

Universidad Michoacana de San Nicolás
de Hidalgo

División de estudios de posgrado

Facultad de Arquitectura

Tesis para obtener grado de:
Maestro en Diseño Avanzado

LIES
(Línea de investigación e incidencia social)

Diseño Experimental para la innovación

MODULARIO

Mobiliario modular para espacios reducidos
PROPUESTA DE AUTOENSAMBLAJE

Presenta:

Enrique López Guzmán

Asesor:

D.A.H. Joaquín López Tinajero

Co-Director:

Dr. Salvador García Espinosa

Sinodal Interno NAB:

Dra. Erika Elizabeth Pérez Múzquiz

Sinodales Externos:

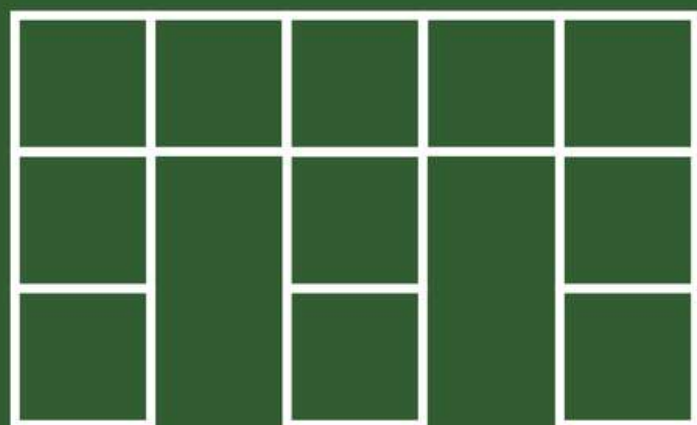
Dr. Eder García Sánchez

Mtro. José Alfredo Palomares Vallejo

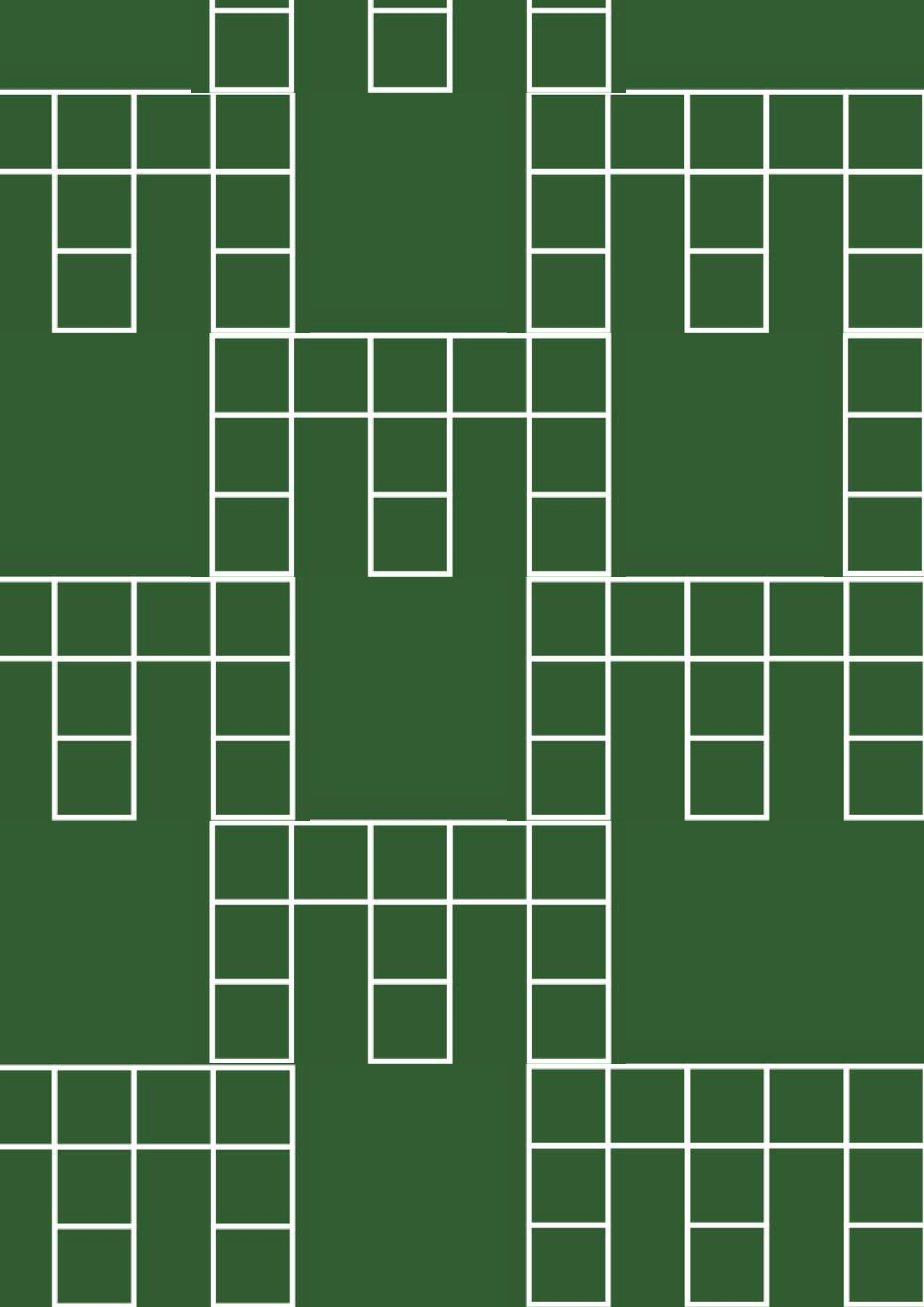
Abril 2026

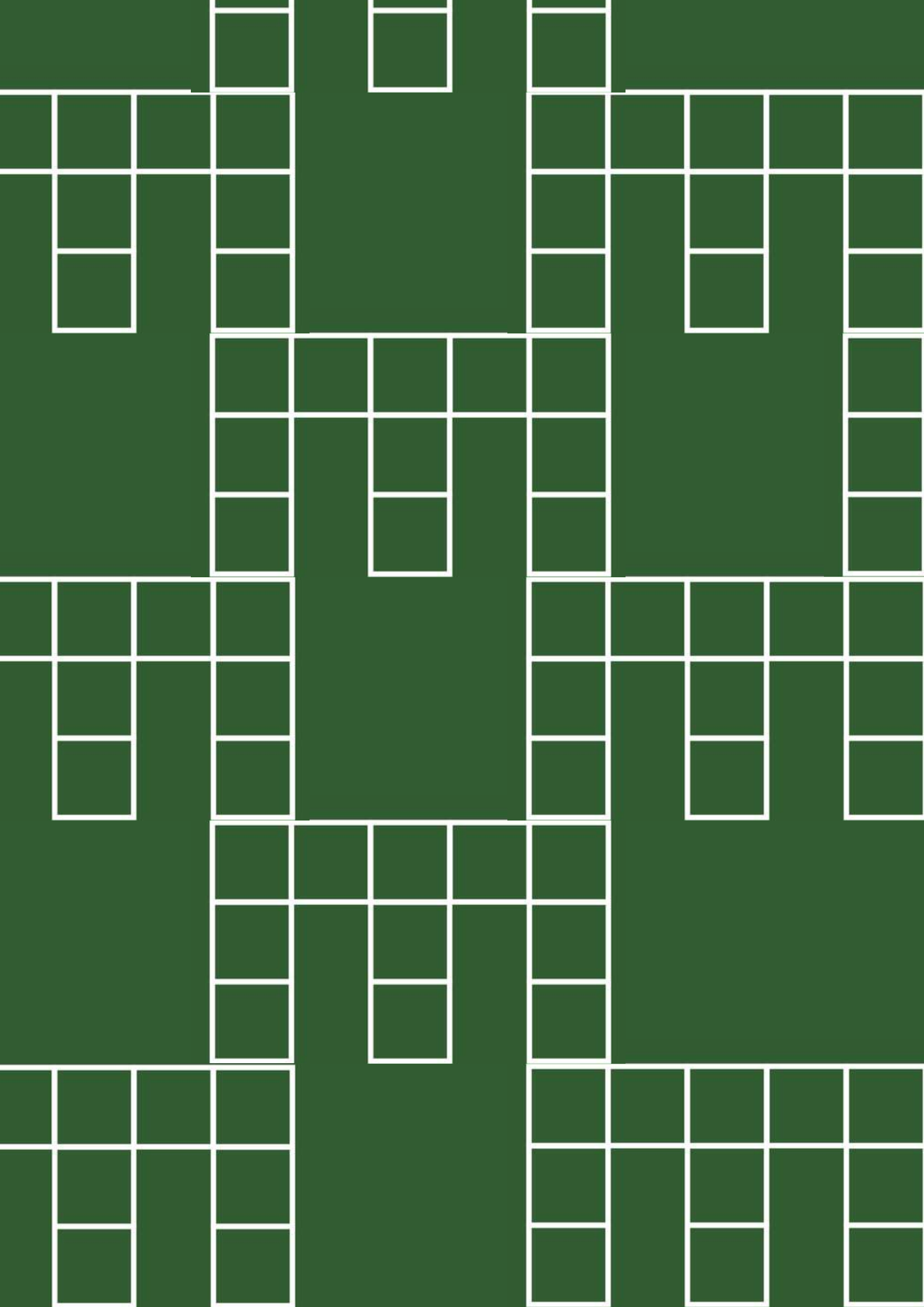
Morelia Michoacán, México





M O D U L A R I O





MODUL RIO

Mobiliario modular para espacios reducidos
PROPUESTA DE AUTOENSAMBLAJE



Contenido

Contenido

0.1 Resumen -----	06
0.2 Abstract -----	07

Capítulo 1.

