángulo con el que se crucen los listones. En los modelos tridimensionales de estudio se ensayaron inclinaciones de 20°, 30°, 40°, 50°, 60° y 70°, comprobando cómo cada ajuste alteraba el resultado espacial. Con ángulos cerrados se producen tramas densas y rombos alargados, mientras que con ángulos más abiertos los rombos se expanden, generando un entramado menos compacto y más permeable.

Este ejercicio revela la versatilidad del sistema modular: a partir de una regla geométrica básica, es posible obtener configuraciones muy diferentes que impactan en la espacialidad, la luz y la atmósfera del edificio.

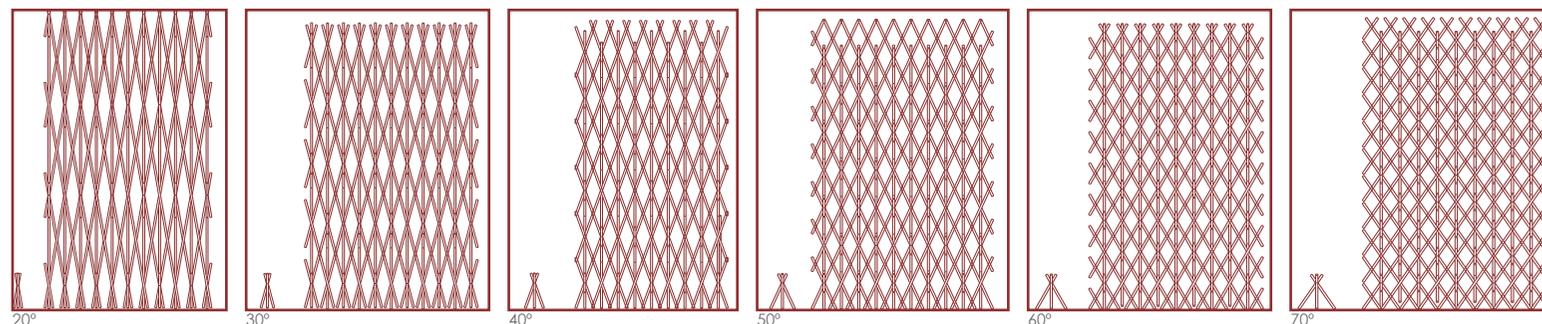


fig 71\_Puebas de modulación con diferentes ángulos probados en modelado 3d.

Se puede apreciar como se modifica la traba base al ir abriendo el ángulo de incidencia de las piezas, desde 20°, 30°, 40, 50°,60° hasta 70°.

## E) "el ensamblaje - del nudo"

De nuevo para comprender el complejo sistema que Kuma emplea en la tienda Sunnyhills, es necesario descomponer el módulo unitario y visualizar como funciona el ensamblaje entre las distintas piezas que lo forman:

Similar al nudo empleado en el Starbucks, el nudo lo forman a su vez dos pares de listones que se unen entre si en forma de X, esta vez a 30°. Sin embargo, en esta ocasión, Kuma hace que los dos pares de cruces se intersequen de manera perpendicular. De esta manera la segunda cruz cuenta con unas muescas que permiten acoplarse al primer par de listones.

Al igual que en el caso previo, el modelado 3d de las piezas fue clave debido a la complejidad geométrica de las muescas, resuelto fácilmente intersecando los sólidos en el modelo y pudiendo entender de esta manera la generación de la pieza.

fig 74\_Esquema ensamblaje completo del módulo Tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

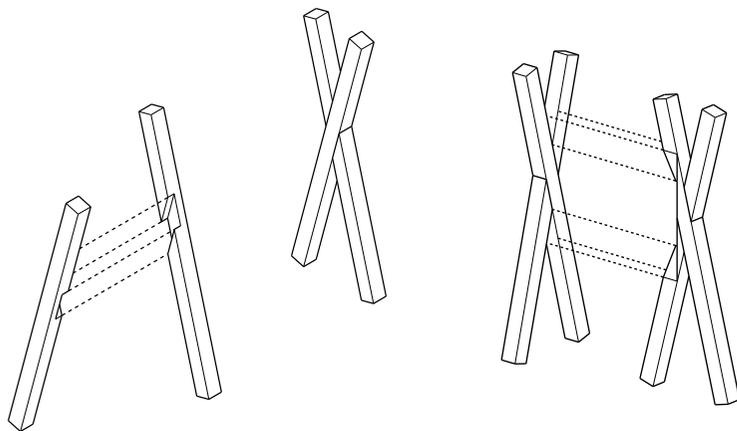
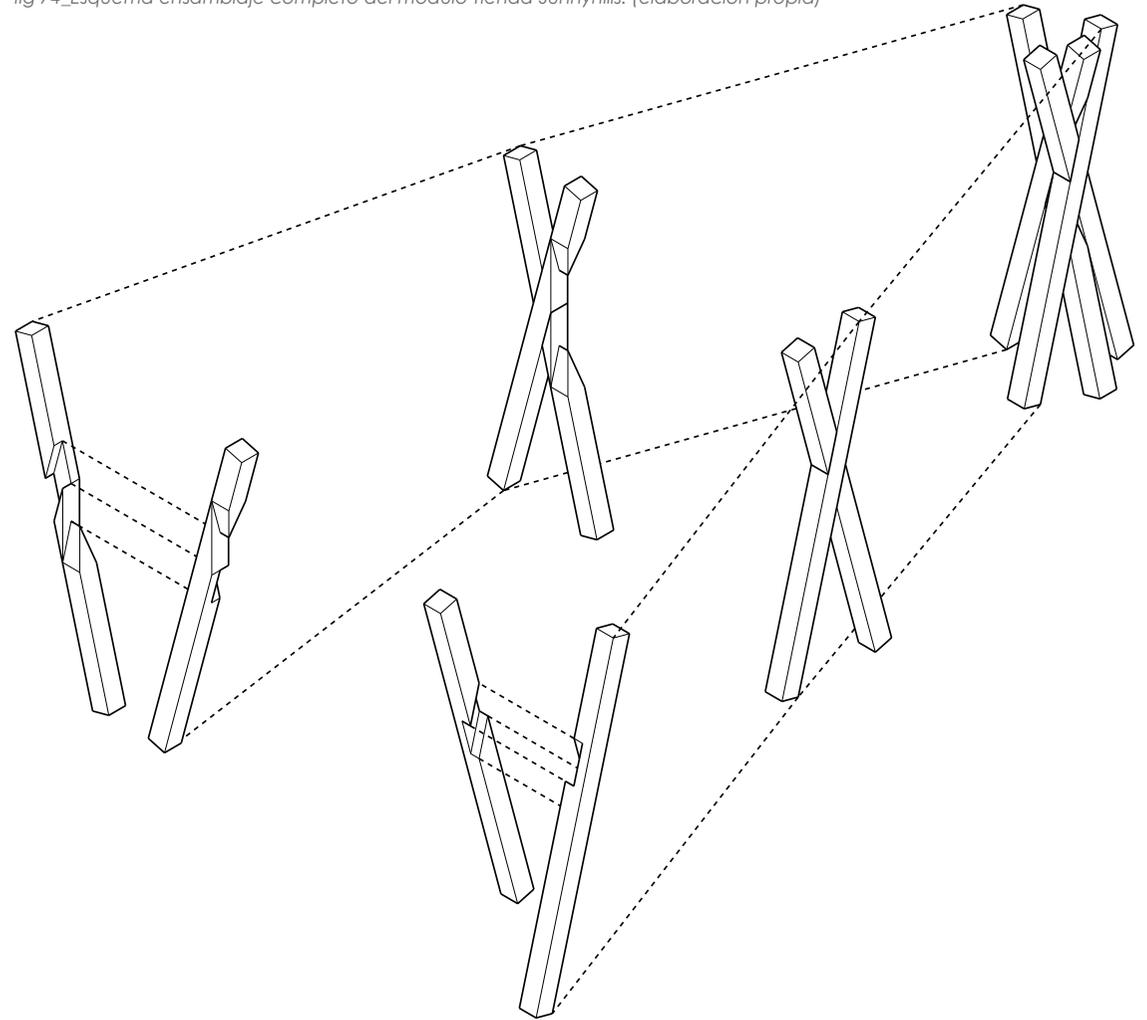


fig 72\_Esquema del submódulo, Tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

fig 73\_Esquema ensamblaje entre submódulos Tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

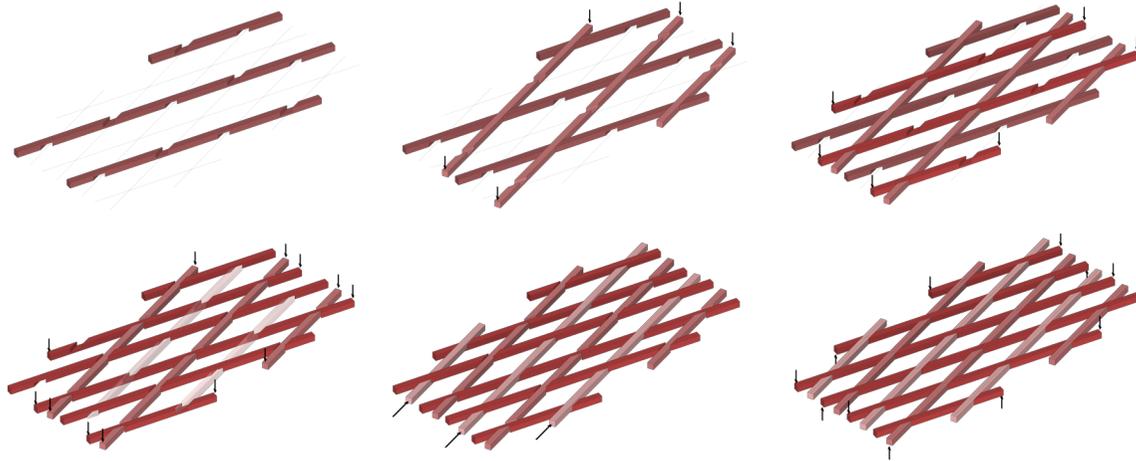


fig 75\_Esquema del ensamblaje de la trama base, Tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

Una vez entendido el ensamblaje de la trama base hace falta visualizar como la segunda trama formada por el segundo par de cruces, cose las dos capas de trama base a modo de montantes que se entrelazan entre las tramas.

El sistema se denomina jigoku-gumi (unión del infierno) debido a su complejidad y resistencia, de manera que al colocar las últimas vigas maestras y entrelazarlo todo, el sistema se vuelve rígido y estable, siendo muy complicado desacer el entramado.

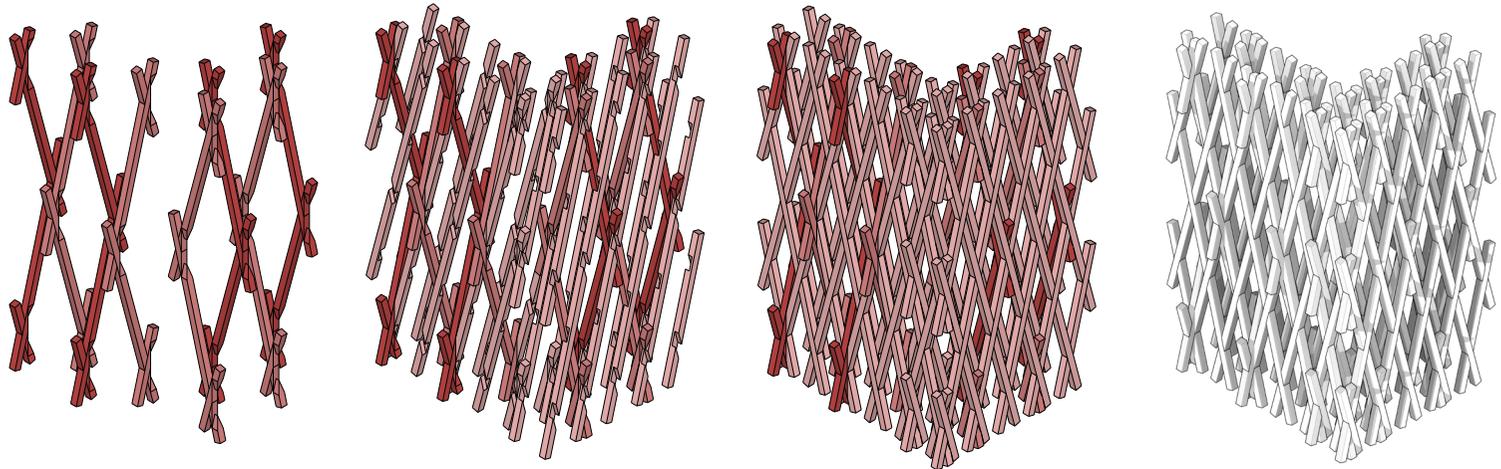


fig 76\_Esquema del ensamblaje conjunto del sistema Tienda Sunnyhills. (elaboración propia)

### "conjunto"

Por su parte, en el caso del sistema empleado en Sunnyhills, forma mediante varias capas de entramado que se cosen perpendicularmente por montantes que atraviesan y cosen el sistema complejo.

La trama base que forma cada una de las capas del sistema se forman mediante la reinterpretación de la unión tradicional Jigohu-gumi, según la cual se colocan los listones en una malla romboide. Estos listones cuentan con muescas a 30° con 2/3 del grosor del listón. Esto permite que al colocar los listones de manera ordenada y entrelazarlos de cierta manera presionando entre si las hendiduras, genera paso para otra hilera de listones que al colocar la trama en su posición original queda todo entrelazado e imposible de soltar.

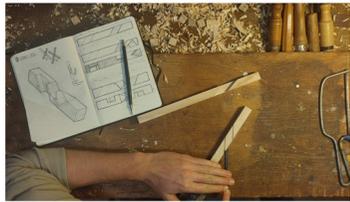
### iii. FABRICACIÓN MANUAL:

La tercera maqueta física corresponde al nudo empleado en la tienda SunnyHills en Minami-Aoyama, donde Kuma desarrolla el sistema tradicional jigoku-gumi reinterpretado en tres dimensiones. Este nudo está formado por cuatro piezas de madera: dos de ellas idénticas y relativamente sencillas, cada una con una muesca que permite su encaje mutuo a 30°; y otras dos piezas que conforman el segundo par, de diseño más complejo, cuya geometría posibilita el cruce perpendicular entre los conjuntos.

Dada la dificultad de representar correctamente los ángulos y cortes, fue fundamental apoyarse en el modelo tridimensional digital, que permitió comprender con claridad la forma de cada pieza y trasladarla con precisión al material físico. El trazado de las líneas se realizó con ayuda de un transportador de ángulos, asegurando la exactitud en la disposición de los cortes.

A la hora de realizar la pieza, de nuevo se emplearon serruchos, cúter y formones para madera. Estos últimos tuvieron un papel decisivo, ya que permitieron ejecutar con precisión las caras inclinadas y las entalladuras que hacen posible el cruce perpendicular de los dos pares de piezas.







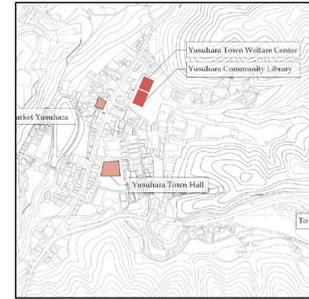
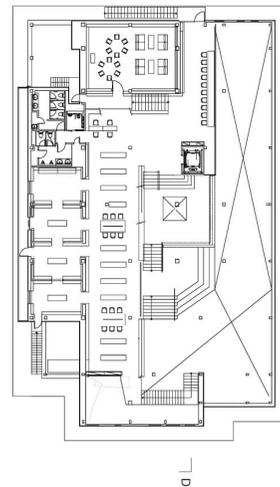
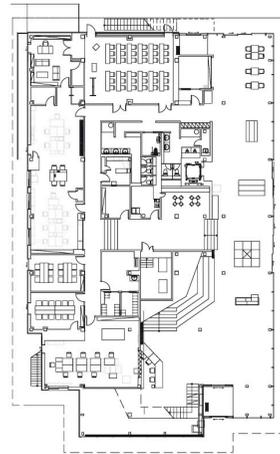
# Biblioteca Municipal de Yusuhara

04

fig 77\_Fotografía de la fachada principal de la Biblioteca en Yusuhara.



fig 78\_plantas de la Biblioteca en Yusuhara.



**TIPOLOGÍA:** Biblioteca Cultura/Ocio  
**FECHA:** 2015-2018  
**CIUDAD:** Yusuhara  
**PAÍS:** Japón  
**SUPERFICIE:** 1 170 m<sup>2</sup>  
**CLIENTE:** Ayuntamiento de Yusuhara  
**TÉCNICA:** "Kigumi"\*

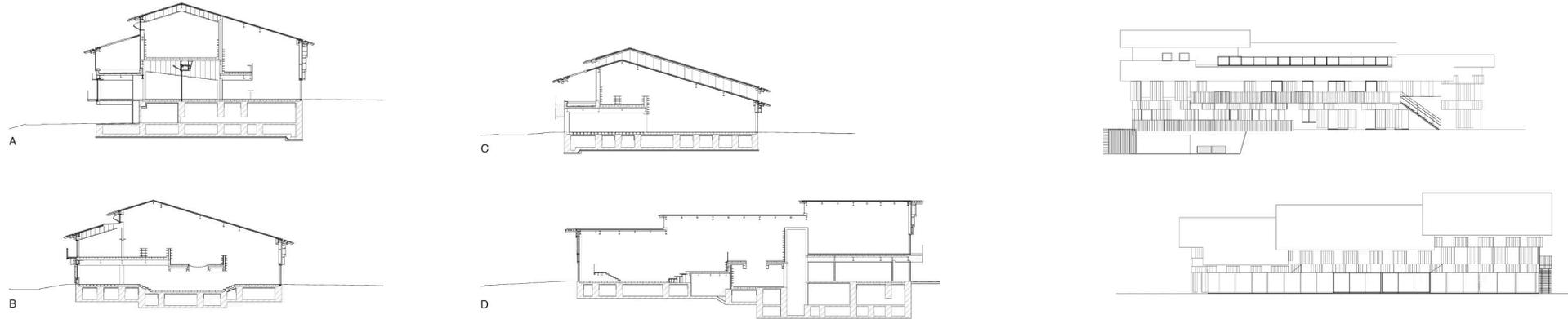
La ubicación de la ciudad de Yusuhara en la elevada meseta cársica de la isla de Shikoku le ha valido el sobrenombre de "la ciudad sobre las nubes". Esta pequeña localidad cuenta con seis instalaciones diseñadas por el arquitecto Kengo Kumal. En perfecta armonía con el frondoso bosque de Yusuhara, La biblioteca se resuelve mediante un sistema de entramado de vigas de madera que eboca a un frondoso bosque.<sup>43</sup>

Esto se refleja en el uso de materiales locales como el cedro japonés (sugi) y técnicas tradicionales, logrando que una construcción moderna, se funda naturalmente con el paisaje.

fig 79\_Fotografía del exterior de la Biblioteca Yusuhara.



fig 80\_Planos de alzados y secciones de la Biblioteca Yushara.



La Biblioteca Comunitaria Kumo-no-Ue (literalmente "sobre las nubes"), finalizada en 2018, es un proyecto que comparte edificio con un centro de bienestar social para la comunidad.<sup>42</sup>

Su diseño arquitectónico evoca un bosque: las fachadas presentan un patrón ajedrezado de paneles formados por listones alternos de cedro, mientras que el interior está concebido como un espacio arbóreo. Un entramado tridimensional de listones de sugi recorre el espacio, filtrando la luz como si atravesara la copa de los árboles. Esta celosía de madera se apoya en robustos pilares de acero que asemejan troncos y se ancla a vigas superiores de la cubierta, creando una estructura híbrida de madera y metal.<sup>42</sup>

El suelo de la biblioteca, también de madera, se moldea a modo de topografía en varios niveles, generando rincones acogedores para la lectura y plataformas que pueden servir de escenario para presentaciones, lecturas o conciertos.<sup>42</sup>

42. Kengo Kuma & Associates (s.f.). Biblioteca, Yushara. Arquitectura Viva. Disponible en: <https://arquitecturaviva.com/obras/biblioteca-yushara> (Accedido en: 25/08/2025).

43. Japan National Tourism Organization (2023). Kengo Kuma's works in Yushara Town. Disponible en: <https://www.japan.travel/es/luxury/detail/kengo-kumas-works-in-yushara-town/> [Accedido en: 25/08/2025].



fig 81\_Fotografías interiores de la Biblioteca Yushara.

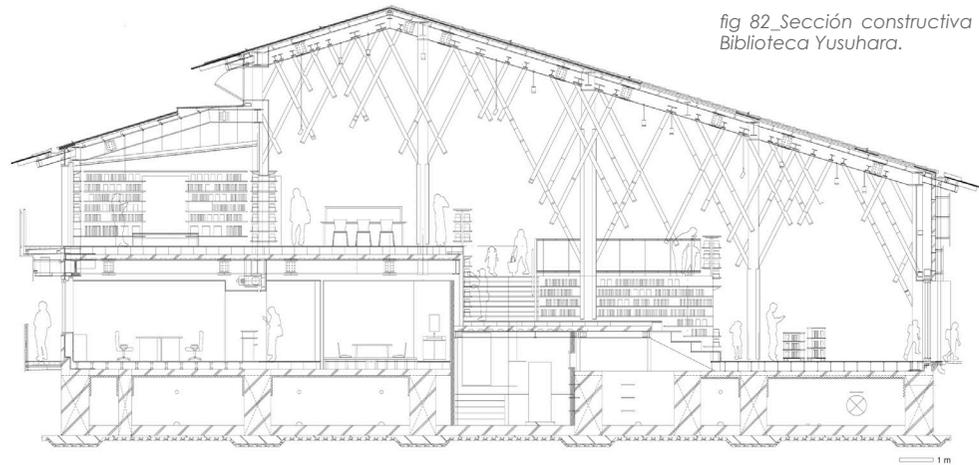


fig 82. Sección constructiva de la Biblioteca Yusuhara.



fig 81 \_Fotografías interiores de la Biblioteca Yusuhara.

Madera y metal, paisaje industrial y paisaje íntimo cercano al bosque y a la naturaleza, se combinan en esta obra. De esta manera Kuma, lleva a cabo un proyecto que sigue sus bases de aunar tradición y modernidad y acercar el proyecto a el contexto en el que se realiza, a su gente: *"Afortunadamente, he podido forjar una relación sólida con el pueblo. Creo que es fundamental ganarse la confianza de la gente. En el caso de Yusuhara, aunque era un pueblo aislado en lo profundo del bosque de Kochi, sus habitantes son muy orgullosos, y llegué a apreciar su espíritu. He hecho todo lo posible por cumplir sus expectativas."*<sup>44</sup>



fig 83. Maqueta representativa del espacio de la Biblioteca

44. Berg, N. (2021). 'Softer, more feminine, design' is the future, says legendary architect Kengo Kuma. Fast Company. Disponible en: <https://www.fastcompany.com/90654903/softer-more-feminine-design-is-the-future-says-legendary-architect-kengo> (Accedido en: 26/08/2025).

## ii. ANÁLISIS GRÁFICO DEL SISTEMA:



### A) "el sistema como formador de espacio"

"Una estructura tridimensional de madera se convierte en protagonista del bosque interior que es la Biblioteca de Yushara, en el suroeste de Japón. La sucesión de tejados que componen la peculiar orografía de este edificio cubren los troncos y las ramas de un bosque de madera que tamiza la luz dentro de su espacio. Los libros se disponen como una topografía de acantilados que se superponen bajo esta bella cubierta vegetal. Madera y metal, paisaje industrial y paisaje íntimo cercano al bosque y a la naturaleza, se combinan en esta obra." (Blanco, 2019, pp. 8-9).<sup>45</sup>

Como explica Manuel Blanco en su artículo, el proyecto aprovecha el sistema estructural de entramado tridimensional de vigas de cedro (sugi) que evoca las copas de los árboles arquitecturaviva.com. Este entramado modular, ensamblado con técnicas tradicionales de carpintería, se apoya sobre robustos pilares metálicos que hacen las veces de "troncos" y se extiende por encima de la sala conformando un techo arbóreo.<sup>42</sup>

A pesar de la aparente rigidez geométrica que podría sugerir el módulo repetitivo de vigas, Kuma lo modifica y adapta para lograr un espacio dinámico, curvo y humano bajo la maraña de madera. El entramado no es completamente uniforme, sino que se adecúa a la forma irregular de la cubierta y al ritmo del edificio, generando cierta curvatura y variación orgánica en el techo de vigas. El suelo, también de madera, se modela como una topografía escenográfica, dando lugar a una sucesión de niveles en distintas alturas que introducen un carácter lúdico y flexible al espacio.<sup>42</sup>

Gracias a estas alteraciones, la biblioteca ofrece una experiencia espacial rica y a la vez humanizada. La densidad de vigas sobre la cabeza no resulta opresiva, sino que genera un ámbito de cobijo y escala amigable: los pilares-tronco subdividen sutilmente el interior manteniendo la continuidad visual, como ocurre entre árboles en un claro del bosque. La compleja malla de

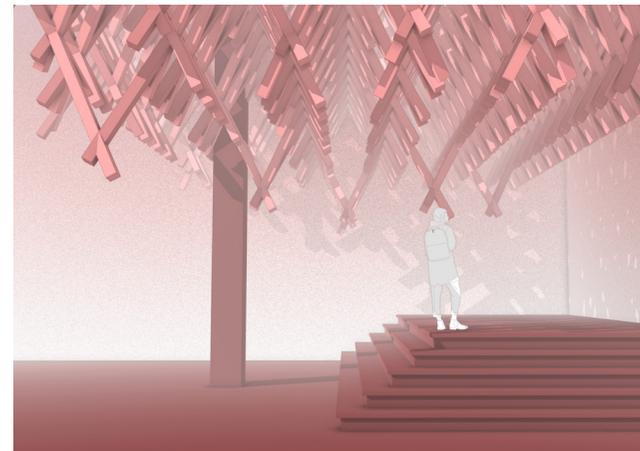
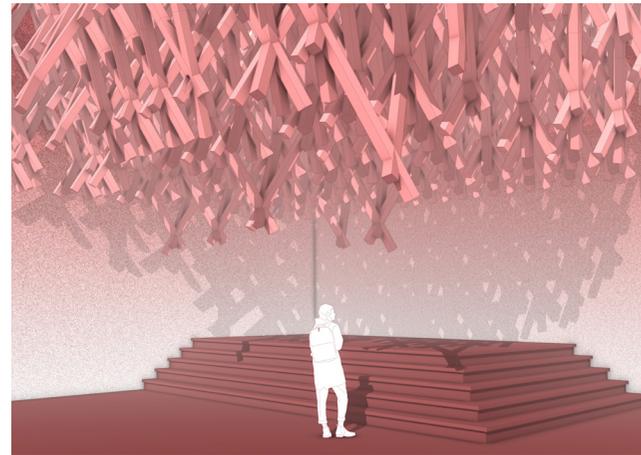


fig 84\_Esquemas espaciales interiores, Biblioteca en Yushara. (elaboración propia)

madera proporciona ritmo y escala humana a un espacio amplio que de otro modo sería monótono. En conjunto, un sistema constructivo aparentemente ortogonal y repetitivo logra conformar un ambiente cálido, orgánico y estimulante para los usuarios.<sup>43</sup>

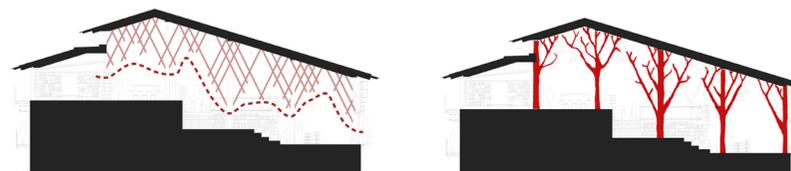


fig 85\_Esquemas ondulación interior y sensación de bosque del sistema Biblioteca en Yushara. (elaboración propia)

45. Blanco, M. (2019). "El lujo en la arquitectura". AV Monografías, N° 218-219: Kengo Kuma 2014-2019, pp. 8-13. Madrid: Arquitectura Viva.

## B) "el sistema como filtro"

Más allá de definir la forma del espacio, el entramado de madera actúa también como un filtro ambiental, modulando la entrada de luz natural y el confort interior. La estrategia de diseño de Kuma limita las aperturas acristaladas a un zócalo transparente en el perímetro de la planta baja, mientras que en la cubierta solo se disponen lucernarios entre las diferencias de altura de la cubierta. La iluminación natural descende tamizada por la trama de vigas, proyectando sombras cambiantes "como la luz entre las hojas de un bosque"arquitecturaviva.com. Este efecto de luz filtrada aporta al interior una atmósfera serena, semejante a la claridad difusa bajo la copa de los árboles.<sup>42</sup>

El concepto del "bosque" es fundamental en el control lumínico del proyecto. La celosía de madera funciona análogamente al follaje de un bosque, tamizando la radiación solar y creando un juego de luces y sombras que varía con las horas del día. "La luz natural es uno de los elementos más importantes de mi obra. No solo nos permite conectar visualmente con el entorno, sino que también refleja el paso del tiempo..." (Kuma 2018)<sup>46</sup>

Gracias a la realización de un modelo tridimensional básico, ha sido posible experimentar con la entrada de luz natural a lo largo del día y observar cómo el entramado de vigas de madera actúa como un tamiz dinámico. La simulación permite analizar los juegos de luces y sombras que se proyectan, mostrando así una idea de los ambientes que se generan. De esta manera, se comprende mejor intención de Kengo Kuma de concebir la luz como un material arquitectónico: no sólo ilumina, sino que modela la percepción del espacio y refuerza la idea de bosque interior que transmite la estructura.

Al manipular digitalmente la incidencia lumínica, se comprendió mejor cómo la trama de madera no es un mero ornamento, sino un elemento activo que define la experiencia espacial, en línea con la visión del arquitecto de disolver la masa construida en partículas de luz y naturaleza.<sup>47</sup>

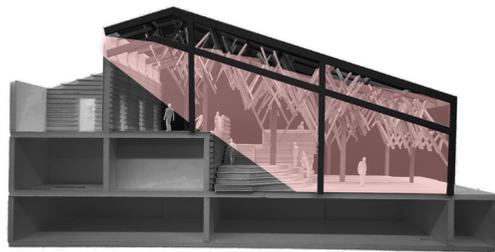
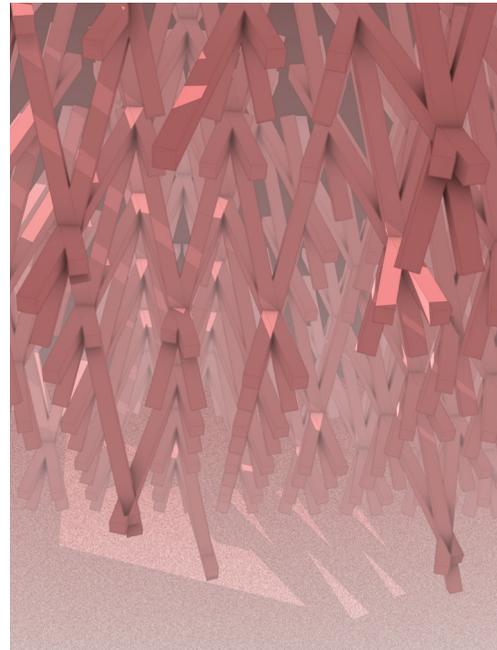


fig 86\_Esquemasdel tamizado lumínico del sistema, Biblioteca en Yusuhara. (elaboración propia)



46. The Talks (2024). Interview with Kengo Kuma. The-talks.com. Disponible en: <https://the-talks.com/interview/kengo-kuma/> (Accedido en: 21/08/2025).

47. Kuma, K. (2008) *Anti-Object: The Dissolution and Disintegration of Architecture*. London: AA Publications.

### C) "el sistema como estructura"

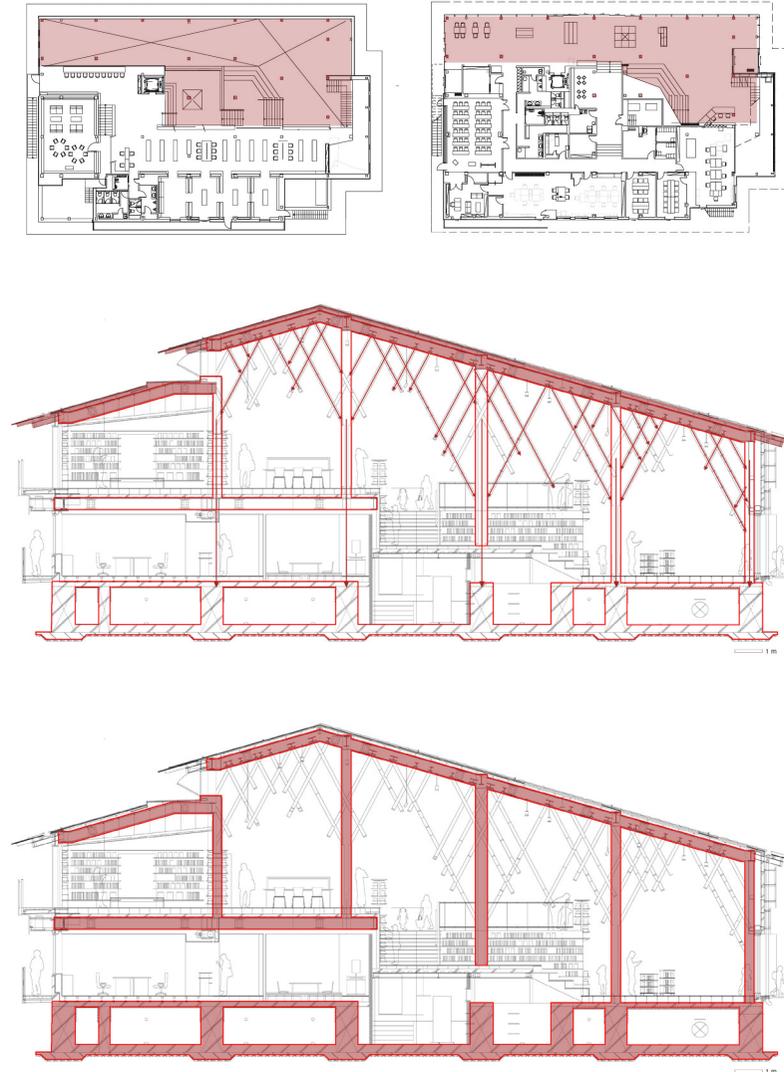
De nuevo, al igual que el resto de los casos de estudio, el entramado de vigas de madera trasciende su función estética o de simple tamiz lumínico para asumir un papel esencial dentro de la lógica constructiva. El sistema se enmarca en el concepto de "filtro estructural", entendido como la voluntad de borrar la separación entre estructura y revestimiento, integrando ambas dimensiones en un único lenguaje constructivo. Esta aproximación responde también a la idea de Kuma del "material único", en la que un mismo elemento resuelve simultáneamente la expresión arquitectónica, la envolvente y el refuerzo estructural del edificio.<sup>17</sup>

Esta celosía de cedro, ensamblada a la usanza tradicional, descansa en gruesos pilares de acero y se fija por su parte superior a una serie de vigas metálicas que soportan la cubiertaarquitecturaviva.com.<sup>42</sup> En conjunto, forma un sistema estructural mixto en el que madera y acero trabajan en colaboración. Las vigas de madera dispuestas en retícula girada distribuyen el peso de la cubierta y lo conducen en diagonal hacia los apoyos verticales. Esta configuración permite que las fuerzas de gravedad se repartan a través de múltiples piezas pequeñas en vez de concentrarse en unos pocos elementos masivos, aumentando la eficiencia estructural.