Entendiendo el espacio

Introducción

1.1 Contexto urbano y viviendas reducidas -----	10-11
1.2 Problemática en el diseño de mobiliario convencional -----	12
1.3 Justificación -----	13-16
1.4 Preguntas e hipótesis de investigación -----	17-18
1.5 Objetivo general y objetivos específicos -----	18

Capítulo 2.

Investigación y análisis

Marco teórico

2.1 Antecedentes del Diseño Modular -----	21
2.2 Autoensamblaje y economía circular -----	22-23
2.3 Normativas y retos en la densificación urbana-----	24-26
2.4 Fraccionamientos y dimensiones de vivienda en Morelia-----	27-31
2.5 Principios ergonómicos y antropométricos -----	32-38
2.6 Filosofías del habitar: Wabi-Sabi, Ma, Mottainai, Furoshiki -----	39-43

Capítulo 3.

MARCO CONCEPTUAL

Contexto Teórico

3.1 Enfoque metodológico: Design Thinking + Diseño Centrado en el Usuario-----	46-49
3.2 Encuestas, entrevistas y visitas de campo -----	50-54
3.3 Análisis de datos y validación de necesidades espaciales -----	55
3.4 Determinación del tamaño de muestra -----	56
3.5 Vinculación de usuario con necesidades para modulario -----	57-61
3.6 Justificación dimensional del módulo -----	62-65
3.7 Propuesta y desarrollo del módulo base -----	66
3.8 Propuesta del módulo mini -----	67

Capítulo 4.

Estado del arte Referentes de estudio

4.1 Hechos del diseño modular y autoensamblaje	70
4.2 Autores destacados	71-72
4.3 Referentes de estudio	73-79
4.4 Retroalimentación de los casos estudiados	79

Capítulo 5.

Propuesta de diseño Modulario

5.1 Enfoque del proyecto	83
5.2 Principios de diseño del sistema	84-85
5.3 Diseño conceptual	86
5.4 Propuesta de diseño base: Módulo Tule	87-91
5.5 Propuesta de diseño base: Módulo Cempasúchil	92-96
5.6 Proceso de prototipado y validación física para los módulos	97
5.7 Pruebas de resistencia	99-101
5.8 Proceso de prototipado y validación física para los accesorios 3D	102-103
5.9 Impacto de la retroalimentación del usuario en el diseño del módulo	104
5.10 Diseño Centrado en el Usuario (UCD)	105-113
• Taller de armado y desarmado para validación de uso	
• Análisis de costos, precio de venta y comparación con el mercado	
5.11 Ventajas y Desventajas	114-118

Capítulo 6.

Dignifica y Modula

Apropiación del espacio y validación de impacto

6.1 Catálogo modular	121-123
6.2 Instructivo de armado	124-126
6.3 Diseño como herramienta de transformación	127
6.4 Caso de estudio 1	128-130
6.5 Caso de estudio 2	131-133
6.6 Caso de estudio 3	134-136

6.7 1ra Intervención en sitio -----	137-139
6.8 2da Intervención en sitio-----	140-141
6.9 3ra Intervención en sitio-----	142-143
7.0 Diseño de marca -----	144-146

Bibliografía

Bibliografía-----	147-148
Índice de imágenes -----	149-150
Índice de Mapas -----	150

RESUMEN

El crecimiento acelerado de las ciudades ha intensificado la tendencia a la densificación urbana, dando lugar a viviendas cada vez más compactas, especialmente en zonas de interés social. En ciudades como Morelia, Michoacán, los desarrollos inmobiliarios priorizan la cantidad de unidades habitacionales sobre la calidad de vida de los habitantes, resultando en viviendas con superficies inferiores a los 60 m². Esta transformación urbana plantea un reto urgente el cual se enfoca en ¿Cómo dignificar el espacio interior? Esto sin sacrificar funcionalidad, adaptabilidad ni estética.

Frente a este contexto, el presente trabajo desarrolla Modulario, un sistema de mobiliario modular y autoensamblable diseñado para resolver de manera integral los problemas espaciales, funcionales y simbólicos de habitar en viviendas reducidas. La propuesta parte de una hipótesis central: si el mobiliario es accesible, versátil, resistente y culturalmente significativo, entonces puede mejorar la calidad de vida del habitante y generar un sentido de apropiación del entorno doméstico. Modulario se compone de módulos estandarizados llamados: Agave, Xoloitzcuintle y Cempasúchil que simbolizan resistencia, protección y memoria, respectivamente. Cada uno de estos nombres evoca una dimensión emocional y cultural del habitar mexicano, permitiendo que el usuario no solo utilice un objeto funcional, sino que se identifique con él. A través del diseño centrado en el usuario, la participación activa en la configuración del espacio y la modularidad expandible, el sistema ofrece una solución adaptable a diversas rutinas, cuerpos y necesidades.

El enfoque metodológico combina estrategias de Design Thinking, diseño centrado en el usuario y economía circular. Se implementaron encuestas, visitas de campo y pruebas piloto que fundamentan el diseño antropométrico de los módulos, además de validar la hipótesis sobre su eficacia. Se desarrolló también una segunda variante modular “mini” para responder a otras configuraciones espaciales.

El sistema fue diseñado para ensamblarse sin herramientas, utilizando taquetes, tornillos, imanes y accesorios impresos en 3D que amplían su funcionalidad. La elección de materiales reciclables como MDF y su sistema de piezas intercambiables promueven la reparación y prolongan su ciclo de vida, alineando el proyecto con los principios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

Así, Modulario no es solo una propuesta de diseño técnico, sino una herramienta social, económica y cultural para resignificar el acto de habitar en condiciones urbanas limitadas. Al dignificar el espacio mediante el diseño, se fortalece la identidad, el bienestar y la autonomía de quienes lo utilizan.

Palabras Clave

Mobiliario modular / Optimización del espacio / Diseño sustentable / Economía circular / Autoensamblaje / Apropiación simbólica del espacio

ABSTRACT

The accelerated growth of cities has intensified the trend toward urban densification, resulting in increasingly compact housing, especially in areas of social interest. In cities like Morelia, Michoacán, real estate developments prioritize the number of housing units over the quality of life of their residents, often leading to dwellings smaller than 60 m². This urban transformation poses a critical challenge: how can interior spaces be dignified without compromising functionality, adaptability, or aesthetics?

In response, this thesis presents *Modulario*, a modular and self-assembling furniture system designed to holistically address the spatial, functional, and symbolic challenges of living in small homes. The proposal is based on a central hypothesis: if furniture is accessible, versatile, durable, and culturally meaningful, it can enhance the inhabitant's quality of life and foster a sense of ownership over their domestic environment.

Modulario consists of standardized modules named *Agave*, *Xoloitzcuintle*, and *Cempasúchil*, which represent resilience, protection, and memory, respectively. These names evoke emotional and cultural dimensions of Mexican living, allowing users not only to interact with a functional object but also to identify with it. By incorporating user-centered design, active participation, and scalable modularity, the system offers adaptable solutions for a wide range of routines, body types, and living conditions.

The methodological approach integrates Design Thinking, user-centered design, and circular economy principles. Surveys, ethnographic field visits, and pilot tests supported the anthropometric design of the modules and validated their effectiveness. A secondary “mini” module variant was also developed to accommodate alternative spatial configurations.

The system is designed to be assembled without specialized tools, using wooden dowels, screws, magnets, and 3D-printed accessories that enhance its flexibility. The use of recyclable materials such as MDF and the interchangeability of parts promote repair and extend product lifespan, aligning with sustainability and environmental responsibility.

Modulario is not merely a technical design solution—it is a social, economic, and cultural tool to redefine the experience of inhabiting limited urban spaces. By dignifying living spaces through thoughtful design, it strengthens identity, well-being, and autonomy among users.

Keywords

Modular furniture / Space optimization / Sustainable design / Circular economy / Self-assembly / Symbolic space appropriation

I

Introducción

ENTENDIENDO EL ESPACIO



Mapa 1

"Menos es más."
—Ludwig Mies van der Rohe.