En los esquemas adjuntos se muestra la interacción entre los dos sistemas estructurales que conviven en el proyecto. Por un lado, la estructura principal, compuesta por grandes vigas y pilares metálicos, asume el papel portante convencional. De forma complementaria, la retícula de vigas de madera actúa como un entramado secundario que, de manera análoga a las ramas de un árbol, recoge las cargas de la cubierta y las conduce en dirección oblicua hacia los soportes verticales de acero (tronco).<sup>48</sup>

Kuma explora así una estructura híbrida eficiente, combinando la solidez del acero con la ligereza resiliente de la madera. Como señala su estudio, "ensamblamos la estructura mezclando acero y cedro, expresando un bosque con la luz del sol filtrándose entre las hojas"demostrando la intención tanto conceptual como resistente detrás de este sistema constructivo.

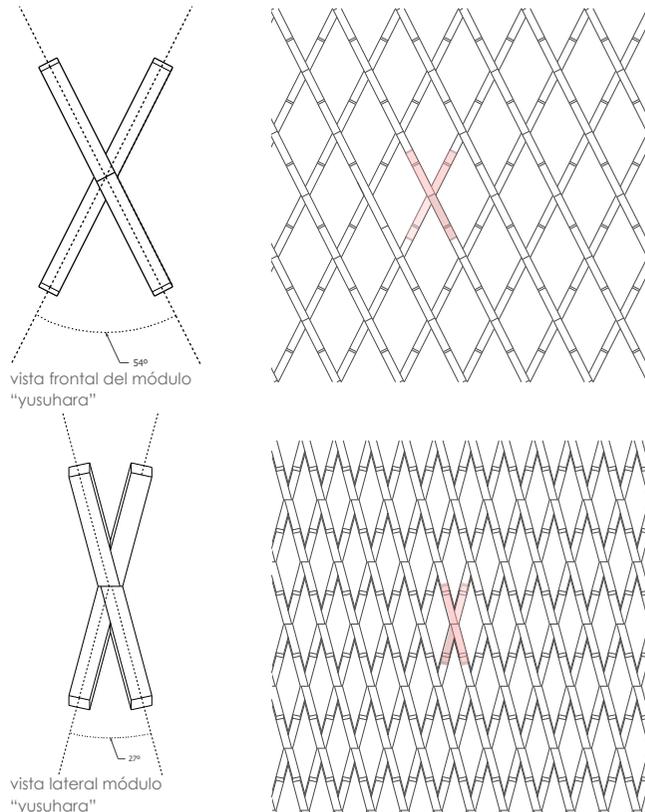
fig 87\_Esquemas estructurales, Biblioteca Yusu-hara. (elaboración propia)



48. Kengo Kuma and Associates (s.f.). Yusu-hara Community Library / Yururi Yusu-hara. Kkaa.co.jp. Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/project/yusu-hara-community-library-yururi-yusu-hara/> (Accedido en: 22/08/2025).

## D) "el sistema modulador"

fig 88\_Esquema explicativo del orden modulador sistema, Biblioteca en Yushara (elaboración propia)



El sistema de entramado de la Biblioteca Municipal de Yushara se organiza a partir de un orden modular que nace de un módulo base tridimensional. Este módulo, compuesto por listones de madera ensamblados en diferentes planos, da lugar a una retícula espacial que varía según el ángulo de observación. En la vista frontal, el entramado se percibe como una sucesión de rombos mientras que en el perfil se transforma en un patrón romboide más estrecho y alargado, resultado directo de la diferencia de inclinación en los dos planos que conforman el módulo.

Debido a la ausencia de documentación e información técnica fiable de los ángulos reales del módulo, fue necesario realizar un trabajo de tanteo digital mediante modelos tridimensionales, lo que permitió deducir que los ángulos de encuentro podían aproximarse a unos 54° en un plano y 27° en el otro. Esta hipótesis se comprobó a través de esquemas gráficos en los que se representaron las distintas perspectivas del módulo y sus efectos en el entramado general.

El orden modular resultante cubre todo el techo de la biblioteca, configurando un entramado de madera que no solo organiza estructuralmente el espacio, sino que también define su atmósfera interior.

Al igual que en otros casos de estudio, este módulo no es rígido, sino que admite variaciones según el ángulo de cruce de los listones. Los modelos 3D permitieron ensayar inclinaciones entre 30° y 120°, revelando cómo cambios relativamente pequeños en los parámetros modifican radicalmente la densidad y la percepción del entramado. Los esquemas derivados de estas pruebas muestran desde configuraciones muy compactas y densas hasta estructuras más abiertas y ligeras.

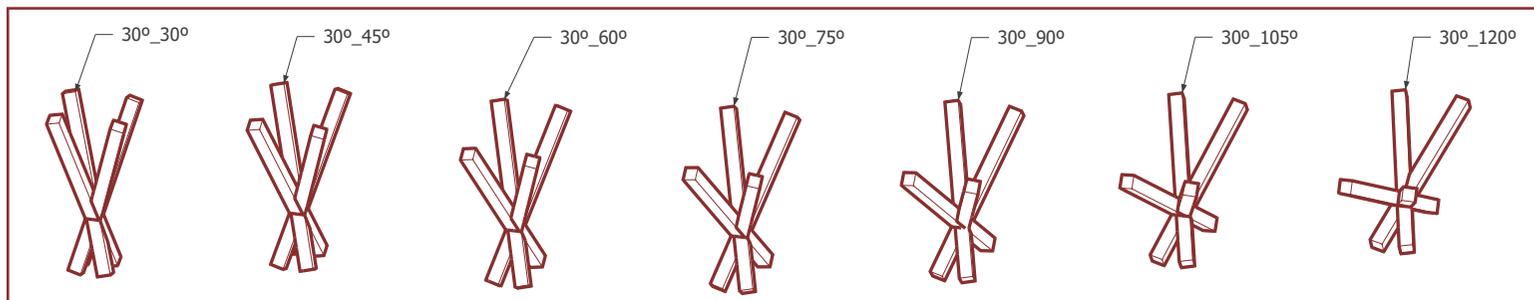


fig 89\_Puebas de modulación con diferentes ángulos probados en modelado 3d.

Se puede apreciar como se modifica la traba base al ir abriendo el ángulo de incidencia de las piezas, desde 15°, 30°, 45° hasta 60°.

### E) "el ensamblaje - del nudo"

Por último, en el sistema empleado en la Biblioteca municipal de Yusuhara se sigue el mismo procedimiento que en los casos anteriores. Para entender el sistema se debe descomponer en el módulo unitario y entender como funciona en ensamblaje entre las distintas piezas que lo forman:

En la Biblioteca de Yusuhara, Kuma experimenta con un ensamblaje similar a los empleados anteriormente en el Starbucks de Dazaifu y en la tienda Sunnyhills. En este caso el nudo lo forman viga de madera más gruesas que sus predecesores debido a la carga estructural que soportará, estando formado por listones de 12cm de grosor.

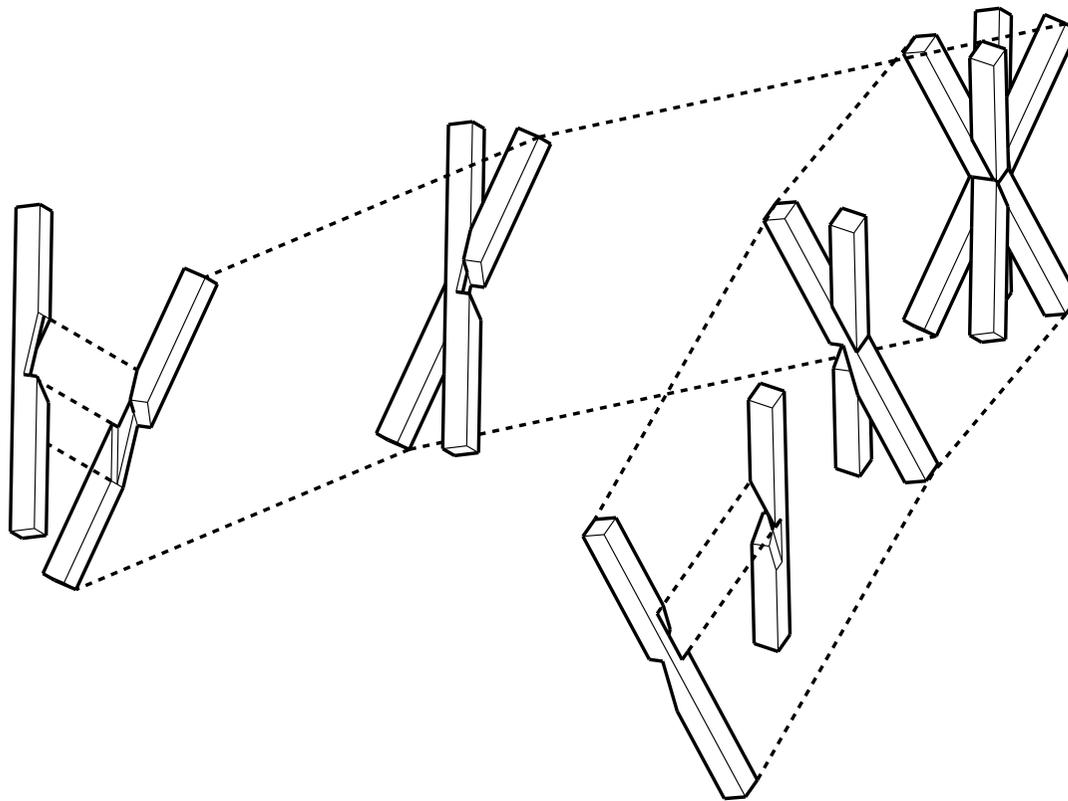


fig 90\_Esquema ensamblaje completo del módulo Biblioteca en Yusuhara. (elaboración propia)

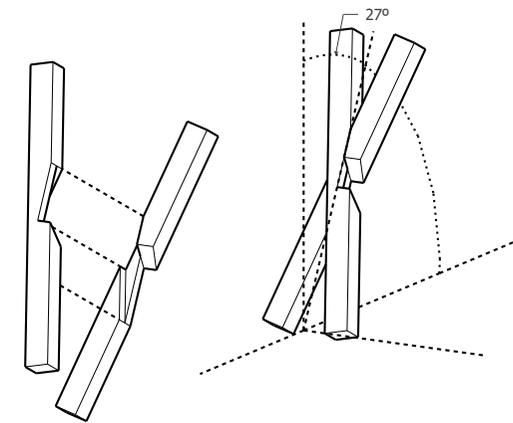


fig 91\_Esquema del submódulo, Biblioteca en Yusuhara. (elaboración propia)

En esta ocasión, el nudo está conformado por dos pares de cruces idénticas que se intersecan entre sí con un ángulo de 54°. A diferencia del nudo empleado en Sunnyhills, en esta ocasión la intersección es completa, de manera que al conectar los dos pares de cruces, estas quedan conectadas compartiendo núcleo.

De nuevo, al igual que en los dos casos previos, el modelado 3d de las piezas fue clave debido a la complejidad geométrica de las muescas, resuelto fácilmente intersecando los sólidos en el modelo y pudiendo entender de esta manera la generación de la pieza.

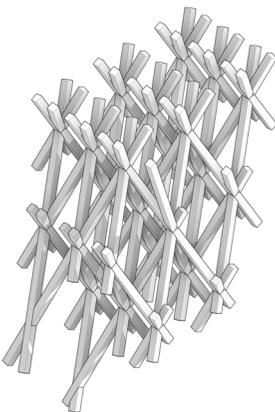


fig 92\_Esquema conjunto del sistema, Biblioteca en Yushara. (elaboración propia)

### E) "el ensamblaje - del conjunto"

Una vez entendido el ensamblaje del nodo primario, podemos entender la manera en la que kuma repite el módulo hasta conseguir la estructura tridimensional de madera que se convierte en protagonista del bosque interior que es la Biblioteca de Yushara.

En el sistema empleado en la biblioteca, funciona de manera similar al empleado en la cafetería Starbucks, el módulo, a modo de partícula generadora, se repite tridimensionalmente hasta formar la estructura compleja.

Al igual que el sistema del Starbucks, el sistema empleado en la biblioteca se forma por pasos marcados de manera que funcione todo como un conjunto. Primero se colocan las vigas entrelazadas en uno de los planos del módulo, dejando en el costado de su unión una muesca por la cual encajará la segunda trama formada por el otro par de cruces simétricos.

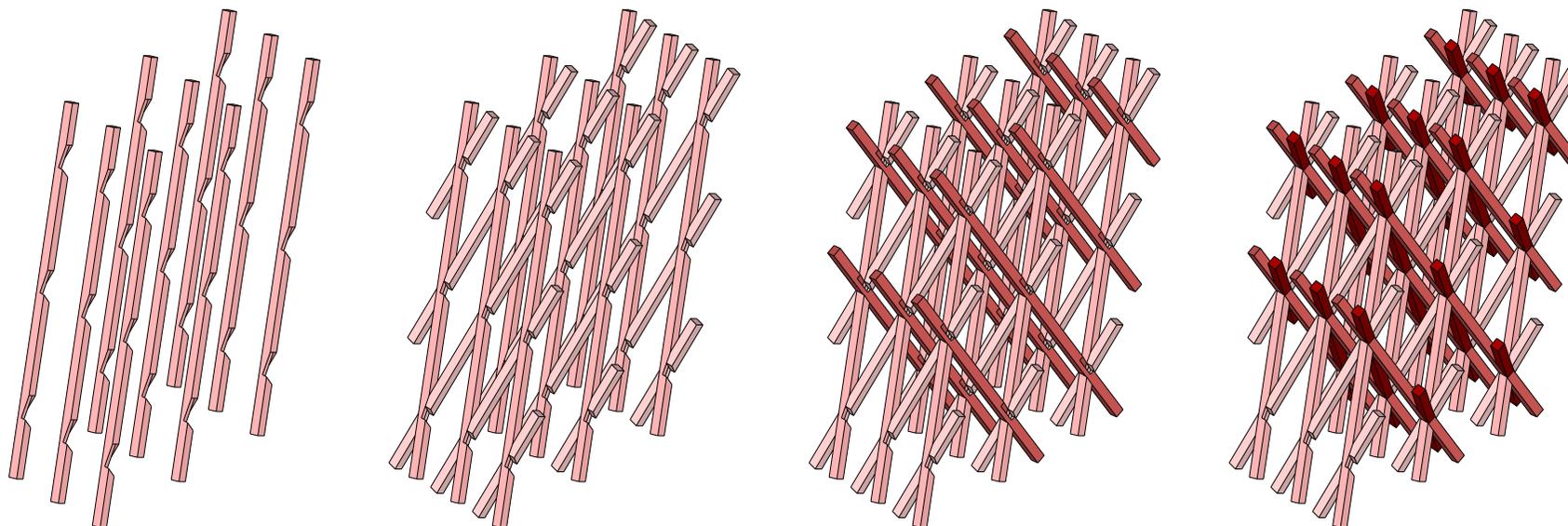


fig 53\_Esquema de la formación del conjunto Biblioteca Yushara. (elaboración propia)

### iii. FABRICACIÓN MANUAL:

La última maqueta física corresponde al nudo desarrollado en la Biblioteca Comunitaria de Yusuhara, donde la estructura en madera se organiza mediante un entramado complejo de listones entrecruzados. En este caso, el nudo está constituido por dos pares de listones, idénticos dos a dos, que se ensamblan entre sí mediante cortes específicos.

El dibujo previo de las piezas resultó muy exigente, ya que los ángulos se encuentran dispuestos en diferentes planos, lo que dificultaba el dibujo manual. Por esto, el modelo tridimensional digital fue fundamental, para trasladar con precisión las dimensiones al material. Con ayuda de transportadores de ángulos, se pudieron marcar correctamente las inclinaciones de cada pieza y garantizar la fidelidad del trazado.

El tallado se realizó de nuevo con el uso de formones para tallar las caras inclinadas que permiten el acoplamiento exacto entre los listones. El ensamblaje final se resuelve gracias a la muesca creada por cada par de listones unidos a  $30^\circ$ , ranura que facilita la unión con el otro par y asegura la estabilidad del conjunto. Este nudo fue el más complejo de elaborar, pero también el que ofreció un resultado más sólido estable.