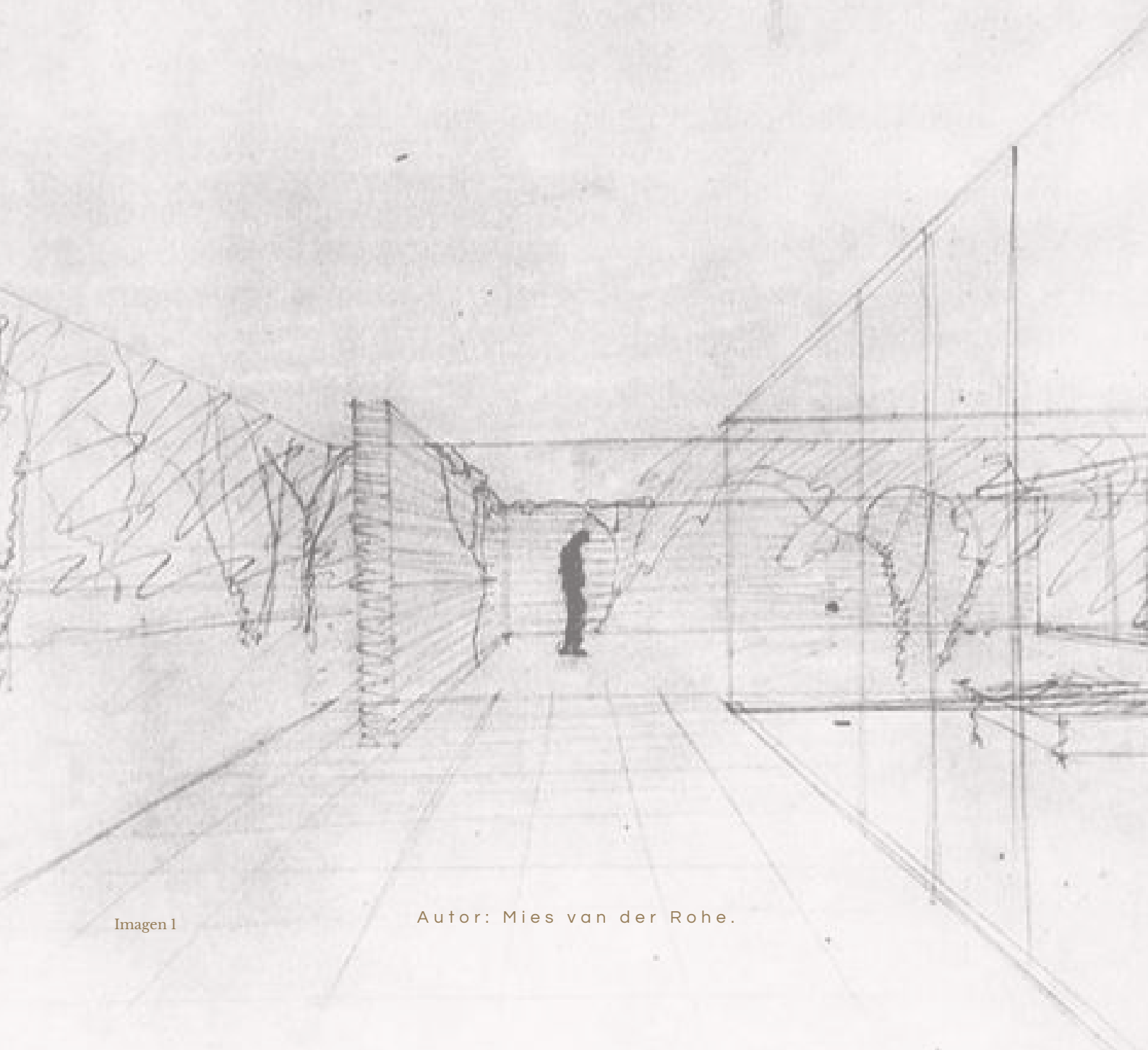


Imagen 1

Autor: Mies van der Rohe.

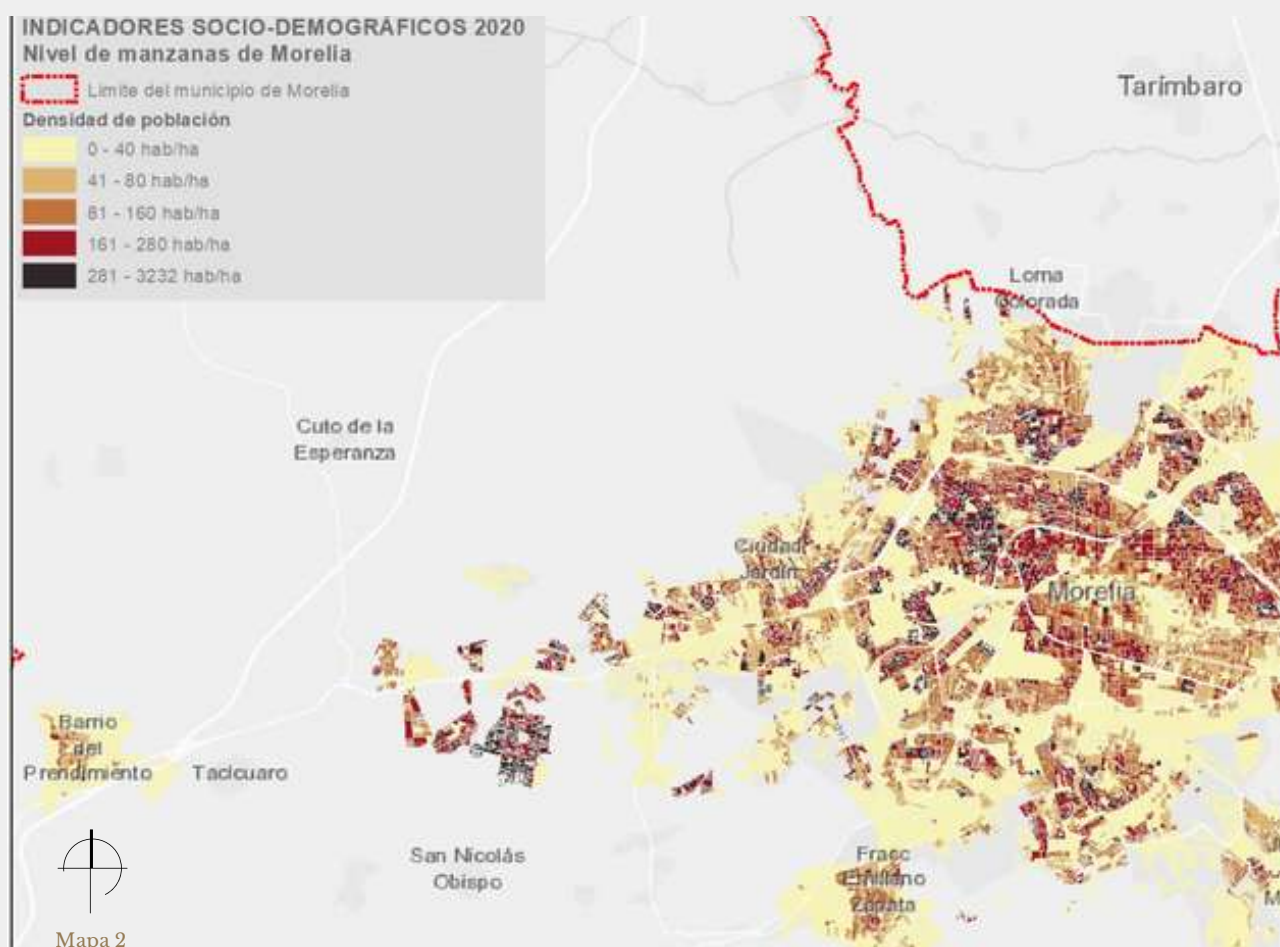
1.1

Contexto urbano y viviendas reducidas

El crecimiento acelerado de las ciudades ha transformado la manera en que se ocupa y organiza el espacio habitable, intensificando la tendencia hacia la densificación urbana. Este fenómeno ha generado viviendas cada vez más compactas, especialmente en zonas de interés social, donde el objetivo ha sido maximizar el número de unidades por metro cuadrado de terreno, muchas veces en detrimento de la calidad de vida de los habitantes¹.

En el caso de Morelia, Michoacán, esta dinámica es particularmente visible. Según el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), más del 60% de las viviendas construidas en la última década poseen superficies que oscilan entre los 42 y 60 m², en zonas como Villas del Pedregal, Arko San Pedro o Ciudad Sol². Esta configuración espacial mínima responde a políticas de desarrollo inmobiliario de interés social, pero no necesariamente a los requerimientos de habitabilidad digna.

El espacio interior, más allá de su dimensión física, constituye una estructura simbólica y emocional. Sin embargo, la reducción drástica de metros habitables impacta directamente en la experiencia cotidiana: limita la distribución del mobiliario, restringe zonas de almacenamiento, reduce la privacidad y fragmenta las dinámicas familiares³. La vivienda deja de ser un refugio emocional para convertirse en una estructura de sobrevivencia espacial.



1. ONU-Hábitat. (2020). Urbanización y vivienda: desafíos globales. Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. <https://unhabitat.org>

2. IMPLAN Morelia. (2022). Informe de densificación urbana y vivienda. Instituto Municipal de Planeación de Morelia. <https://implanmorelia.gob.mx>

3. Salazar, N. A. (2019). Design Patterns and Living Architecture. Sustasis Press.

DEMOGRAFIA

Además, las preferencias de los consumidores están cambiando hacia un enfoque más práctico y sostenible. Un estudio de Euromonitor International (2022) indica que los consumidores, especialmente los millennials y centennials, priorizan productos modulares y multifuncionales que puedan adaptarse a sus estilos de vida cambiantes y que estén alineados con valores de sostenibilidad. Sin embargo, en México, las soluciones accesibles aún son limitadas. Las marcas internacionales como IKEA han introducido mobiliario modular en el mercado, pero sus precios y materiales no siempre se ajustan a las condiciones económicas locales.

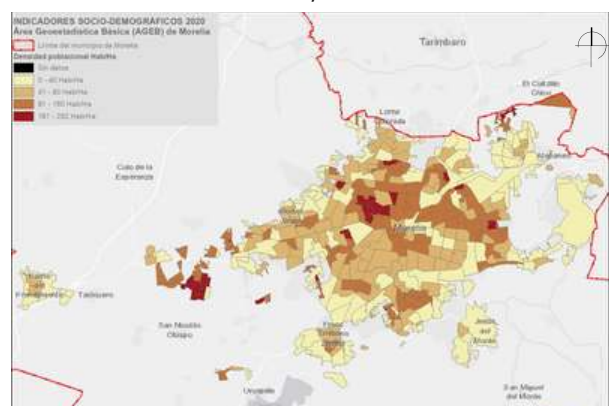
El contexto ambiental también juega un papel según el Reporte de Economía Circular 2023, la fabricación de muebles representa una parte considerable del desperdicio global, especialmente debido a la baja reparabilidad y corta vida útil de los productos tradicionales. En respuesta, la economía circular ha emergido como una tendencia central en el diseño de productos, fomentando la reparabilidad, la modularidad y el reciclaje de materiales. Sin embargo, en México, esta práctica está en una etapa que representa una oportunidad significativa para proyectos innovadores como Modulario. En este escenario, Modulario se posiciona como una solución que responde tanto a las necesidades funcionales de las viviendas reducidas como a las demandas de los consumidores modernos por productos sostenibles y accesibles. Este proyecto integra las tendencias globales en diseño modular con una adaptación cultural y económica al mercado mexicano, buscando maximizar el espacio, reducir el impacto ambiental y proporcionar una solución asequible y funcional para el usuario.