## CONCLUSIONES:

El presente trabajo ha culminado en la elaboración de un set compuesto por cuatro juegos de ensamblajes de madera, cada uno de ellos representativo de los sistemas estructurales empleados en los casos de estudio seleccionados: el GC Prostho Museum Research Center, la tienda SunnyHills en Minami-Aoyama, la Yusuhara Community Library y la cafetería Starbucks Coffee at Dazaifutenmangu Omotesando. La producción manual de estos nudos no solo ha permitido materializar físicamente la investigación, sino también aproximarse de manera tangible a la complejidad técnica y a la belleza formal que caracterizan a la obra de Kengo Kuma. Cada pieza, cuidadosamente diseñada y ejecutada, constituye en sí misma un ejercicio de síntesis entre tradición y contemporaneidad, entre artesanía y pensamiento arquitectónico.

Uno de los principales hallazgos de este proceso es la enorme complejidad que encierran estos nudos y sus consiguientes redes estructurales. Lo que a primera vista podría parecer un juego modular sencillo, revela al analizarse en detalle una lógica geométrica precisa, donde cada entalladura y cada encaje cumplen un papel esencial en la estabilidad del conjunto. El montaje de estas piezas demuestra que el sistema depende no de la fuerza individual de cada elemento, sino de la interacción entre múltiples componentes. Esta condición de red estructural refuerza la idea de que en la arquitectura de Kuma el detalle no es un mero punto constructivo, sino un generador de espacio y de atmósfera.

Al mismo tiempo, el desarrollo del trabajo pone en valor la importancia de recuperar tradiciones constructivas y acercarlas a la arquitectura contemporánea. El hecho de reinterpretar técnicas ancestrales como el chidori o el jigoku-gumi, y trasladarlas a una escala arquitectónica, abre la posibilidad de repensar los modos de construir en el siglo XXI. En una era dominada por la prefabricación industrial y por el uso extendido del acero y el hormigón, volver a mirar hacia la madera y hacia los sistemas de unión sin herrajes supone no solo un gesto de respeto hacia la tradición, sino también una apuesta por la sostenibilidad, la ligereza y la adaptabilidad.





Este enfoque no sería posible sin reconocer el papel central del trabajo artesanal de los carpinteros japoneses. La precisión que exige la ejecución de cada pieza, la exactitud en el tallado de las entalladuras y la paciencia necesaria para el montaje son cualidades que recuerdan la profunda relación entre material y artesano en la cultura japonesa. Estos ensamblajes demuestran que la arquitectura no se concibe únicamente en el plano del diseño, sino también en el saber hacer transmitido de generación en generación. En este sentido, las piezas elaboradas en el marco de este trabajo son también un homenaje a la labor de quienes, con sus manos, han mantenido vivas estas técnicas durante siglos.

Finalmente, resulta pertinente recordar una reflexión del propio Kengo Kuma, quien ha señalado la necesidad de universalizar y hacer accesibles las técnicas tradicionales japonesas, en contraste con el secretismo que las rodeaba en épocas pasadas. Tal como menciona Kengo Kuma: "las técnicas de carpintería, que en el pasado eran celosamente guardadas por gremios y clanes, deben hoy abrirse y compartirse, para convertirse en patrimonio común y fuente de innovación arquitectónica". Esta visión refuerza el valor del presente trabajo, que al reproducir, estudiar y difundir estas uniones, contribuye modestamente a ese proceso de democratización del conocimiento.

En conclusión, el producto final obtenido —los cuatro juegos de ensamblajes en madera— trasciende su condición de ejercicio práctico y se convierte en un vehículo de reflexión. Refleja la complejidad geométrica de los sistemas de Kuma, reivindica la vigencia de las tradiciones constructivas, pone en valor el trabajo artesanal y se alinea con la idea de hacer universales técnicas que durante siglos fueron patrimonio exclusivo. La arquitectura de Kengo Kuma, como muestran los casos de estudio analizados, no solo construye edificios: construye vínculos entre el pasado y el presente, entre lo local y lo global, entre la mano del artesano y la visión del arquitecto.

# BIBLIOGRAFÍA:

1. Kuma, K. y Neri, S. (2020) Aprender de los nidos de pájaro. Una conversación con Kengo Kuma. [en línea] Arquine. Disponible en: <https://arquine.com/aprender-de-los-nidos-de-pajaro-una-conversacion-con-kengo-kuma/> [Accedido en 18/05/2025]
2. Anagnostou, G. (2018) The influence of traditional Japanese timber design and construction techniques on contemporary architecture and its relevance to modern timber construction. Gottstein Fellowship Report. Sydney: J. W. Gottstein Memorial Trust Fund.
3. EUROPA PRESS (2021) Daisugi: la técnica japonesa para cultivar madera sin cortar árboles. [en línea] Computer Hoy. Disponible en: <https://computerhoy.20minutos.es/noticias/life/daisugi-cultivar-madera-sin-cortar-arboles-825835> [Accedido en 20/05/2025]
4. Nishi, K. & Hozumi, K. (1985). What is Japanese Architecture?. Tokyo: Kodansha International.
5. LaRouche, M. (2019) Open the door to Japanese joinery. [en línea] Fine Woodworking. Disponible en: <https://www.finewoodworking.com/2019/09/26/open-the-door-to-japanese-joinery>. [Accedido en 23/05/2025]
6. Japan Up Close (2023) Tsugite and Shikuchi: The Hidden Art of Japanese Joinery. [en línea] Japan Up Close. Disponible en: [https://japanupclose.web-japan.org/techculture/c20230728\\_1.html](https://japanupclose.web-japan.org/techculture/c20230728_1.html). [Accedido en 25/05/2025]
7. Johnson, N. (2019) Sashimono: The Subtle Art of Japanese Wood Joinery. [en línea] Interesting Engineering. Disponible en: <https://interestingengineering.com/culture/sashimono-the-subtle-art-of-japanese-wood-joinery> [Accedido en 23/05/2025]
8. Sato, M. (2015) Kumiko: The exquisitely delicate side of traditional Japanese woodwork. [en línea] SoraNews24. Disponible en: <https://soranews24.com/2015/02/25/kumiko-the-exquisitely-delicate-side-of-traditional-japanese-woodwork/> [Accedido en 23/05/2025]
9. ICOM (2019) Kengo Kuma, orador principal en ICOM Kyoto 2019. [en línea] ICOM. Disponible en: <https://icom.museum/es/news/kengo-kuma-orador-principal-en-icom-kyoto-2019/> [Accedido en 07/06/2025]
10. Archeyes (2020) Kengo Kuma Quotes on Architecture, Tradition and Sustainability. [en línea] Archeyes. Disponible en: <https://archeyes.com/kengo-kuma-quotes-tradition/> [Accedido en 08/06/2025]
11. Kengo Kuma and Associates (2025) Kengo Kuma and Associates. [en línea] Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/> [Accedido en 04/06/2025]
12. DesignPhiladelphia (2025) 2025 Louis I. Kahn Award Talk Honoring Kengo Kuma. [en línea] DesignPhiladelphia. Disponible en: <https://designphiladelphia.org/events/view/2025-louis-i-kahn-award-talk-honoring-kengo-kuma> [Accedido en 10/06/2025]
13. Kuma, K. (2025) Anti-Object. [en línea] Londres: Architectural Association.
14. TC Cuadernos (2024) Kengo Kuma. Conversación en dos partes. [en línea] TC Cuadernos. Disponible en: <https://www.tccuadernos.com/blog/kengo-kuma-conversacion-en-dos-partes/> [Accedido en 10/06/2025]
15. Toki (2025) Kengo Kuma. [en línea] Toki. Disponible en: <https://www.toki.tokyo/artisan-stories/kengkokuma> [Accedido en 08/06/2025]
16. The Talks (2018) Kengo Kuma. [en línea] The Talks. Disponible en: <https://the-talks.com/interview/kengo-kuma/> [Accedido en 12/06/2025]
17. Assante, D. & Vallespin, N. (2003). Entrevista a Kengo Kuma. Pasajes de Arquitectura y Crítica, (48).
18. Kuma, K. (2020) Kengo Kuma. 'Toda la arquitectura del futuro será biodegradable'. [en línea] AD. Disponible en: <https://www.revistaad.es/articulos/kengo-kuma-entrevista-centro-arte-gulbenkian-lisboa-portugal> [Accedido en 13/07/2025]
19. Gimeno, E. (2025) Kengo Kuma, el renovador de la arquitectura: "No necesitamos un edificio grande para que salga algo normal". [en línea] [Accedido en 05/07/2025]
20. Fuentes Armas, J.A.. (2021) KENGO KUMA Filtro Estructural: Análisis de casos en los sistemas de fachadas. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Politécnica de Catalunya.
21. ArchDaily (2012) GC Prosth Museum Research Center / Kengo Kuma & Associates. [en línea] ArchDaily. Disponible en: <https://www.archdaily.com.br/01-24521/gc-prosth-museum-research-center-kengo-kuma-e-associates> [Accedido en 15/06/2025].
22. Domus (2014) Sunny Hills and the matter of business. [en línea] Domusweb. Disponible en: [https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny\\_hills\\_and\\_the\\_matter\\_of\\_business.html](https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny_hills_and_the_matter_of_business.html) [Accedido en 16/06/2025].
23. Arquitectura Viva (2012) Museo y Centro de Investigación Prosth. [en línea] Arquitectura Viva. Disponible en: <https://arquitecturaviva.com/obras/museo-y-centro-de-investigacion-prosth> [Accedido en 23/08/2025].
24. Kengo Kuma and Associates (2012) GC Prosth Museum Research Center. [en línea] Kengo Kuma and Associates. Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/project/gc-prosth-museum-research-center/> [Accedido en 23/08/2025].
25. Rosien, D. (2016) Identifying strategies for preservation of vernacular wood craftsmanship based on the analysis of the design and construction of Kengo Kuma's Prosth Museum. Proyecto 1: Caso de Estudio, Taylor's University.
26. Xue, J. (2016) La renovación cultural de Kengo Kuma. Metodología de representación de la arquitectura japonesa. [en línea] ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno, 10(30), pp. 75-92. Disponible en: <https://doi.org/10.5821/ace.11.30.4730> [Accedido en 23/08/2025].

27. Fuentes, J. A. (2021) Kengo Kuma: Filtro Estructural. Análisis de casos en los sistemas de fachada. [Trabajo de Fin de Máster] Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB).
28. Assante, D. & Vallespin, N. (2003). Entrevista a Kengo Kuma. Pasajes de Arquitectura y Crítica, (48).
29. ArchDaily (2012) Starbucks Coffee / Kengo Kuma y Asociados. [en línea] ArchDaily. Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/02-141765/starbucks-coffee-kengo-kuma-asociados> [Accedido en 23/08/2025].
30. Starbucks Stories (2014) Kengo Kuma on designing an iconic Starbucks store in Dazaifu, Japan. [en línea] Starbucks Stories. Disponible en: <https://stories.starbucks.com/asia/stories/2014/kengo-kuma-on-designing-an-iconic-starbucks-store-in-dazaifu-japan/> [Accedido en 20/08/2025].
31. Kengo Kuma and Associates (2011) Starbucks Coffee at Dazaifu Tenmangu Omotesando. [en línea] Kengo Kuma and Associates. Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/project/starbucks-coffee-at-dazaifutenmangu-omotesando/> [Accedido en 12/08/2025].
32. Archello (2012) Starbucks Coffee at Dazaifu Tenman-gū. [en línea] Archello. Disponible en: <https://archello.com/es/project/starbucks-coffee-at-dazaifu-tenman-gu> [Accedido en 15/08/2025].
33. Domus (2012). Kengo Kuma for Starbucks. Domusweb.it. Disponible en: <https://www.domusweb.it/en/news/2012/02/27/kengo-kuma-for-starbucks.html> (Accedido en: 16/08/2025).
34. Yoneda, A. (2022). Starbucks Dazaifu Tenmangu Store in Fukuoka: Great Coffee and Wonderful Woodwork. MATCHA. Disponible en: <https://matcha-jp.com/en/1114> (Accedido en: 18/08/2025).
35. Balboa, R.A. & Paklone, I. (2014). SunnyHills y la cuestión de los negocios. Domusweb.it. Disponible en: [https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny\\_hills\\_and\\_thematterofbusiness.html](https://www.domusweb.it/en/architecture/2014/01/13/sunny_hills_and_thematterofbusiness.html) (Accedido en: 20/08/2025).
36. Kengo Kuma & Associates (2013). Tienda Sunny Hills. Arquitectura Viva. Disponible en: <https://arquitecturaviva.com/obras/tienda-sunny-hills> (Accedido en: 21/08/2025).
37. Berrod, L.T. (2022). SunnyHills, a Forest of Wooden Slats by Kengo Kuma. Pen-online.com. Disponible en: <https://pen-online.com/design/sunnyhills-a-forest-of-wooden-slats-by-kengo-kuma/> (Accedido en: 21/08/2025).
38. Sanite (s.f.). Arquitectura y madera: Sunny Hills. Diagnósis de la madera. Disponible en: <https://diagnosisdelamadera.com/arquitectura-y-madera-sunny-hills/> (Accedido en: 20/08/2025).
39. Alvarez Sepúlveda, R. (2020). ANALIZAR: Casos de estudio madera. Universidad de Los Andes. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/65041737/casos-de-estudio-madera> (Accedido en: 17/08/2025).
40. Ip, V.T.M. (2017). MEREOLGY: A Study of SunnyHill, Minami-Aoyama Tokyo, Japan Kengo Kuma. University of Southern California.
41. Kengo Kuma & Associates (2014). Tienda SunnyHills en Minami-Aoyama. ArchDaily. Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/02-344598/tienda-sunnyhills-en-minami-aoyama-kengo-kuma-and-associates> (Accedido en: 15/08/2025).
42. Kengo Kuma & Associates (s.f.). Biblioteca, Yusuhara. Arquitectura Viva. Disponible en: <https://arquitecturaviva.com/obras/biblioteca-yusuhara> (Accedido en: 25/08/2025).
43. Japan National Tourism Organization (2023). Kengo Kuma's works in Yusuhara Town. Disponible en: <https://www.japan.travel/es/luxury/detail/kengo-kumas-works-in-yusuhara-town/> [Accedido en: 25/08/2025].
44. Berg, N. (2021). 'Softer, more feminine, design' is the future, says legendary architect Kengo Kuma. Fast Company. Disponible en: <https://www.fastcompany.com/90654903/softer-more-feminine-design-is-the-future-says-legendary-architect-kengo> (Accedido en: 26/08/2025).
45. Blanco, M. (2019). "El lujo en la arquitectura". AV Monografías, N° 218-219: Kengo Kuma 2014-2019, pp. 8-13. Madrid: Arquitectura Viva.
46. The Talks (2024). Interview with Kengo Kuma. The-talks.com. Disponible en: <https://the-talks.com/interview/kengo-kuma/> (Accedido en: 21/08/2025).
47. Kuma, K. (2008) Anti-Object: The Dissolution and Disintegration of Architecture. London: AA Publications.
48. Kengo Kuma and Associates (s.f.). Yusuhara Community Library / Yururi Yusuhara. Kkaa.co.jp. Disponible en: <https://kkaa.co.jp/en/project/yusuhara-community-library-yururi-yusuhara/> (Accedido en: 22/08/2025).

# PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES:

- Fig 01\_ Fotografía exterior del Museo GC. Prosth. Fuente: [https://www.archdaily.cl/cl/02-135295/museo-y-centro-de-investigacion-gc-prosth-kengo-kuma-asociados?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.cl/cl/02-135295/museo-y-centro-de-investigacion-gc-prosth-kengo-kuma-asociados?ad_medium=gallery) (Accedido en 15/05/2025)
- fig 02\_ Banco de trabajo para elaboración manual. Fuente: elaboración propia.
- fig 03\_ Santuario INARI. Fuente: [https://www.hosteltur.com/141492\\_desean-los-habitantes-de-kioto-el-regreso-de-los-turistas.html](https://www.hosteltur.com/141492_desean-los-habitantes-de-kioto-el-regreso-de-los-turistas.html) (Accedido en 18/05/2025)
- fig 04\_ Técnica "Daisugui". Fuente: <https://www.tecnologiahorticola.com/daisugi-tecnica-japonesa-arboles/> (Accedido en 21/05/2025)
- fig 05\_ Ilustración de Carpinteros tradicionales. Fuente: <https://www.mokuzai-tonya.jp/> (Accedido en 21/05/2025)
- fig 06\_ Fotografías del uso de "el Kanna". Fuente: Anagnostou, G. (2018) The influence of traditional Japanese timber design and construction techniques on contemporary architecture and its relevance to modern timber construction.
- fig 07\_ "Tsugite" y fig 08\_ "Shiguchi", Fuente: Sumiyoshi, T. and Matsui, G. (1989). Wood joints in classical Japanese architecture. Tokyo: Kajima Institute Publishing.
- fig 09\_ "Sashimono". Fuente: <https://japonismo.com/blog/sashimono-carpinteria-japonesa> (Accedido en 23/05/2025)
- fig 10\_ "Kumiko". Fuente: <https://tochigi-dentoukougeihin.info/esp/woodwork/kanuma-kumiko.html> (Accedido en 23/05/2025)
- fig 11\_ Libro "Wooden Joints in classical Japanese Architecture".
- fig12\_ Fotografía retrato de Kengo Kuma. Fuente: <https://kkaa.co.jp/en/about/kengo-kuma/> (Accedido en 16/05/2025)
- fig 14, fig 16, fig 18, fig 21 y fig 15\_ Fotografías Museo GC. Prosth. Fuente: [https://www.archdaily.cl/cl/02-135295/museo-y-centro-de-investigacion-gc-prosth-kengo-kuma-asociados?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.cl/cl/02-135295/museo-y-centro-de-investigacion-gc-prosth-kengo-kuma-asociados?ad_medium=gallery) (Accedido en 16/06/2025)
- fig 15, fig 17 y fig 19\_ Planos Museo GC. Prosth. Fuente: <https://arquitecturaviva.com/obras/museo-y-centro-de-investigacion-prosth> (Accedido en 18/06/2025)
- fig 20\_ Pabellón experimental "cidori". Fuente: <https://kkaa.co.jp/en/project/cidori/> (Accedido en 20/06/2025)
- fig 28\_ Corte Detalle Estructura Portante Museo GC Prosth. Fuente: Fuentes Armas, J.A. (2021). Kengo Kuma: filtro estructural. Análisis de casos en los sistemas de fachada. Trabajo Fin de Máster. Universitat Politècnica de Catalunya, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB). (p 86)
- fig 35, fig 36, fig 38, fig 41\_ Fotografías, cafetería Starbucks. Fuente: <https://kkaa.co.jp/en/project/starbucks-coffee-at-dazaifutenmangu-omotesando/> (Accedido en 23/06/2025)
- fig 37, fig 39, fig 40\_ Planos cafetería Starbucks. Fuente: <https://archello.com/es/project/starbucks-coffee-at-dazaifu-tenman-gu> (Accedido en 24/06/2025)
- fig 55, fig 57 y fig 59\_ Fotografías Tienda Sunnyhills. Fuente: <https://kkaa.co.jp/en/project/sunnyhills-at-minami-aoyama/> (Accedido en 08/07/2025)
- fig 56 y fig 58\_ Planos Tienda Sunnyhills. Fuente: Ip, V. (2017) MEREOLGY: A Study of SunnyHill, Minami-Aoyama Tokyo, Japan. Master en Arquitectura. Universidad del Sur de California.
- fig 60\_ Sección constructiva fugada de la tienda Sunnyhills. Fuente: <https://arquitecturaviva.com/obras/tienda-sunny-hills> (Accedido en 12/07/2025)
- fig 61\_ Fotografías de la construcción del sistema jigoku gumi y la obra del proyecto. Fuente: Ip, V. (2017) MEREOLGY: A Study of SunnyHill, Minami-Aoyama Tokyo, Japan. Master en Arquitectura. Universidad del Sur de California.
- fig 64\_ Fotografías interiores del tamizado de la luz, tienda Sunnyhills. Fuente: [https://www.archdaily.cl/cl/02-344598/tienda-sunnyhills-en-minami-aoyama-kengo-kuma-and-associates/531e6b34c07a80688c000341-sunnyhills-at-minami-aoyama-kengo-kuma-and-associates-structure-diagram-7?next\\_project=no](https://www.archdaily.cl/cl/02-344598/tienda-sunnyhills-en-minami-aoyama-kengo-kuma-and-associates/531e6b34c07a80688c000341-sunnyhills-at-minami-aoyama-kengo-kuma-and-associates-structure-diagram-7?next_project=no) (Accedido en 12/07/2025)
- fig 77, fig 79 y fig 8\_ Fotografías de la Biblioteca en Yusuhara. Fuente: <https://arquitecturaviva.com/obras/biblioteca-yusuhara#lg=1&slide=2> (Accedido en 18/08/2025)
- fig 78, fig 80 y fig 82\_ Planos de la Biblioteca en Yusuhara. Fuente: Fuente: <https://arquitecturaviva.com/obras/biblioteca-yusuhara#lg=1&slide=2> (Accedido en 18/08/2025)
- fig 83\_ Maqueta representativa del espacio de la Biblioteca Yusuhara. Fuente: <https://arquitecturaviva.com/obras/biblioteca-yusuhara#lg=1&slide=2> (Accedido en 18/08/2025)

---

Trabajo de Fin de Grado  
Autor: Manuel Sánchez Fontaneda  
Tutor: Álvaro Moral Garcia  
Curso 24/25

Grado en Fundamentos de la Arquitectura  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid (ETSAVA)



Universidad de Valladolid



---

# ANEXOS:

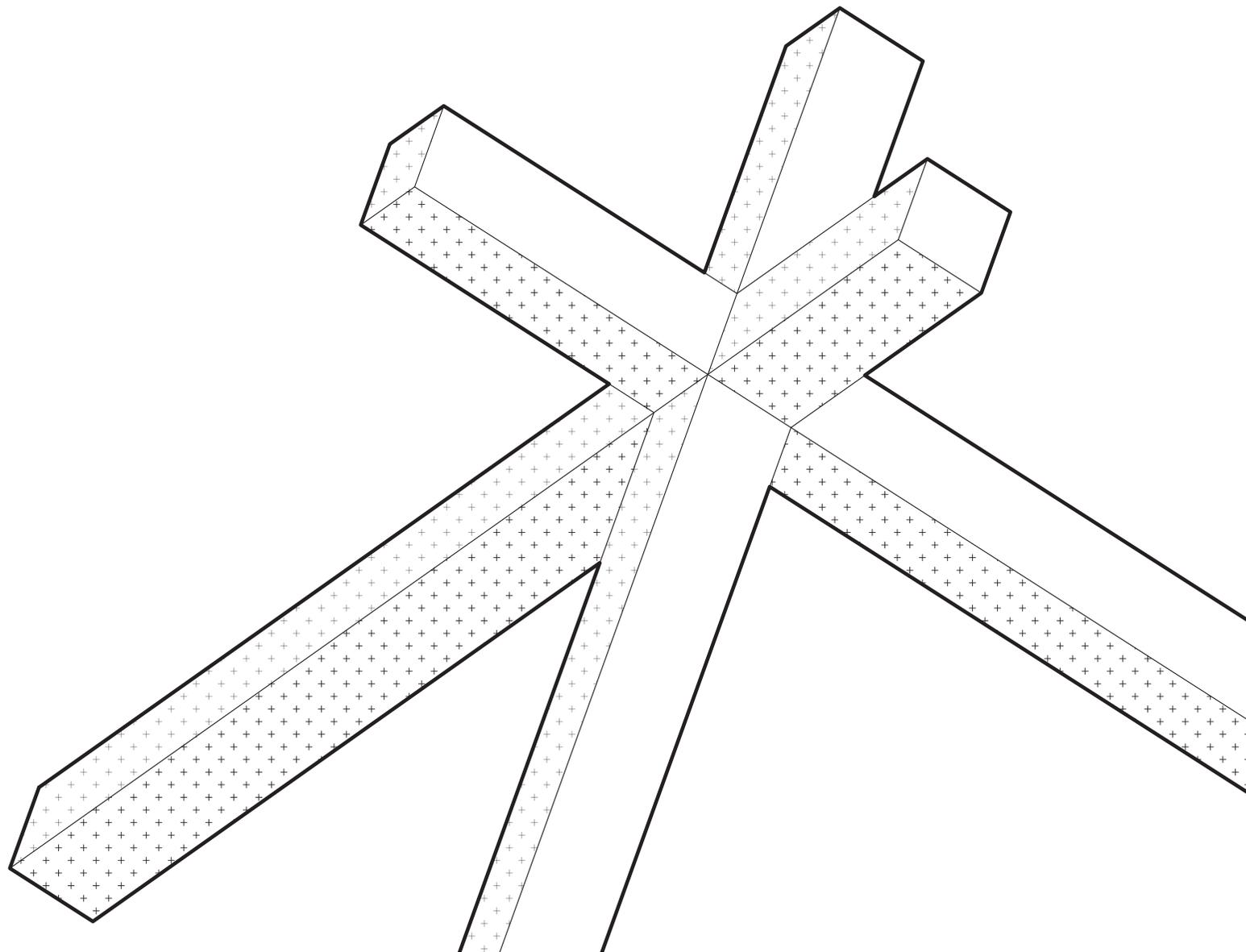
*"El espíritu de vanguardia consiste precisamente en combinar tradición y contemporaneidad... Sin eso, la tradición se queda en una nostalgia que no nos gusta nada"*

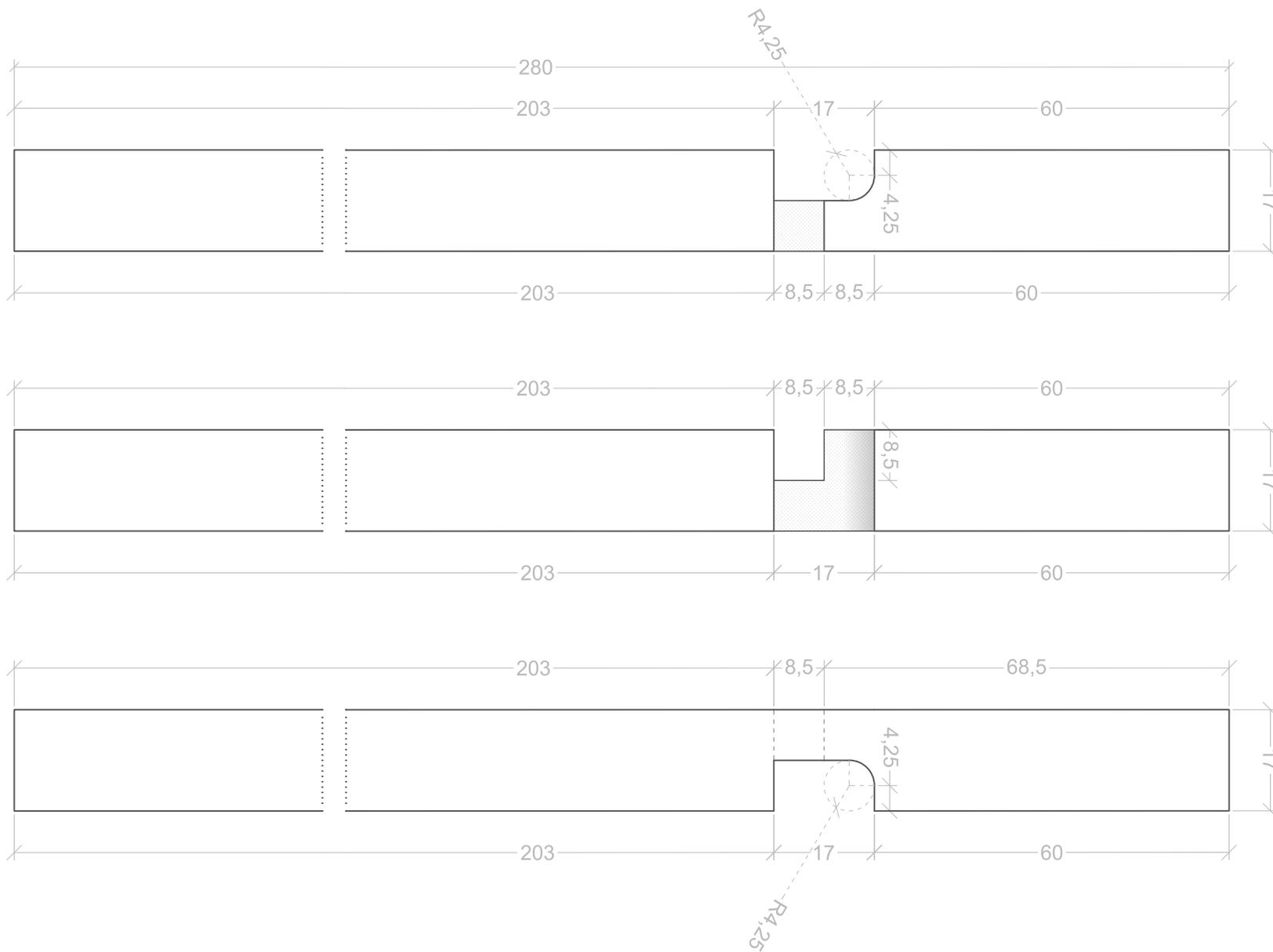
*Kengo Kuma*



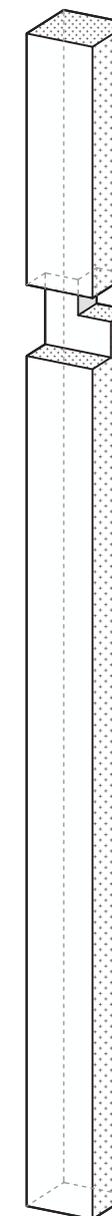
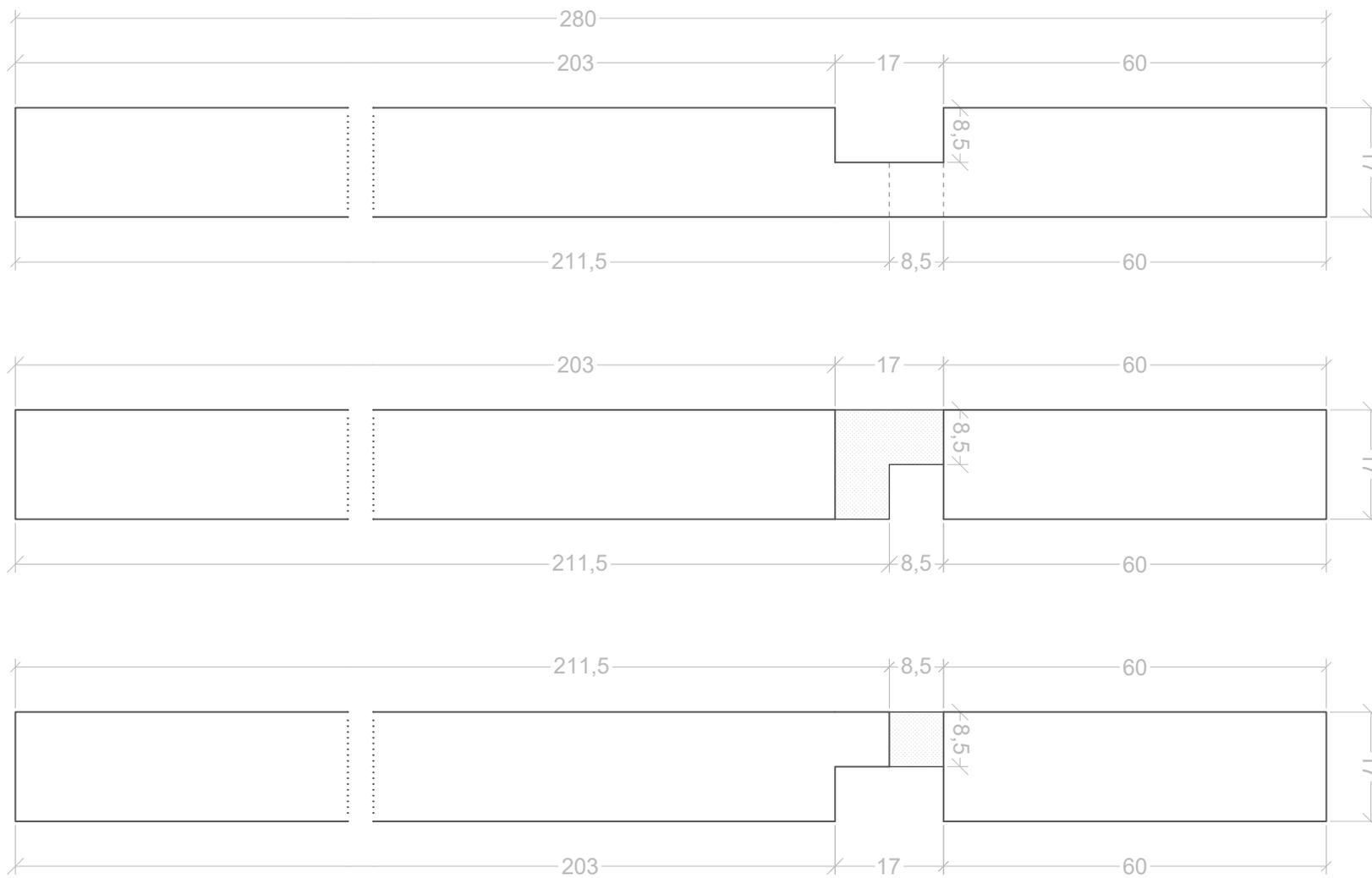
# 01