4.-INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
5.-Evans, G. W. (2003). The built environment and mental health. Journal of Urban Health, 80(4), 536–555. <https://doi.org/10.1093/jurban/jtg063>

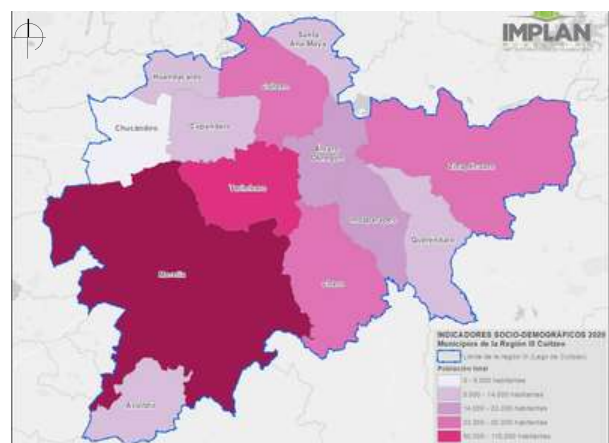
Aunado a ello, la mayoría de estas viviendas son ocupadas por familias de entre 3 y 5 integrantes⁴, lo cual agrava la presión sobre el uso del espacio. Esta sobredensificación interior genera tensiones que afectan no solo la funcionalidad del hogar, sino también aspectos psicoemocionales, como el estrés, la frustración y la sensación de confinamiento⁵.

Por otra parte, el diseño arquitectónico y el mobiliario no han evolucionado al mismo ritmo que las condiciones habitacionales. Los modelos de vivienda reproducen tipologías genéricas sin considerar el contexto real del usuario, y el mobiliario convencional no responde a las nuevas escalas ni a la necesidad de flexibilidad, transformación o personalización. Esto evidencia una desconexión profunda entre el espacio construido y la experiencia del habitante.

Frente a esta problemática, se vuelve urgente repensar el habitar no solo desde la arquitectura, sino desde el diseño interior y el mobiliario. Diseñar para espacios pequeños no es únicamente un reto técnico, sino una oportunidad para dignificar el acto de habitar, mediante propuestas que reconozcan la identidad del usuario, optimicen el espacio y refuercen el vínculo entre el individuo y su entorno.



Mapa 3



Mapa 4

1.2 Problemática en el diseño de mobiliario convencional

La reducción del espacio interior en las viviendas contemporáneas ha evidenciado las limitaciones del mobiliario tradicional. Diseñados históricamente para entornos más amplios y estáticos, estos muebles presentan una rigidez dimensional que impide su correcta integración en espacios compactos. Mesas, sofás, clósets y escritorios con medidas estandarizadas ocupan un volumen desproporcionado, restringiendo la circulación y reduciendo la posibilidad de uso multifuncional del entorno⁶.

A ello se suma una desconexión entre el diseño comercial del mobiliario y el contexto socioespacial mexicano. La mayoría de los productos disponibles en el mercado nacional están adaptados de catálogos internacionales o se enfocan en sectores de alto poder adquisitivo, ignorando tanto las condiciones reales de las viviendas como las necesidades culturales y económicas de sus habitantes⁷. Esta desconexión se traduce en la compra de muebles genéricos, poco funcionales, o bien en la improvisación con recursos temporales (cajas, estructuras recicladas) que afectan la estética, la ergonomía y la seguridad del espacio habitado.

Además, gran parte del mobiliario comercial es víctima de la obsolescencia programada. Al presentar materiales de baja durabilidad y sistemas de ensamblaje no reparables, cuando una pieza se daña, el producto completo suele desecharse⁸. Esta lógica genera altos volúmenes de residuos urbanos y refuerza el modelo lineal de consumo-descarte, con impactos económicos y ecológicos relevantes.

Otro factor crítico es la ausencia de propuestas emocionalmente significativas o culturalmente vinculantes. El mobiliario para viviendas de interés social se limita a ser funcional, pero no fomenta la identificación del usuario con su entorno. Esta carencia impide que el mobiliario participe activamente en la construcción del sentido de hogar, del bienestar emocional o del reconocimiento estético del espacio⁹.

Finalmente, en la mayoría de los casos, los muebles tradicionales no están pensados para acompañar procesos de cambio en la vida del habitante. No se adaptan fácilmente a nuevas configuraciones familiares, a dinámicas como el trabajo o estudio en casa, ni a etapas vitales específicas (niñez, adultez, vejez). Esta falta de adaptabilidad funcional y simbólica pone en evidencia una gran oportunidad de innovación en el campo del diseño¹⁰.

● Problema de investigación

En Morelia, la vivienda de interés social producida en las últimas décadas presenta superficies cada vez más compactas y distribuciones rígidas que limitan la realización de actividades esenciales dentro del hogar. Estas viviendas –frecuentes en colonias como Villas del Pedregal, Terrazas Quinceo, Misión del Valle y Loma Bonita– ofrecen espacios insuficientes para almacenar, trabajar, estudiar o reorganizar el entorno doméstico, lo que afecta directamente la habitabilidad y el bienestar de sus ocupantes. Aunque existen lineamientos y normativas urbanas, estos no aseguran condiciones funcionales dentro del espacio interior ni contemplan la necesidad de mobiliario adaptable. Al mismo tiempo, el mercado ofrece muebles que no responden a la escala real de las viviendas compactas ni a las dimensiones corporales de los usuarios. Esta desconexión entre el modelo habitacional y las soluciones de mobiliario disponibles genera una problemática urgente: ¿Cómo diseñar un sistema modular que, basado en criterios normativos, espaciales y antropométricos, mejore la funcionalidad y dignidad del espacio interior en viviendas de interés social?

6.-Gane, V. (2020). Designing for Small Spaces. Laurence King Publishing.

7.-Euromonitor International. (2022). Consumer Trends in Modular Furniture. <https://www.euromonitor.com>

8.-Ellen MacArthur Foundation. (2021). Circular Economy in Furniture Design. <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-design/overview>

9.-Norman, D. A. (2013). The Design of Everyday Things. MIT Press.

10.-Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2014). Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in co-design. CoDesign, 10(1), 5–

1.3 Justificación

La creciente urbanización y densificación de las ciudades han resultado en una notable reducción de los espacios habitacionales. En Morelia, Michoacán, esta tendencia se refleja en desarrollos inmobiliarios que priorizan la cantidad de viviendas sobre la amplitud y la funcionalidad de los espacios, generando unidades habitacionales con superficies cada vez más reducidas. Esta situación plantea desafíos significativos en términos de habitabilidad y calidad de vida para los residentes.

El Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo establece la necesidad de una planificación y regulación adecuadas del ordenamiento territorial y del desarrollo urbano de los centros de población, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes¹¹. Sin embargo, la realidad muestra que las viviendas de interés social y popular, en muchos casos, no cumplen con estándares óptimos de espacio y funcionalidad, lo que afecta directamente el bienestar de sus ocupantes.

Frente a esta problemática, surge la necesidad de soluciones innovadoras que optimicen el uso del espacio en viviendas reducidas. El proyecto Modulario se presenta como una respuesta efectiva, ofreciendo un sistema de mobiliario modular y de autoensamblaje diseñado específicamente para adaptarse a espacios limitados, mejorando la funcionalidad y estética del hogar sin comprometer la comodidad.

El Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos de Morelia define el Índice de Edificación como la unidad de medida que determina cuántas viviendas pueden ser edificadas en un mismo lote en zonas habitacionales, expresada en metros cuadrados de superficie de lote por cada vivienda¹².

Este índice influye directamente en el tamaño y distribución de las unidades habitacionales, resultando en espacios interiores más compactos. Además, el reglamento establece que podrá concederse licencia de construcción para viviendas que tengan como mínimo una pieza habitable, conteniendo los servicios de cocina y baño. Estas disposiciones normativas refuerzan la necesidad de soluciones de mobiliario que maximicen la funcionalidad en espacios mínimos.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su Censo de Población y Vivienda, se ha observado una tendencia creciente hacia viviendas de menor tamaño en zonas urbanas, especialmente en desarrollos de interés social¹⁴. Esta reducción en el espacio habitable exige mobiliario adaptable que permita a los residentes aprovechar al máximo cada metro cuadrado disponible.

11.-Gobierno del Estado de Michoacán. (2021). Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo. Recuperado de <https://congresomich.gob.mx>

12.-Gobierno Municipal de Morelia. (2020). Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos de Morelia. Ayuntamiento de Morelia. Recuperado de <https://morelia.gob.mx>

13.-Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

14.-IMPLAN Morelia. (2022). Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2022-2041; Registro Único de Vivienda (RUV, 2022); Inmuebles24 (2025); Diario Oficial de la Federación (DOF-15.- INEGI, 2025). Recuperado de <https://implanmorelia.gob.mx> y <https://ruv.org.mx>

El proyecto Modulario no solo responde a una necesidad evidente derivada de la reducción de espacios habitacionales, sino que también se alinea con las normativas locales y estatales en materia de desarrollo urbano y construcción. Al ofrecer soluciones de mobiliario que optimizan el espacio, son fáciles de ensamblar, sostenibles y económicamente accesibles, Modulario contribuye significativamente a mejorar la calidad de vida de los habitantes de viviendas compactas en Morelia y otras ciudades con desafíos similares.