## G.C. PROSTHO MUSEO Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN

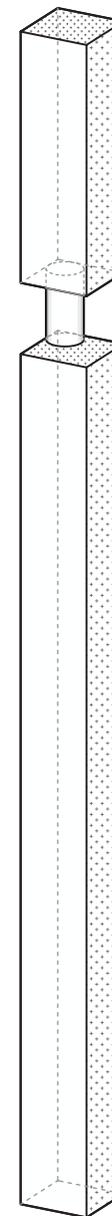
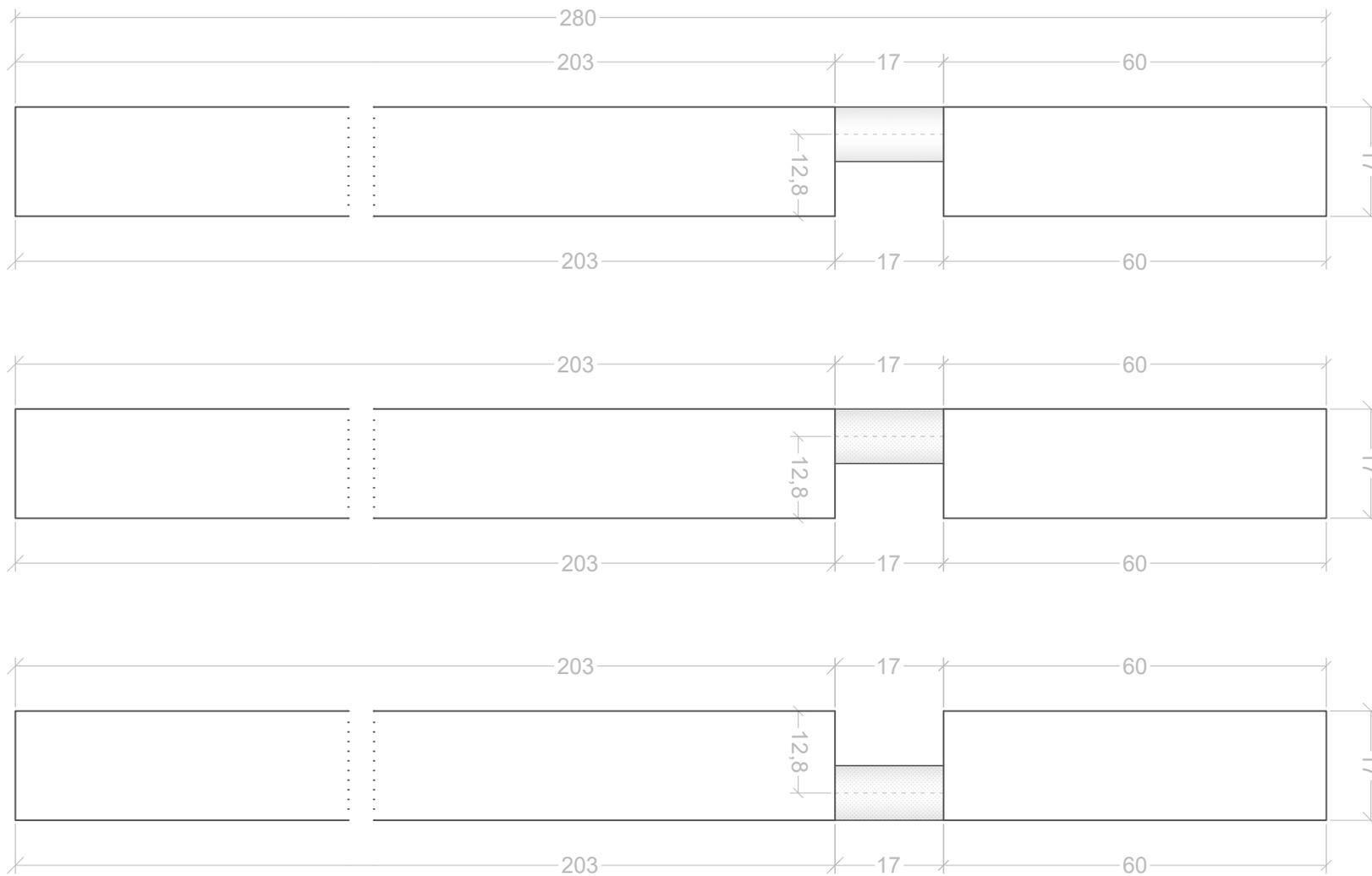




E: 1/1 (mm)

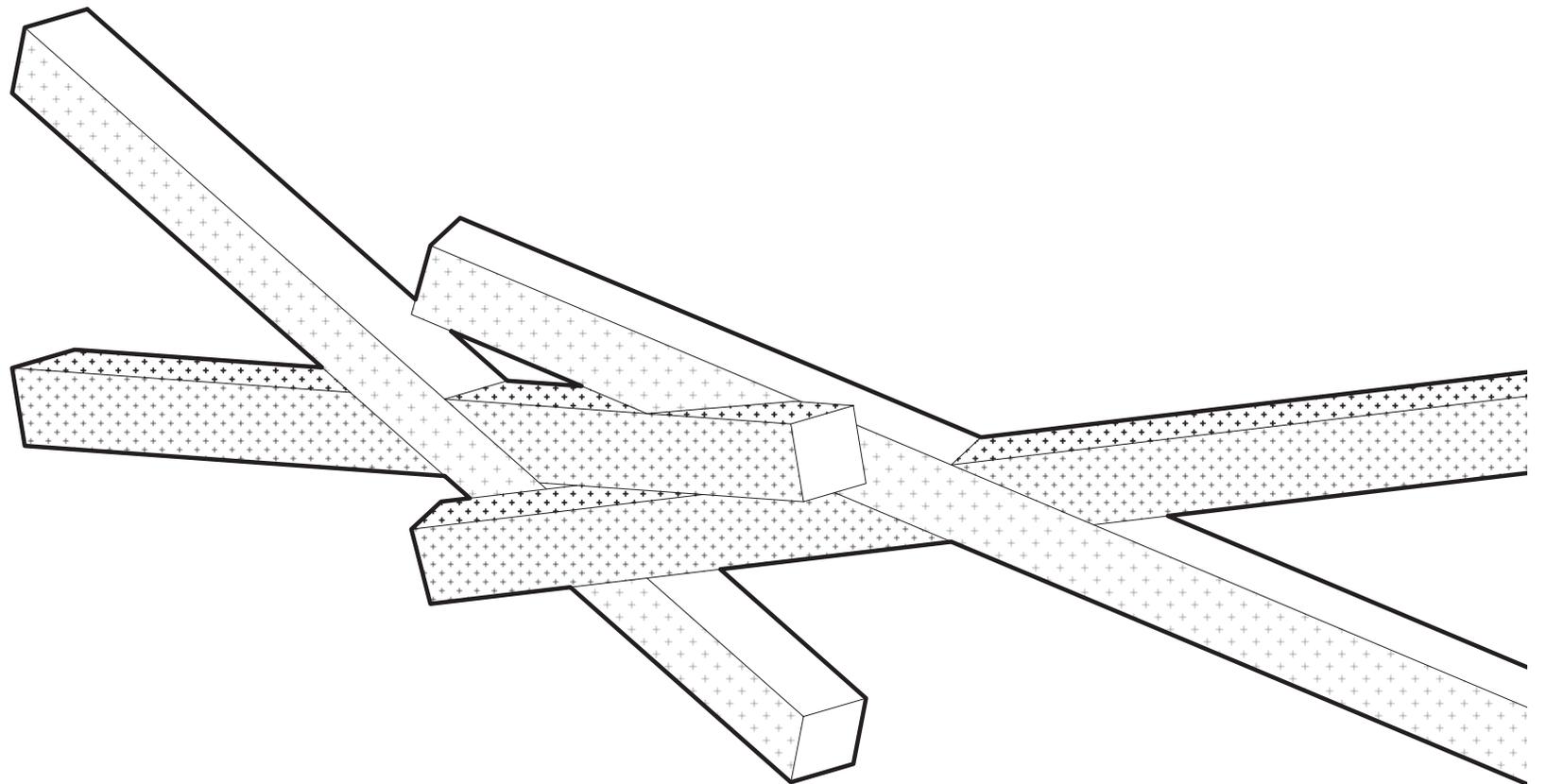


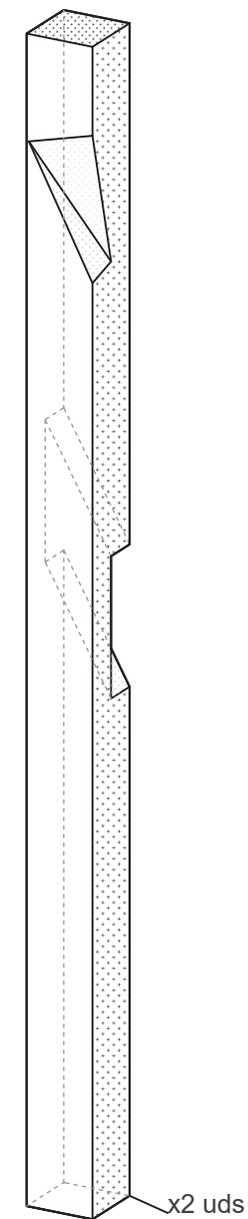
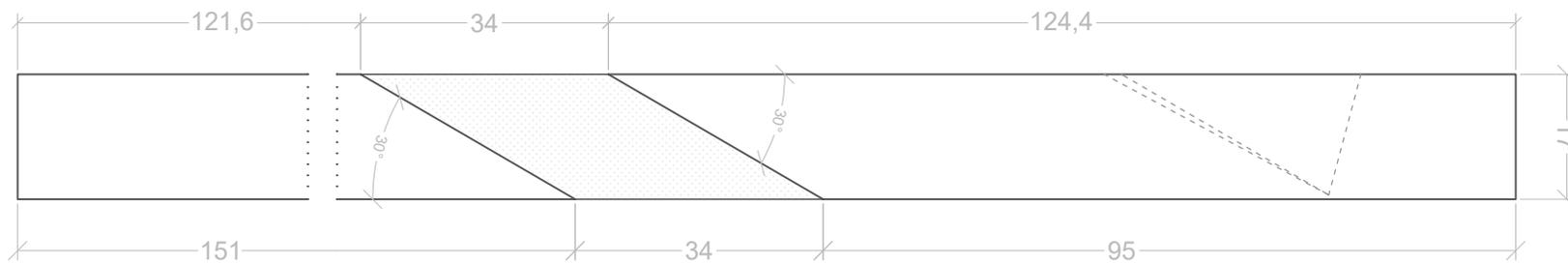
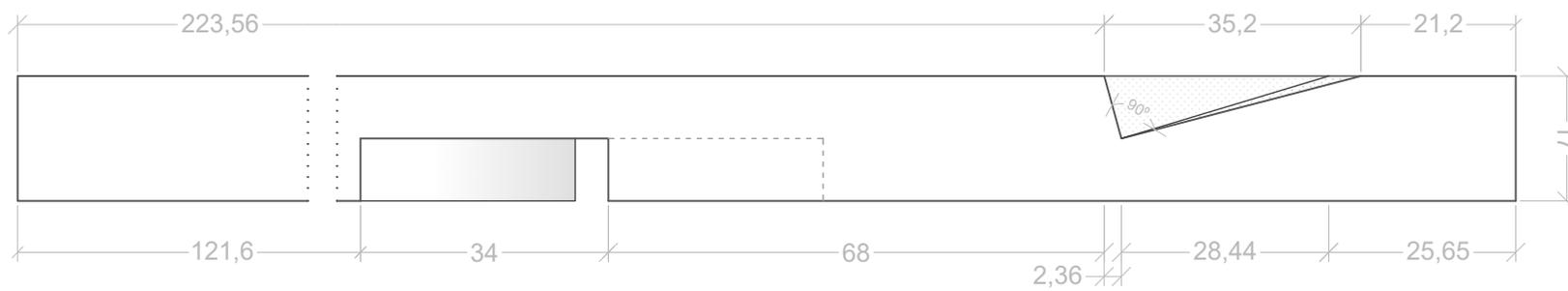
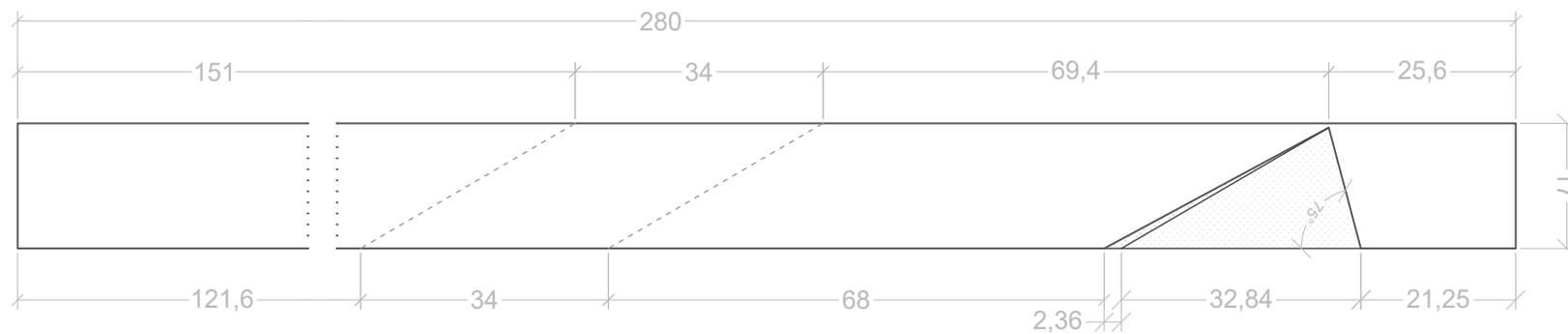
E: 1/1 (mm)



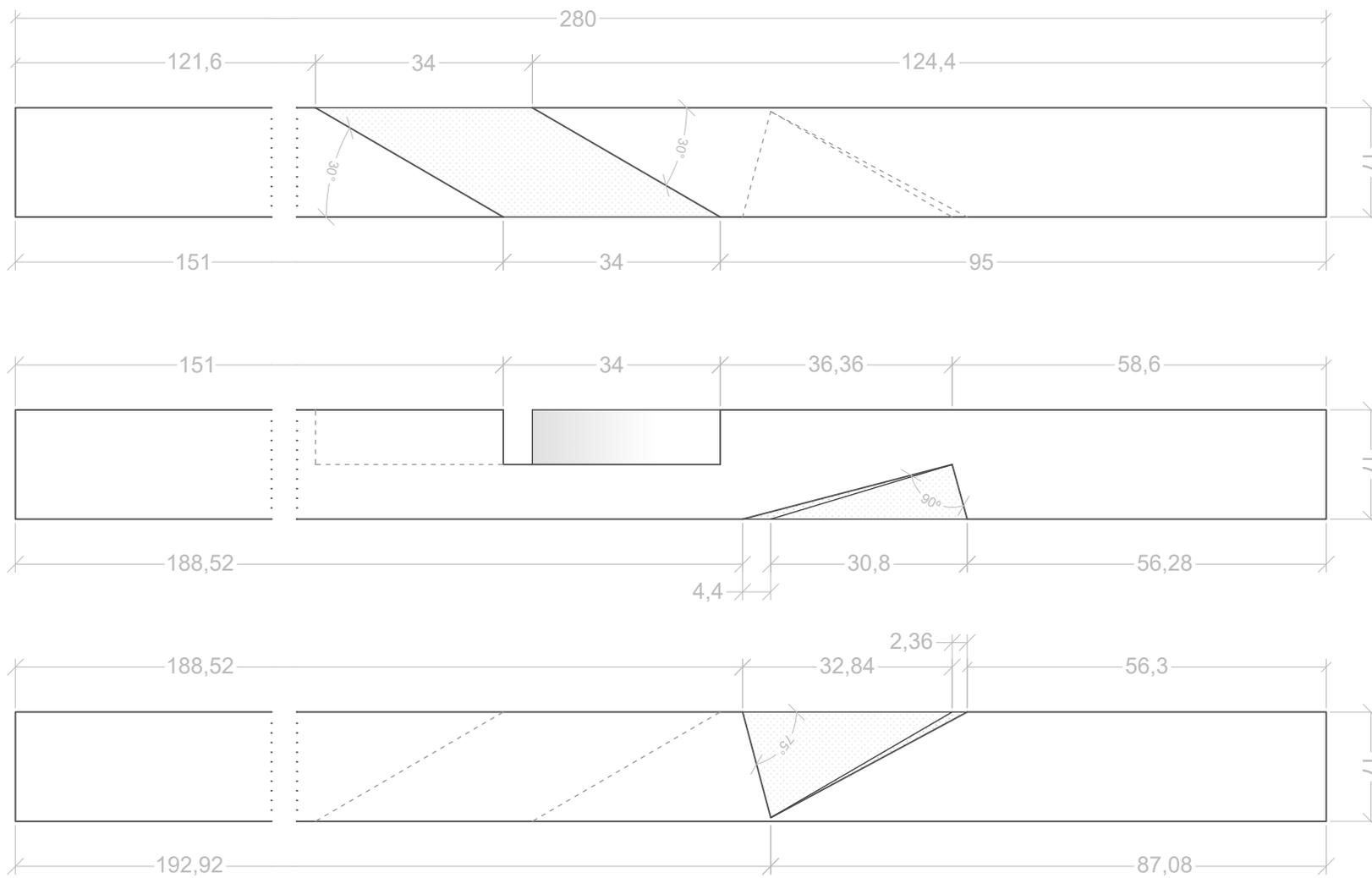
E: 1/1 (mm)

# 02 CAFETERÍA "STARBUCKS" EN SANTUARIO DAZAIFUTENMANGU.





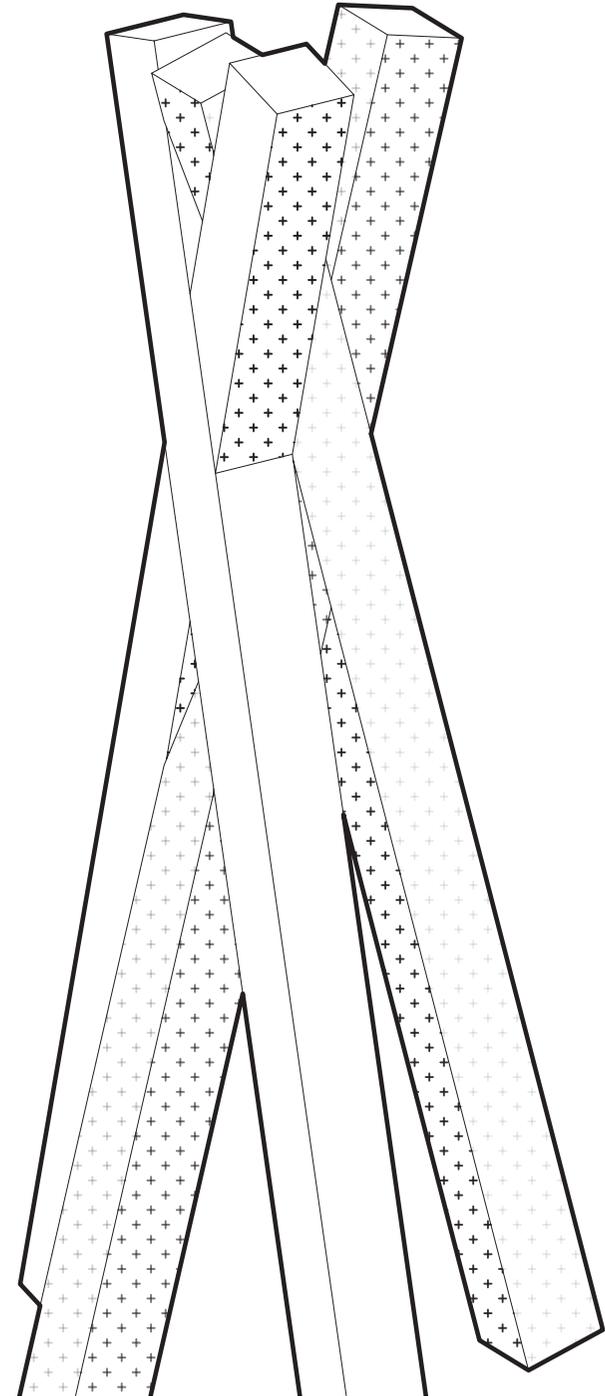
E: 1/1 (mm)

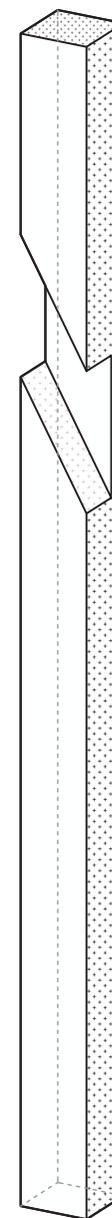
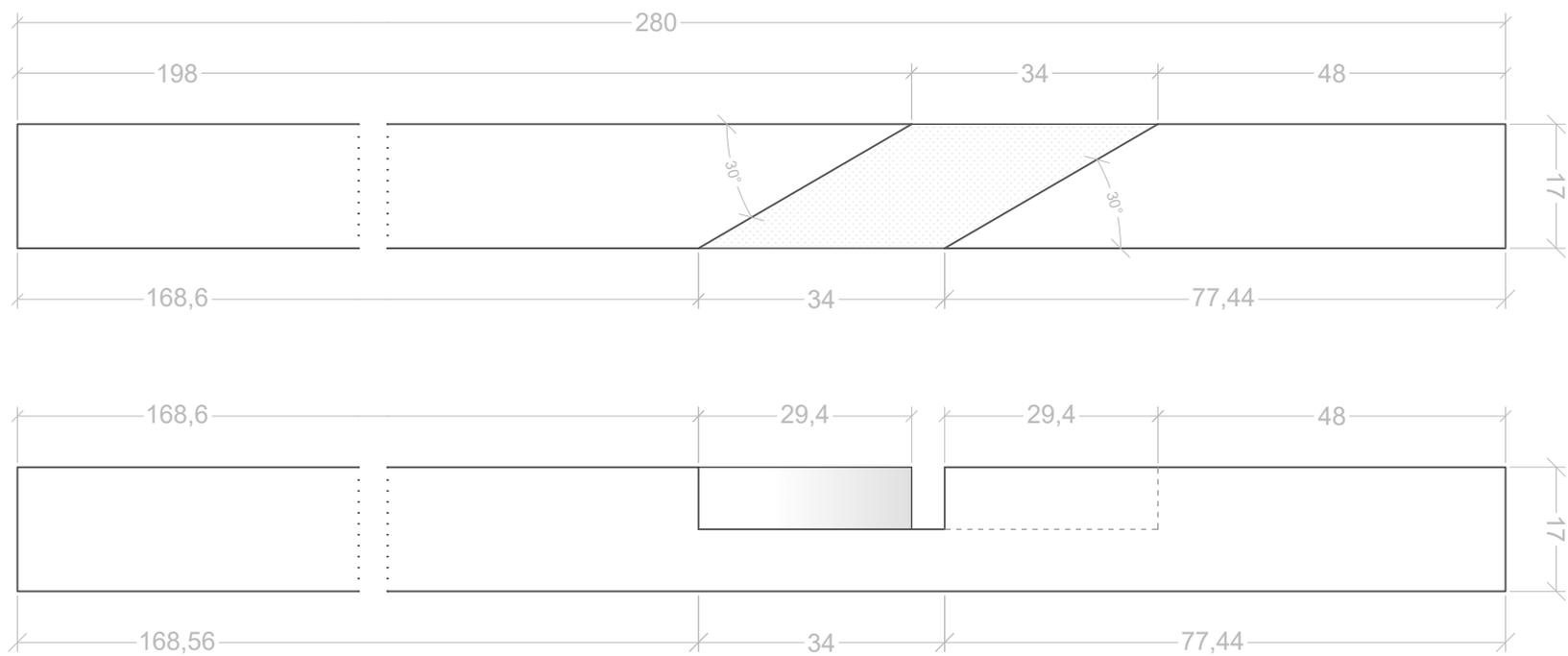


x2 uds

E: 1/1 (mm)

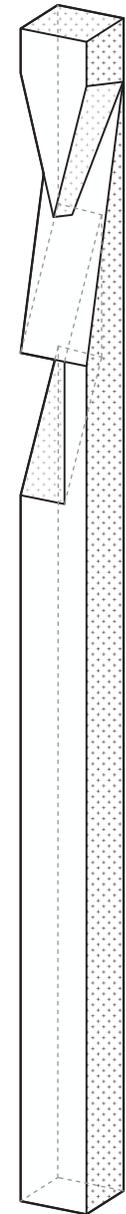
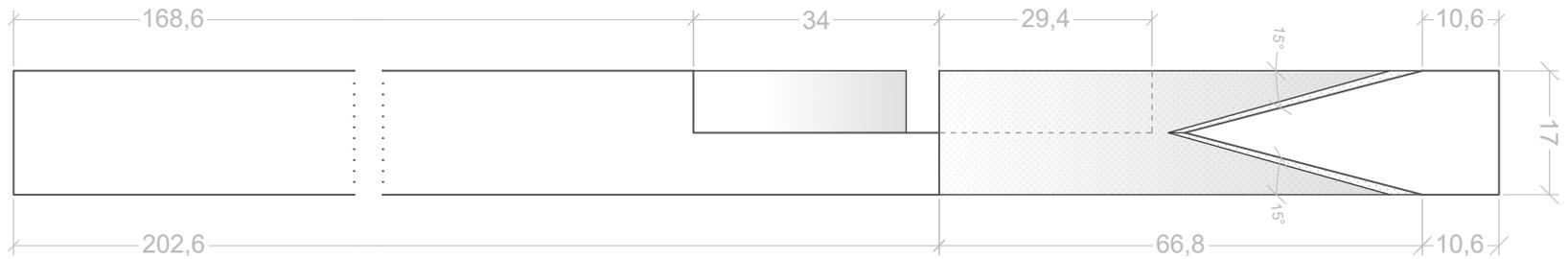
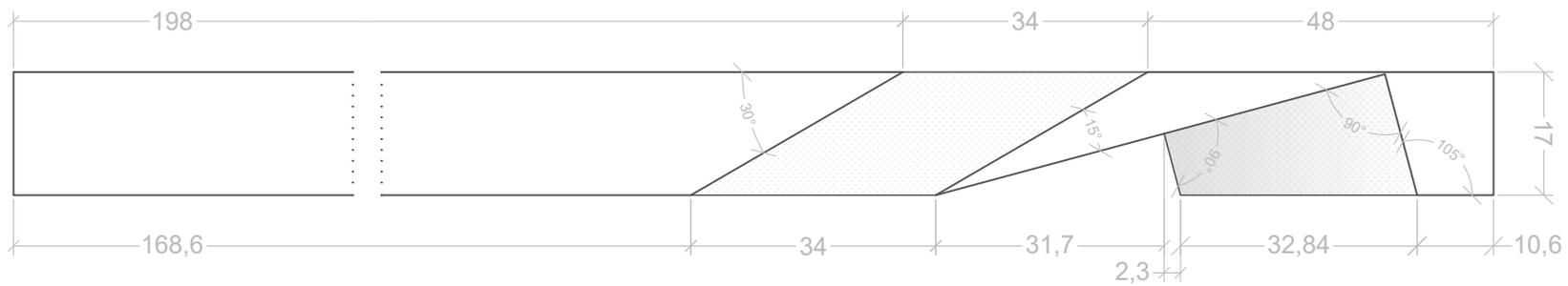
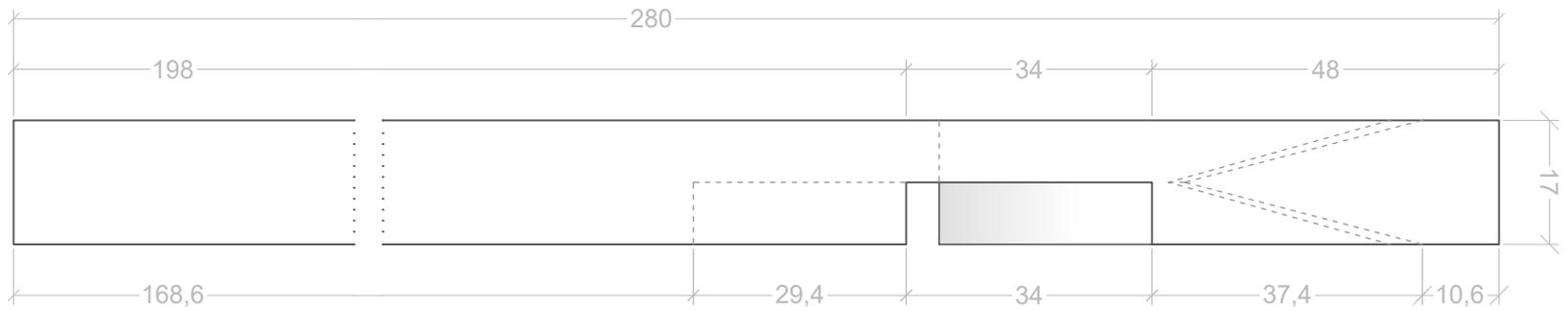
# 03 CAFETERÍA Y TIENDA "SUNNYHILLS"



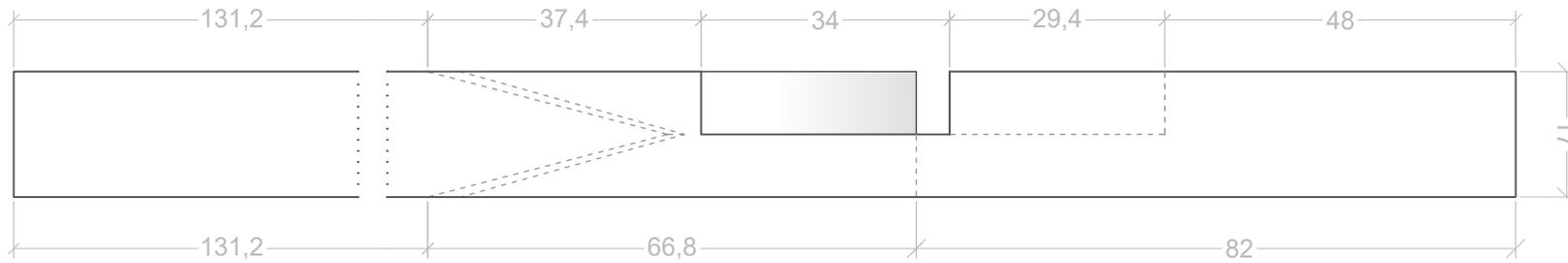
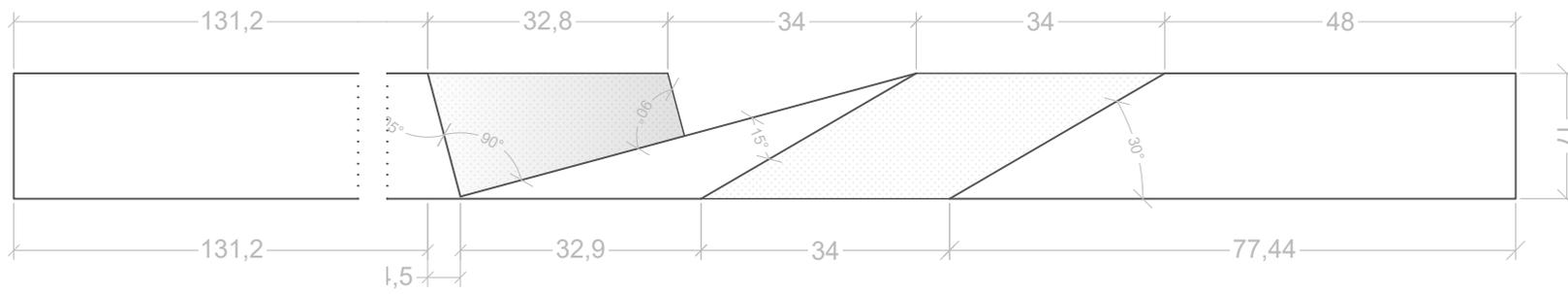
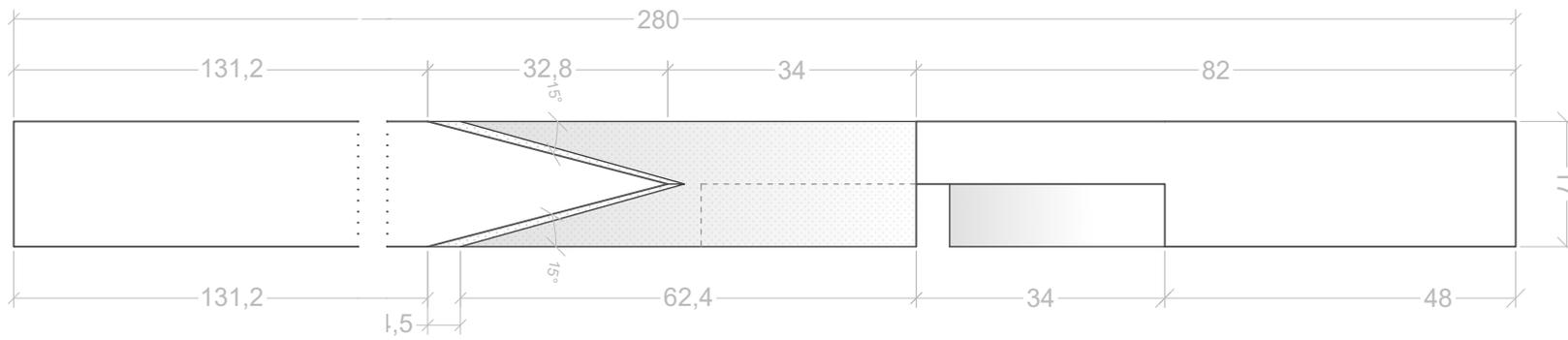


x2 uds

E: 1/1 (mm)