Los documentos del IMPLAN-Morelia clasifican la vivienda de interés social y la vivienda popular como unidades construidas entre aproximadamente 40 y 70 m² de superficie y lotes estrechos (fachadas de 4-6 m). Estas tipologías se concentran donde la densidad habitacional es alta, tal como muestra el Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2022-2041. Bajo esta clasificación, y con base en la definición operativa actualizada a 2025, una vivienda compacta o de interés social (VIS) se entiende como aquella que:

- Tiene entre 42 m² y 60 m² de superficie construida (según INFONAVIT y el Registro Único de Vivienda);
- Cuenta con un programa arquitectónico básico: estancia-comedor, cocineta, baño completo, dos recámaras o una recámara + espacio flexible, y área de servicio de 2-3 m²;
- Presenta un valor máximo de venta de \$687,892 MXN (calculado a 200 UMAs en 2025).

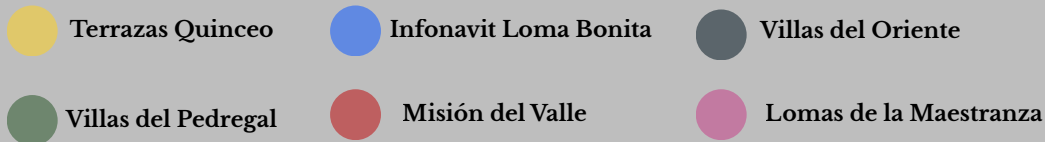
En este contexto, Modulario aporta beneficios tangibles y directamente perceptibles para los habitantes de viviendas compactas, al ofrecer mobiliario que optimiza la organización espacial, reduce el desorden y facilita actividades cotidianas en espacios limitados. Su sistema modular y de autoensamblaje permite al usuario configurar los muebles según sus necesidades reales trabajar, estudiar, descansar, almacenar o convivir sin requerir herramientas especializadas ni mano de obra adicional.

Esto se traduce en ahorro económico, mejor aprovechamiento del espacio disponible y una mejora inmediata en la experiencia de habitar, al transformar áreas insuficientes en zonas funcionales y versátiles. Además, al emplear materiales accesibles, reparables y sostenibles, Modulario reduce la sustitución constante de mobiliario y fortalece la autonomía del usuario sobre su entorno doméstico.

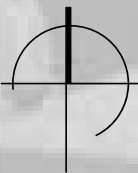
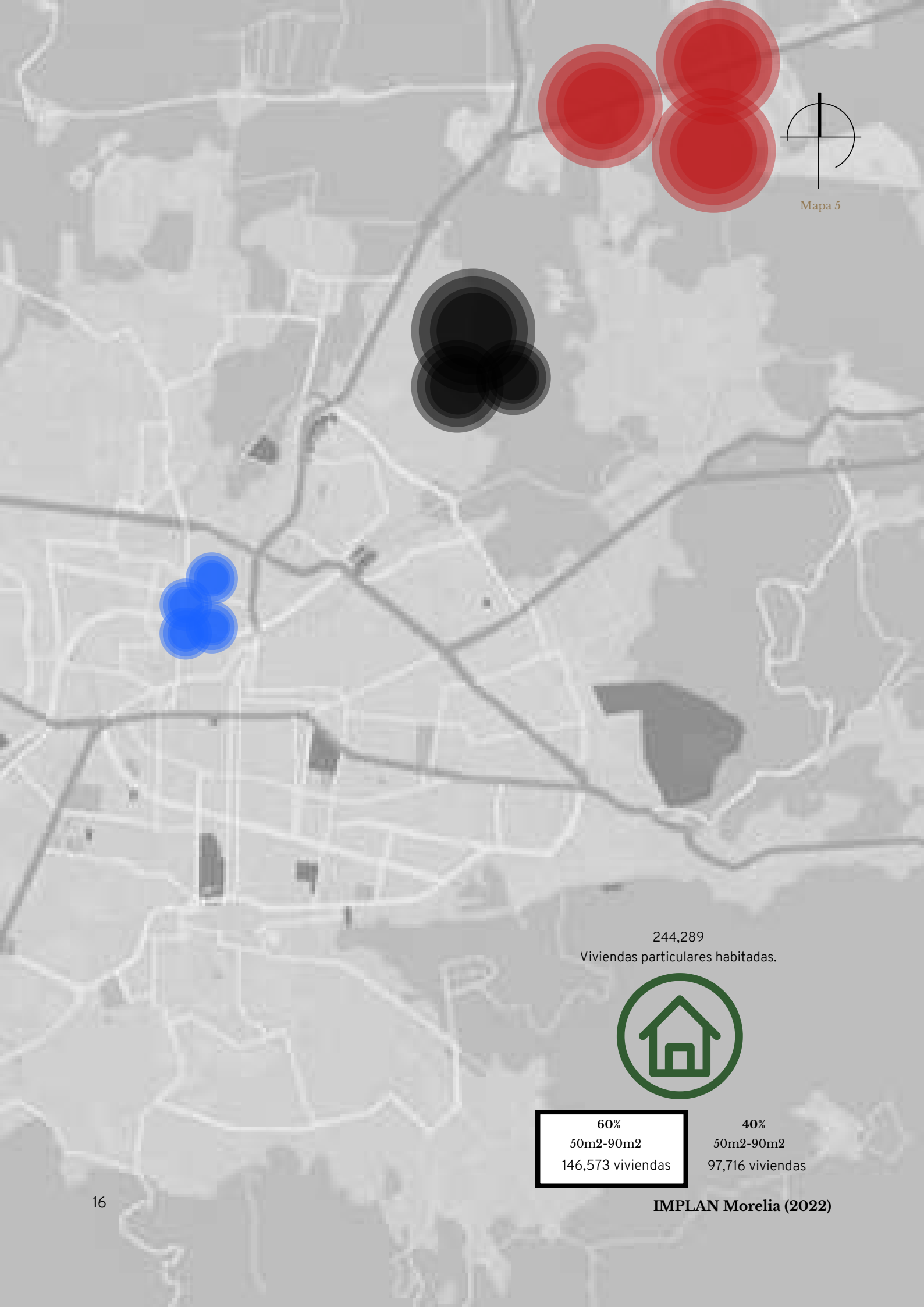
Asimismo, el proyecto tiene una relevancia práctica significativa al responder a patrones reales de uso detectados en viviendas de interés social: necesidad de almacenamiento inteligente, superficies de trabajo adaptables, mobiliario liviano y multifuncional, y soluciones integradas que permitan transiciones rápidas entre actividades. Con ello, Modulario no solo se adapta a las limitaciones físicas de los hogares compactos, sino que contribuye a restaurar la dignidad del espacio doméstico, transformándolo en un entorno más eficiente, saludable y emocionalmente satisfactorio para sus habitantes.

Múltiples colonias de la ciudad de Morelia donde el modelo habitacional de interés social ha sido replicado de manera sistemática. Colonias como Terrazas Quinceo, Villas del Pedregal, Infonavit Loma Bonita, Misión del Valle, Villas del Oriente y Lomas de la Maestranza son claros ejemplos de zonas donde predominan viviendas compactas construidas con superficies de entre 42 y 60 m², alineadas a políticas de alta densificación y bajo costo. Estas unidades se caracterizan por lotes estrechos, mínima flexibilidad espacial, y una configuración básica que limita las posibilidades de reorganización del espacio interior.

Estas colonias se encuentran en zonas de densidad habitacional media-alta a alta, lo cual refuerza la necesidad de soluciones de diseño que maximizan la funcionalidad del espacio doméstico sin sacrificar dignidad ni calidad de vida.



Cómo se evalúa el mobiliario propuesto en función de características esenciales como la resistencia, durabilidad, funcionalidad, uso, etc.? ¿se hace una comparativa con lo que existe actualmente en el mercado en costo/beneficio en función de esta evaluación?



Mapa 5

244,289
Viviendas particulares habitadas.



60%
50m²-90m²
146,573 viviendas

40%
50m²-90m²
97,716 viviendas

IMPLAN Morelia (2022)

1.4 Preguntas e hipótesis de investigación

Problema de investigación

En Morelia, la vivienda de interés social producida en las últimas décadas presenta superficies cada vez más compactas y distribuciones rígidas que limitan la realización de actividades esenciales dentro del hogar. Estas viviendas –frecuentes en colonias como Villas del Pedregal, Terrazas Quinceo, Misión del Valle y Loma Bonita– ofrecen espacios insuficientes para almacenar, trabajar, estudiar o reorganizar el entorno doméstico, lo que afecta directamente la habitabilidad y el bienestar de sus ocupantes. Aunque existen lineamientos y normativas urbanas, estos no aseguran condiciones funcionales dentro del espacio interior ni contemplan la necesidad de mobiliario adaptable. Al mismo tiempo, el mercado ofrece muebles que no responden a la escala real de las viviendas compactas ni a las dimensiones corporales de los usuarios. Esta desconexión entre el modelo habitacional y las soluciones de mobiliario disponibles genera una problemática urgente: ¿Cómo diseñar un sistema modular que, basado en criterios normativos, espaciales y antropométricos, mejore la funcionalidad y dignidad del espacio interior en viviendas de interés social?

Pregunta general

Hipótesis general

Objetivo general

Pregunta general

¿Cómo puede el diseño de mobiliario modular basado en las necesidades reales de los habitantes de viviendas reducidas en Morelia optimizar el uso del espacio, mejorar la funcionalidad cotidiana y superar las limitaciones detectadas en estudios de usuario?