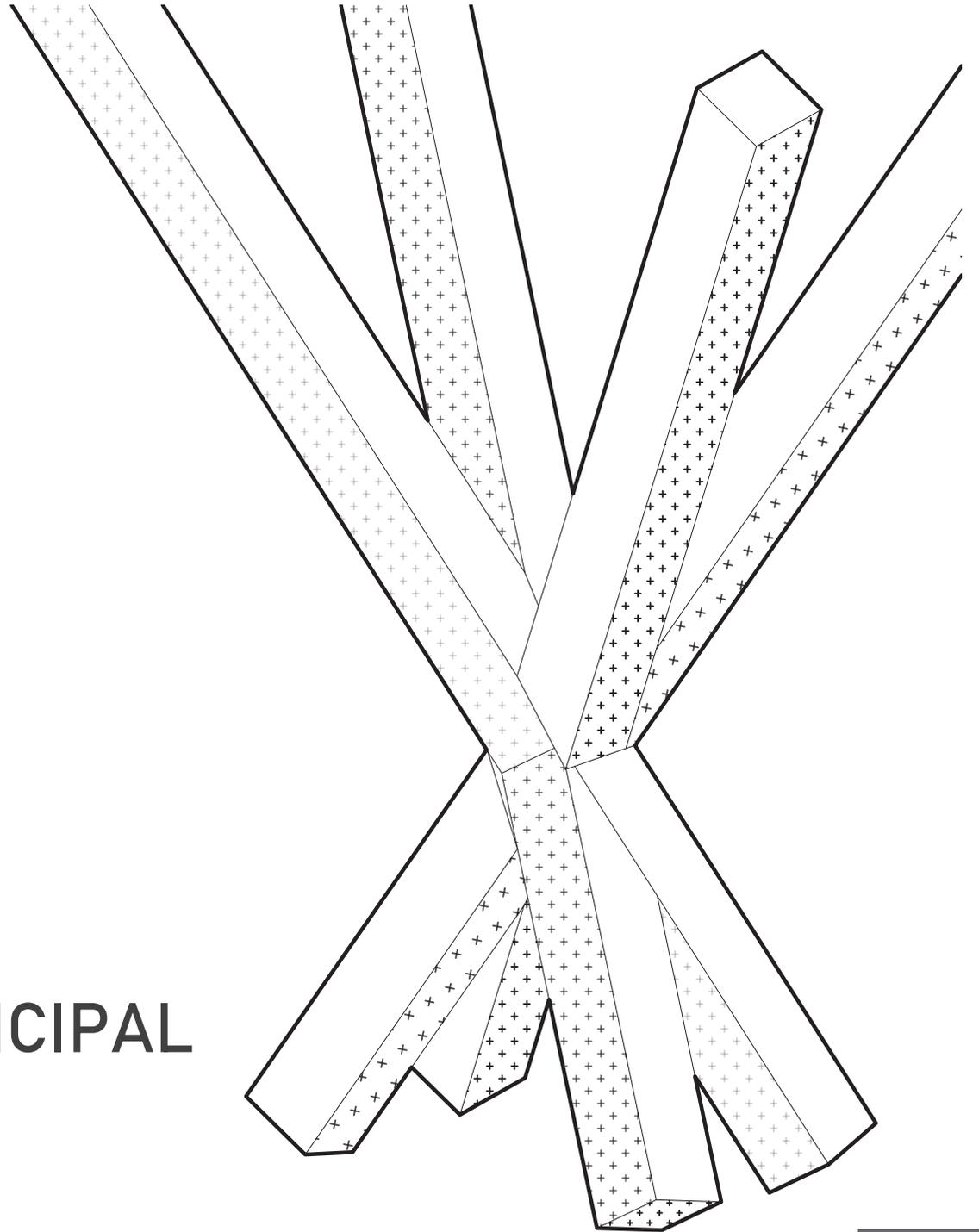


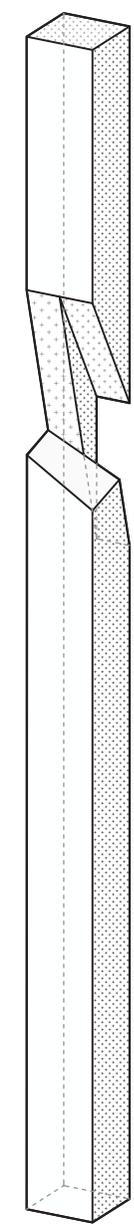
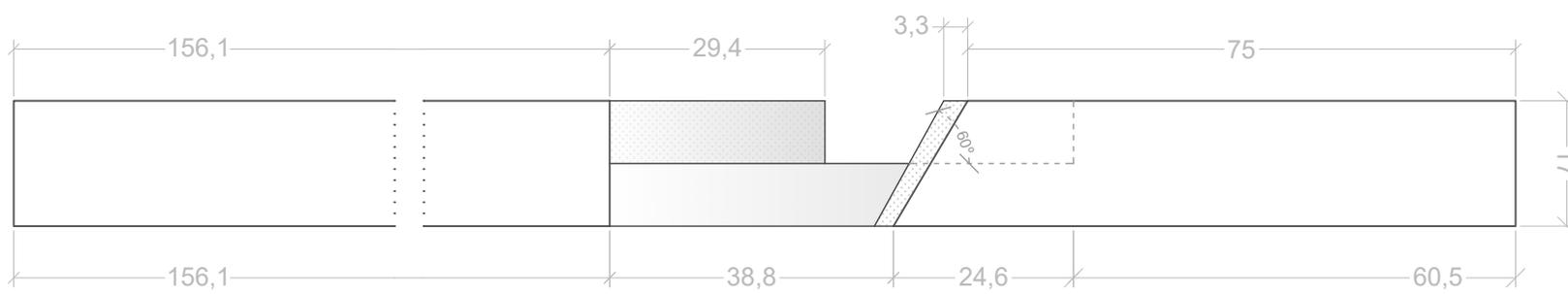
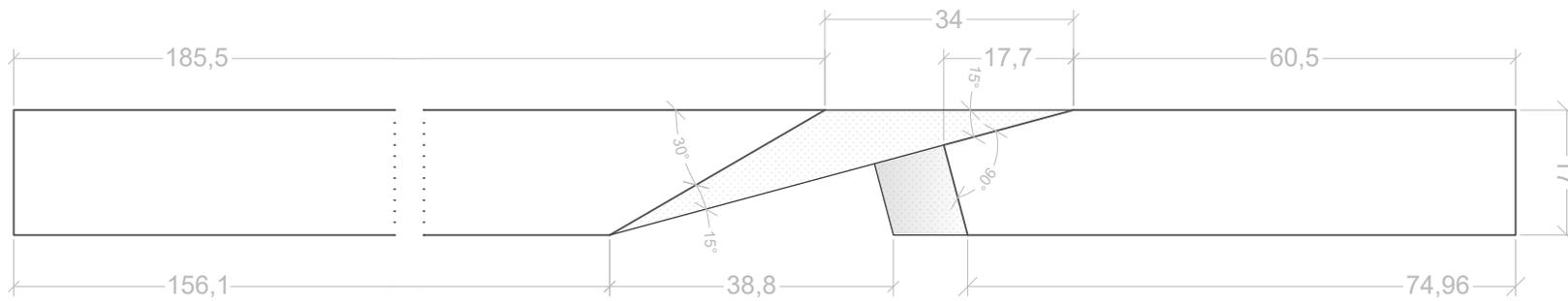
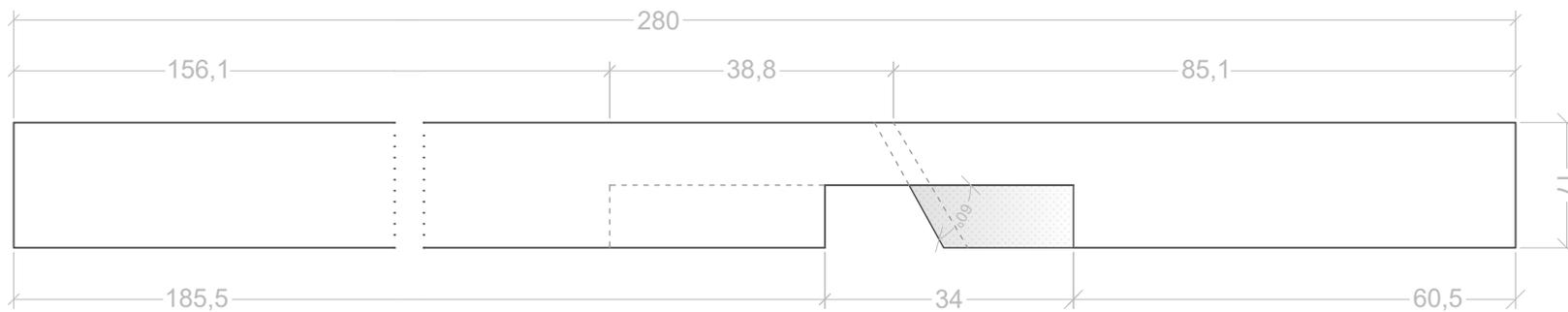
E: 1/1 (mm)



E: 1/1 (mm)

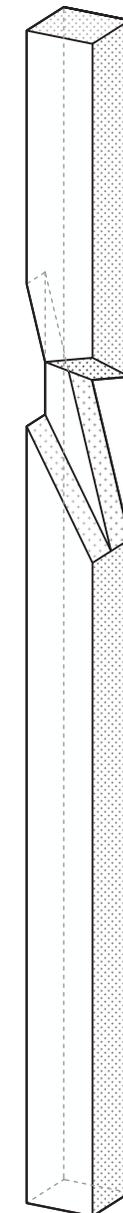
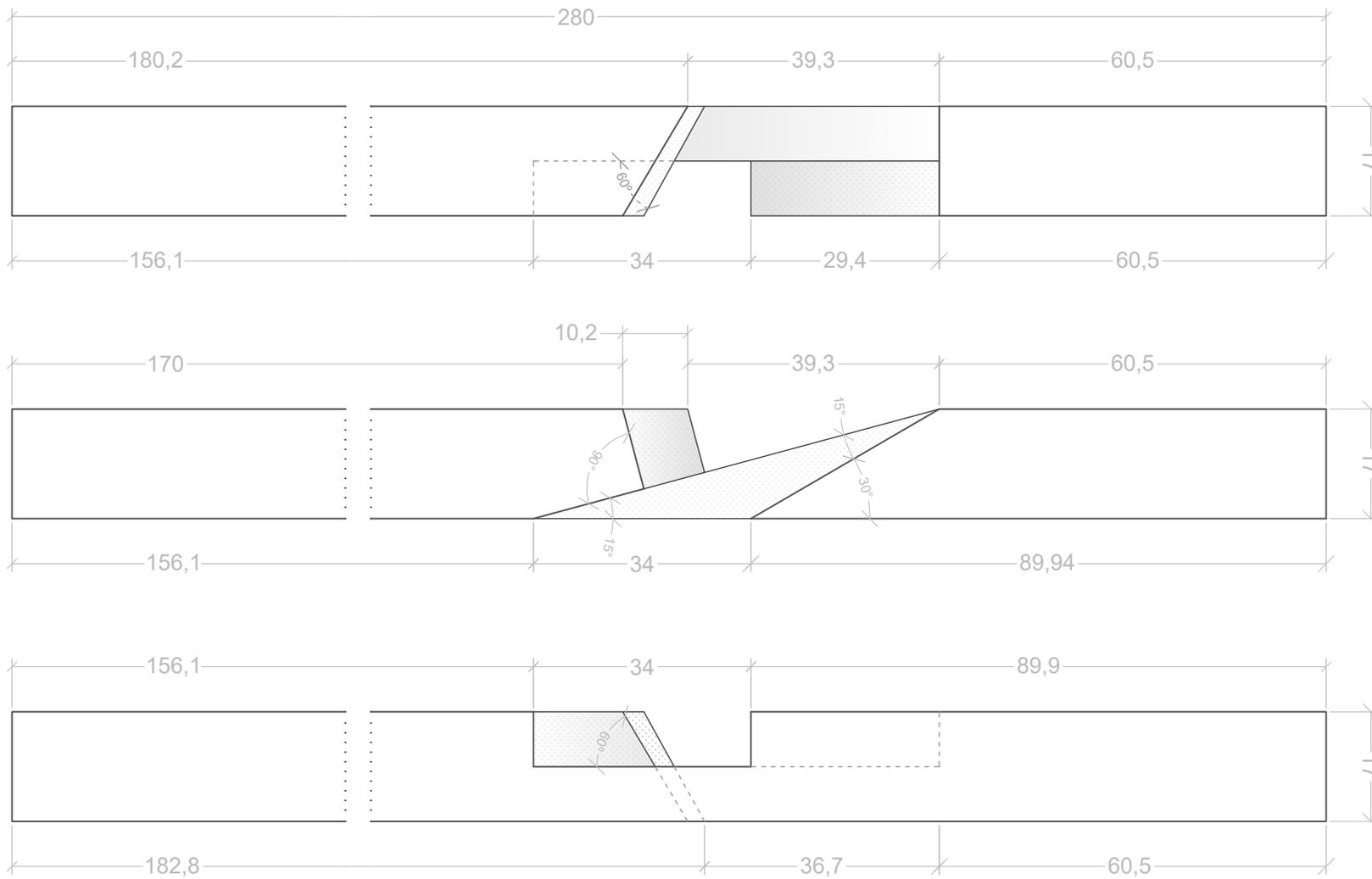
**04** BIBLIOTECA MUNICIPAL  
DE YUSUHARA





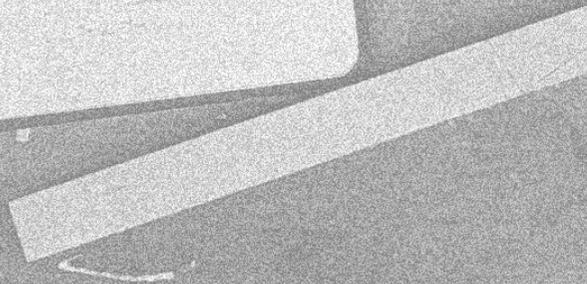
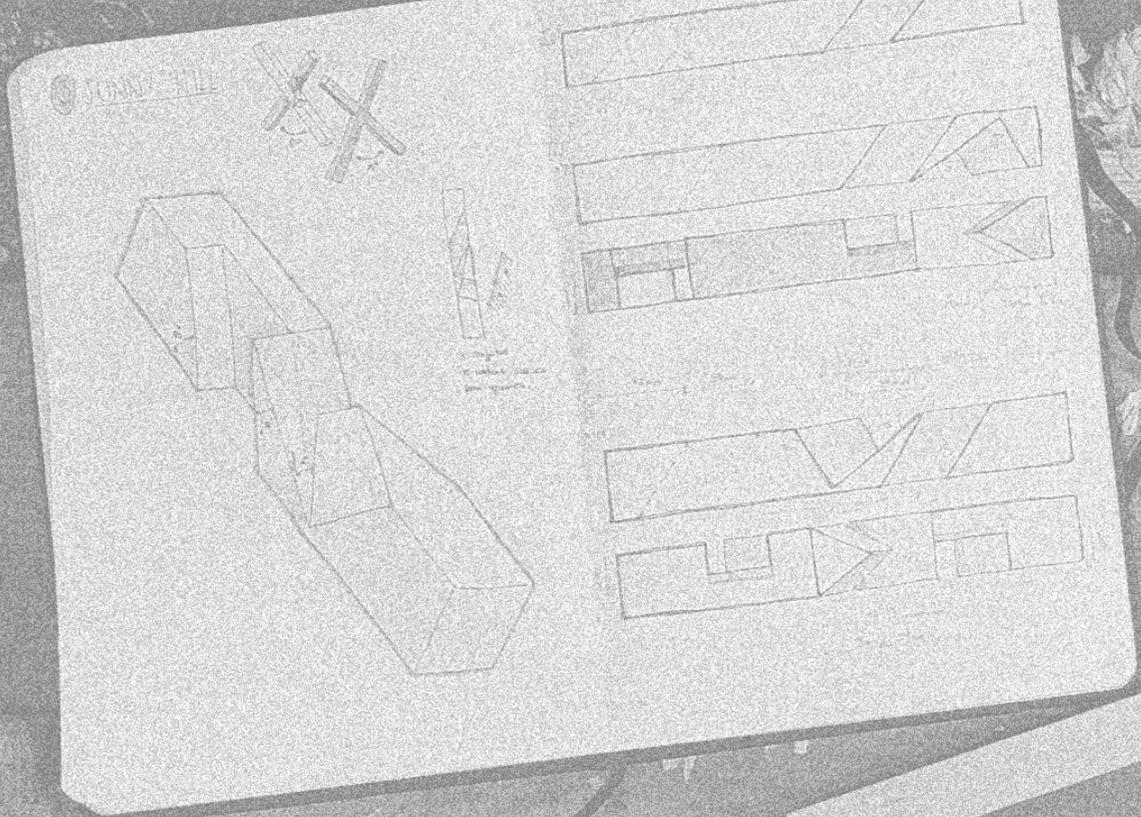
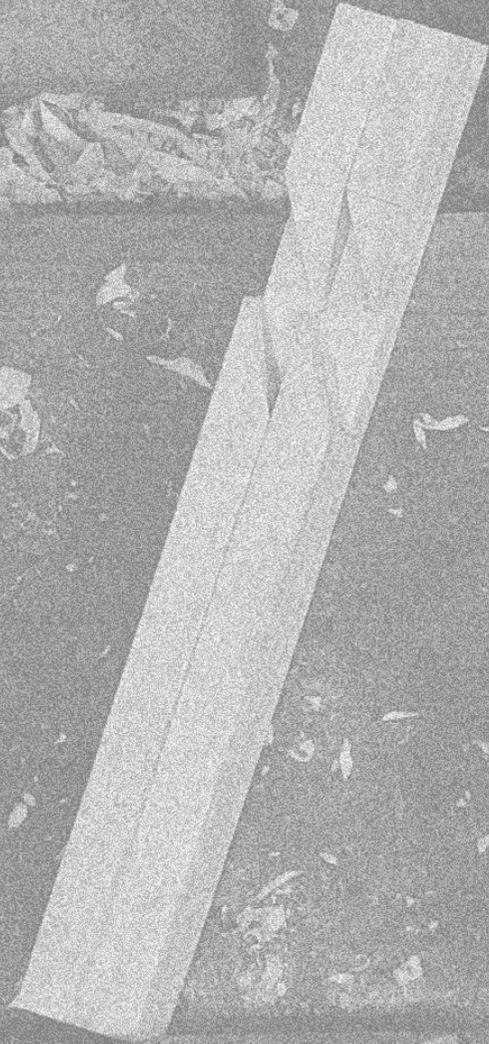
x2 uds

E: 1/1 (mm)



x2 uds

E: 1/1 (mm)







**K \*  
E K  
N U  
G M  
O A**