Preguntas Específicas

1

¿Cuáles son las principales necesidades, hábitos y dificultades que presentan los habitantes de viviendas de 42 a 60 m² en Morelia en relación con el uso del espacio y el mobiliario actual?

3

¿Cómo se relacionan los indicadores obtenidos en las encuestas como grupos de edad, tipo de actividades, presupuesto, frecuencia de reorganización y preferencias de mobiliario con los requerimientos de un sistema modular adaptable?

2

¿Qué limitaciones estructurales, funcionales y de adaptabilidad presentan los muebles convencionales utilizados actualmente por los usuarios, y cómo afectan su movilidad, almacenamiento y actividades cotidianas?

4

¿Qué características de diseño (modularidad, movilidad, multifuncionalidad, autoensamblaje, ergonomía) resultan más efectivas para optimizar el espacio en viviendas reducidas, según los usuarios evaluados y los casos análogos revisados?

5

¿En qué medida una propuesta de mobiliario modular diseñada bajo un enfoque centrado en las personas mejora la funcionalidad, el orden, el confort y la eficiencia espacial en una vivienda de aproximadamente 60 m² sin alterar su estructura arquitectónica?

Hipótesis general

El diseño de un mobiliario modular, de fácil ensamblaje y traslado, posibilita el uso del espacio para múltiples necesidades dentro de la vivienda reducida.

Hipótesis Específicas

1

Emplear un material resistente y versátil como el mdf asegurará la durabilidad y facilidad de limpieza, cumpliendo actividades múltiples.

3

Si el mobiliario modular fomenta la apropiación del espacio, el habitante sentirá mayor dignidad respecto a su vivienda.

2

Un diseño modular flexible maximizará el uso del espacio y disminuye el área inutilizada al ofrecer diversas configuraciones funcionales al usuario.

4

Un módulo modular que se arme sin herramientas especializadas y use materiales accesibles resolverá eficazmente las limitaciones de precios inaccesible y creando una opción accesible al ciudadano promedio

1.5 Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo general

Demostrar y evidenciar que el diseño del módulo propuesto optimiza el uso efectivo del espacio reducido para diversas actividades y a su vez dignifica los espacios incrementando la calidad de vida del habitante

Objetivos Especificos / Particulares

1

Comprobar que las necesidades diversas se cubren con la solución modular y que los materiales resisten el uso cotidiano y la limpieza.

3

Verificar el aumento en la percepción de dignidad y apropiación mediante encuestas o entrevistas comparativas antes y después de instalar el mobiliario.

2

Demostrar la reducción de espacio desperdiciado y la versatilidad de opciones mediante mediciones antes/después y registros fotográficos de configuraciones.

4

Evidenciar que el módulo es la solución viable mediante pruebas de armado, costos y funcionamiento en contexto real.

II

Marco teórico

INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

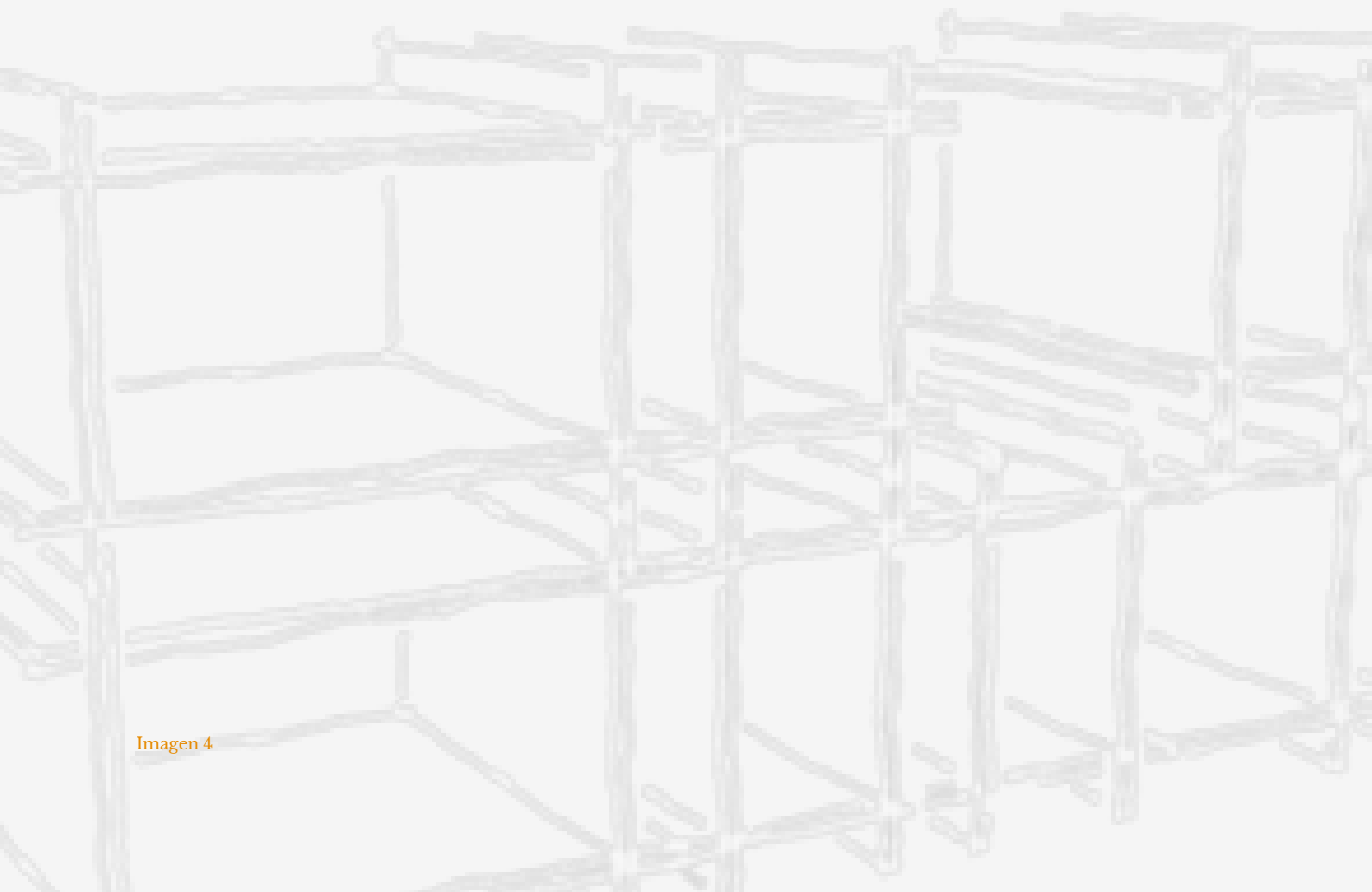


Imagen 4



"Proporción y simplicidad, la
verdadera belleza en el diseño."

— Arne Jacobsen



Imagen 5

2.1 Antecedentes del Diseño Modular

El marco teórico fundamenta el estudio sobre diseños modulares y autoensamblaje en la vivienda, enfocándose en la densificación urbana. Se revisan antecedentes históricos y teóricos de la construcción modular, así como desafíos normativos y urbanos relacionados con soluciones de alta densidad. Se analiza la relación entre el crecimiento poblacional, la vivienda y la optimización de espacios, además de discutir normativas que afectan la factibilidad de soluciones habitacionales modulares y sostenibles. Este análisis busca apoyar la formulación de objetivos de investigación y la discusión de resultados.

El diseño modular ha sido un concepto central en diversas disciplinas como la arquitectura, la ingeniería, el diseño industrial y el mobiliario. Su principio fundamental consiste en la composición de unidades repetibles y combinables, que permiten construir sistemas flexibles, adaptables y eficientes en términos de espacio, tiempo y materiales. Esta lógica ha sido clave para optimizar procesos de fabricación, reducir costos, mejorar la funcionalidad de los objetos diseñados y permitir su personalización según el contexto o el usuario.

Desde sus primeras aplicaciones en el Movimiento Moderno, el diseño modular ha estado vinculado con la idea de estandarización, accesibilidad y democratización del espacio habitable. En escuelas como la Bauhaus, se promovía la producción en serie de muebles funcionales y económicos, pensados para un nuevo estilo de vida urbano. Diseñadores como Marcel Breuer y Gerrit Rietveld experimentaron con estructuras geométricas simples, materiales industriales y piezas ensamblables que podían facilitar tanto la producción como el uso cotidiano del mobiliario.

A lo largo del siglo XX, la modularidad evolucionó desde una estrategia de fabricación hasta convertirse en una filosofía de diseño centrada en la flexibilidad y la participación del usuario. Un punto de inflexión en esta evolución fue la propuesta de Enzo Mari, quien a través de su serie *Autoprogettazione* (1974), planteó la idea de que los usuarios pudieran fabricar sus propios muebles con herramientas básicas, cuestionando las lógicas de consumo pasivo y defendiendo una práctica de diseño autónomo y consciente¹⁷.

Este modelo sería recuperado décadas después por plataformas como Open Desk, las cuales distribuyen planos digitales descargables para que cualquier persona, en cualquier parte del mundo, pueda fabricar y ensamblar su propio mobiliario con materiales locales. Esta estrategia conecta con una visión más contemporánea del diseño: abierto, colaborativo y sustentable.

Por otro lado, empresas globales como IKEA popularizaron masivamente el uso del flat-pack furniture (muebles en paquete plano), introduciendo el concepto de autoensamblaje como parte integral de la experiencia de usuario. El mobiliario diseñado por IKEA está pensado para ser montado por cualquier persona sin herramientas especializadas, lo cual reduce costos logísticos y facilita el acceso a soluciones funcionales en contextos urbanos densos. Sin embargo, este modelo ha sido también criticado por su baja durabilidad, falta de reparabilidad y contribución al modelo de consumo acelerado.

En el contexto de la vivienda urbana contemporánea —marcada por la densificación, la reducción del espacio y la necesidad de soluciones adaptables y sostenibles— el diseño modular adquiere una nueva relevancia. Más que una estrategia técnica, se convierte en una herramienta para repensar el acto de habitar, permitiendo a los usuarios reorganizar, reconstruir y reapropiarse simbólicamente de sus entornos domésticos.

15.- Perriand, C. (2003). *Charlotte Perriand: A Life of Creation*. The Monacelli Press.

16.- Mari, E. (2002). *Proposta per un'autoprogettazione*. Corraini Edizioni.

17.- Adamson, G. (2009). *The Craft Reader*. Berg Publishers. (Capítulo sobre IKEA y cultura del diseño accesible)

2.2 Autoensamblaje y economía circular

El autoensamblaje en el diseño de mobiliario representa una estrategia que empodera al usuario, reduce costos de producción y transporte, y facilita la adaptabilidad del producto en distintos contextos habitacionales. Este enfoque implica que el mobiliario pueda ser armado por el propio usuario, sin necesidad de herramientas especializadas, mediante sistemas intuitivos de unión como taquetes, imanes o tornillos simples.

A nivel industrial, el autoensamblaje ha sido adoptado por marcas como IKEA desde mediados del siglo XX, promoviendo modelos de “flat-pack furniture” que reducen el volumen de transporte y los costos logísticos. Sin embargo, en proyectos de diseño social, esta técnica ha adquirido una dimensión más profunda: permite que el usuario participe activamente en la construcción de su entorno, reforzando el sentido de apropiación del espacio¹⁹.

En este sentido, diseñadores como Enzo Mari o Victor Papanek defendieron el uso de sistemas constructivos simples como herramienta política y educativa, permitiendo que las personas pudieran construir sus propios objetos y liberar al diseño de su dependencia industrial. Su visión conectaba con principios de autogestión, sustentabilidad y reducción de residuos²⁰.

Por otro lado, la economía circular propone un cambio radical en los sistemas de producción y consumo, al pasar de un modelo lineal (extraer-usar-desechar) a uno regenerativo (reducir-reutilizar-reciclar). En el caso del mobiliario, esto implica diseñar productos que puedan ser reparados, reconfigurados y reciclados al final de su vida útil, disminuyendo el impacto ambiental y fomentando una relación más responsable con los objetos cotidianos²¹.

Los sistemas modulares y autoensamblables son especialmente aptos para la circularidad, ya que permiten la sustitución de piezas dañadas, la personalización según el ciclo de vida del usuario, y la facilidad de desmontaje sin destruir el conjunto. Además, si se utilizan materiales reciclables —como MDF, madera recuperada, o plásticos derivados del maíz o del PET— se cierra aún más el ciclo ecológico del producto. Proyectos contemporáneos como Open Desk (Reino Unido) y WikiHouse (internacional) han demostrado que el diseño puede democratizarse a través de planos de corte libre, materiales accesibles y sistemas de ensamble ciudadano. Estas propuestas amplían el horizonte del diseño hacia una práctica ética, compartida y sostenible.



18.-Fuad-Luke, A. (2009). Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World. Earthscan.

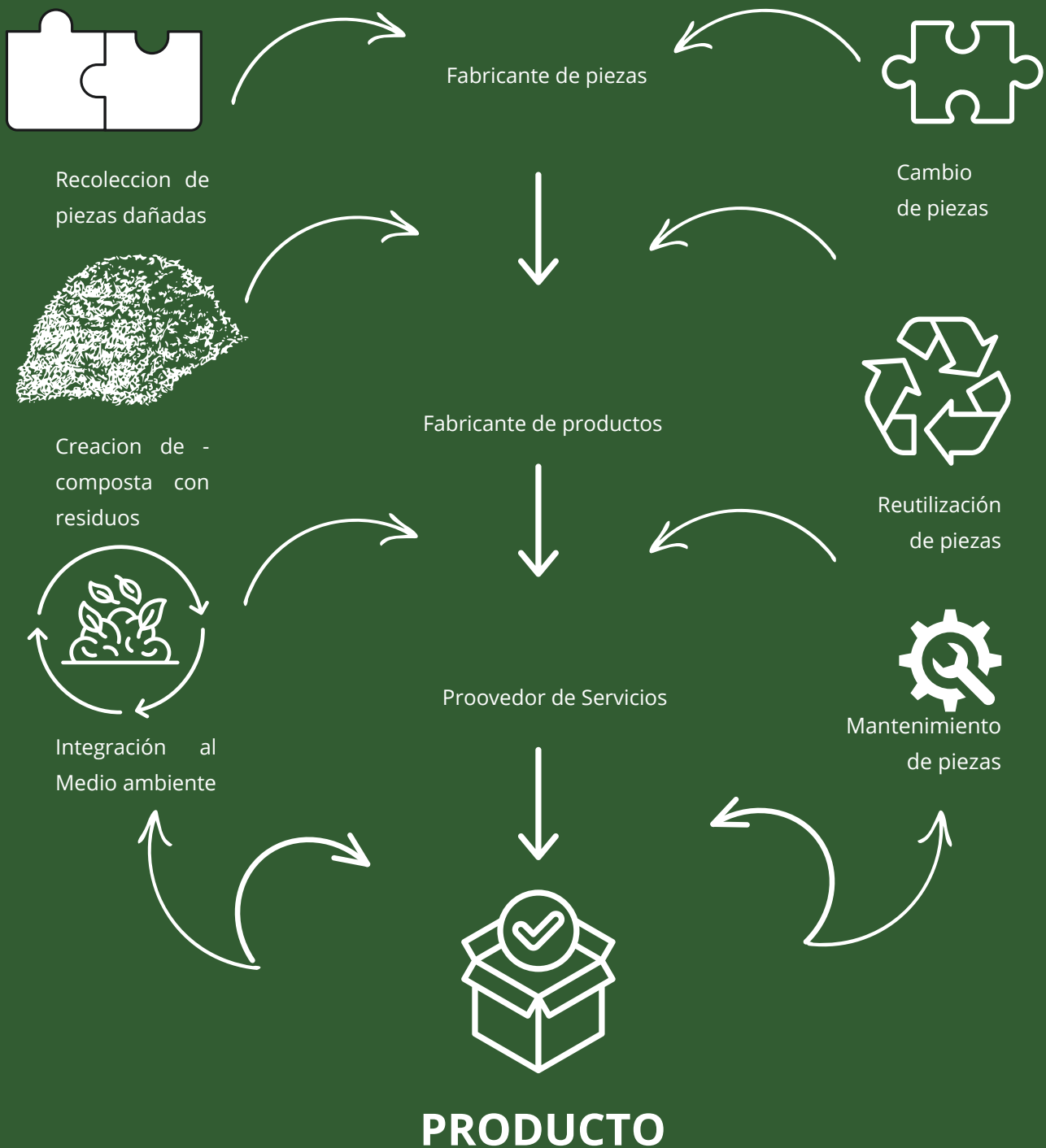
19.-Papanek, V. (1985). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change. Thames and Hudson.

20.-Ellen MacArthur Foundation. (2015). Circular Design Guide. <https://ellenmacarthurfoundation.org>

21.-Braungart, M., & McDonough, W. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press.

ECONOMÍA CIRCULAR

En Modulario, el autoensamblaje no es solo una decisión técnica, sino una herramienta pedagógica y emocional: quien arma su mobiliario comprende su lógica, lo cuida más, y lo valora como una extensión de sí mismo. Y al estar hecho con materiales duraderos, piezas intercambiables y componentes reciclables, se convierte en una propuesta alineada con la economía circular y la transformación social desde el espacio doméstico.



2.3 Normativas y retos en la densificación urbana

La urbanización acelerada y el crecimiento poblacional en ciudades intermedias como Morelia, Michoacán, han promovido un modelo de desarrollo habitacional basado en la densificación del suelo urbano. Esta tendencia, si bien busca optimizar infraestructura y reducir la expansión horizontal, ha tenido como consecuencia una reducción significativa del espacio habitable, especialmente en viviendas de interés social.

Según el INEGI (2020), el tamaño promedio de las viviendas en México ha disminuido en un 15% durante la última década, siendo más notorio en zonas urbanas²³. En este rango, las viviendas de interés social suelen fluctuar entre los 40 y 70 m², limitando la posibilidad de configuraciones espaciales amplias y funcionales.

En Morelia, el IMPLAN reporta que más del 60% de las viviendas nuevas construidas en los últimos diez años presentan superficies inferiores a los 90 m², con una marcada tendencia a concentrarse por debajo de los 70 m² en fraccionamientos como Villas del Pedregal, Terrazas Quinceo, Misión del Valle, Infonavit Loma Bonita, Lomas de la Maestranza y Villas del Oriente²⁴.

El Mapa Interactivo del SIGEM Morelia revela que las zonas verdes indican mayor densidad habitacional, ubicándose en la periferia urbana en colonias como Villas del Pedregal y Terrazas Quinceo. Estas áreas predominan viviendas de interés social, con superficies construidas menores a 70 m². La alta densidad poblacional y el limitado espacio interior sugieren la necesidad de soluciones de diseño eficientes, como el sistema modular de Modulario, que promueve accesibilidad, flexibilidad y dignidad en la vivienda.



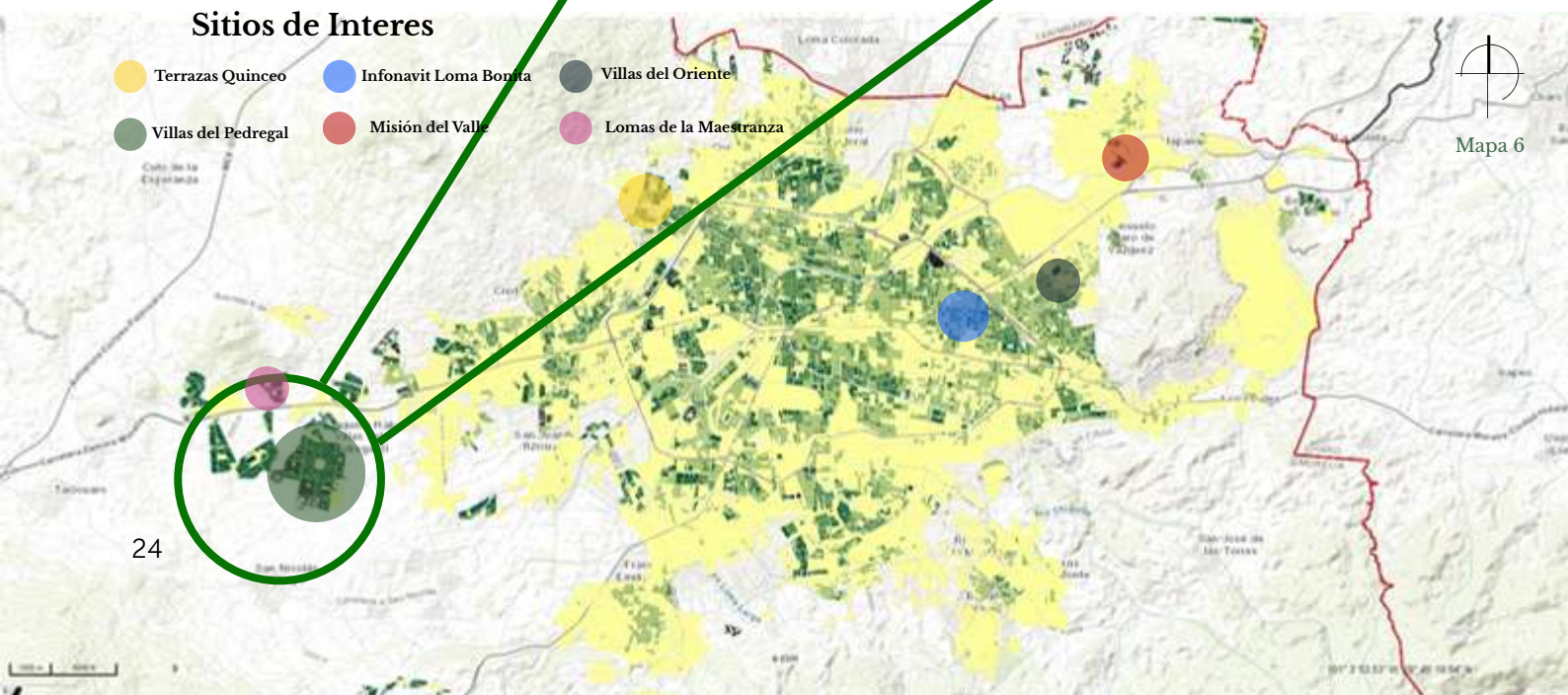
OCUPANTES POR VIVIENDA

- Sin datos
- 0 - 3 ocupantes
- 3 a 4 ocupantes
- 4 a 6 ocupantes
- 6 a 11 ocupantes

Sitios de Interés

- Terrazas Quinceo
- Infonavit Loma Bonita
- Villas del Oriente
- Villas del Pedregal
- Misión del Valle
- Lomas de la Maestranza

SIGEM (Sistema de Información Geográfica del Municipio de Morelia). (2024). Mapa Interactivo de Morelia. Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) de Morelia. Recuperado de <https://sigmorelia.gob.mx/>



Mapa 6

Esta realidad ha transformado el espacio doméstico en un entorno altamente limitado, con serias restricciones para la distribución del mobiliario, la privacidad y la comodidad de los usuarios.

Normativamente, el Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo y el Reglamento de Construcciones de Morelia permiten la construcción de viviendas con una sola pieza habitable, cocina y baño completo²⁵.



Además, el Índice de Edificación y las regulaciones sobre densidad poblacional establecen criterios estrictos para el tamaño de los lotes, la altura de construcción y el número de unidades por zona, promoviendo una lógica de compactación sin una estrategia clara para garantizar habitabilidad interior²⁶.

Estas normativas, si bien pretenden ordenar el crecimiento urbano, no contemplan medidas concretas que garanticen el confort, la salud o la funcionalidad dentro del hogar. No existen disposiciones específicas sobre el mobiliario, su adaptabilidad o su impacto en la organización del espacio. Esto ha resultado en una producción masiva de viviendas pequeñas sin considerar soluciones integrales que acompañen la vida diaria del habitante. La falta de espacio no es una cuestión menor. Estudios de diseño y ergonomía han demostrado que los ambientes reducidos pueden generar estrés, sensación de confinamiento y afectaciones en el bienestar físico y emocional²⁷. Esta realidad plantea la necesidad urgente de desarrollar propuestas de diseño centradas en el usuario, que no solo optimicen el espacio, sino que fomenten la dignidad del habitar.

Modulario responde a esta urgencia mediante un sistema modular autoensamblable, diseñado para adaptarse a configuraciones diversas y que maximiza cada metro cuadrado disponible. A diferencia del mobiliario comercial tradicional, Modulario propone una estructura versátil, expandible y sostenible, cuya vida útil se extiende gracias a la posibilidad de reparar o sustituir partes.

Además, su diseño está alineado con los criterios normativos actuales: sus dimensiones son compatibles con los espacios interiores de viviendas de interés social, y su implementación no requiere modificaciones estructurales, lo que facilita su incorporación en contextos urbanos densos sin transgredir regulaciones.

En síntesis, el análisis normativo y urbano revela que no solo es viable desarrollar soluciones de mobiliario modular en este contexto, sino que es urgente hacerlo. Modulario no es solo una propuesta técnica, sino una intervención estratégica que responde a las políticas urbanas, al diagnóstico habitacional y al derecho a un espacio digno y habitable.

22.-INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx>

23.-IMPLAN Morelia. (2022). Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2022-2041. <https://implanmorelia.gob.mx>

24.-Gobierno del Estado de Michoacán. (2021). Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo. <https://congresomich.gob.mx>

25.-Gobierno Municipal de Morelia. (2023). Reglamento de Construcciones y Servicios Urbanos de Morelia.

26.-Salingaros, N. A. (2019). Design Patterns and Living Architecture. Sustasis Press.



Imagen 6

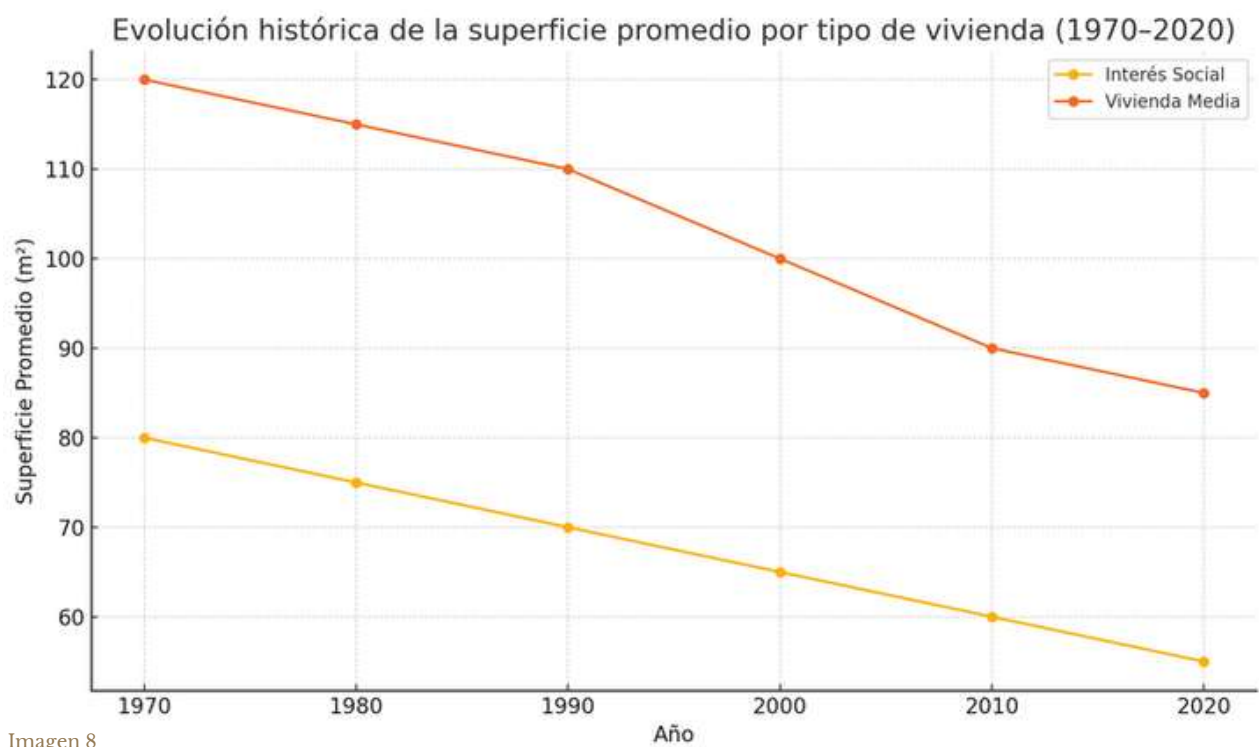


Imagen 8

27.-INEGI. (2011). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
 28.-INEGI. (2000). Censo de Población y Vivienda 2000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>

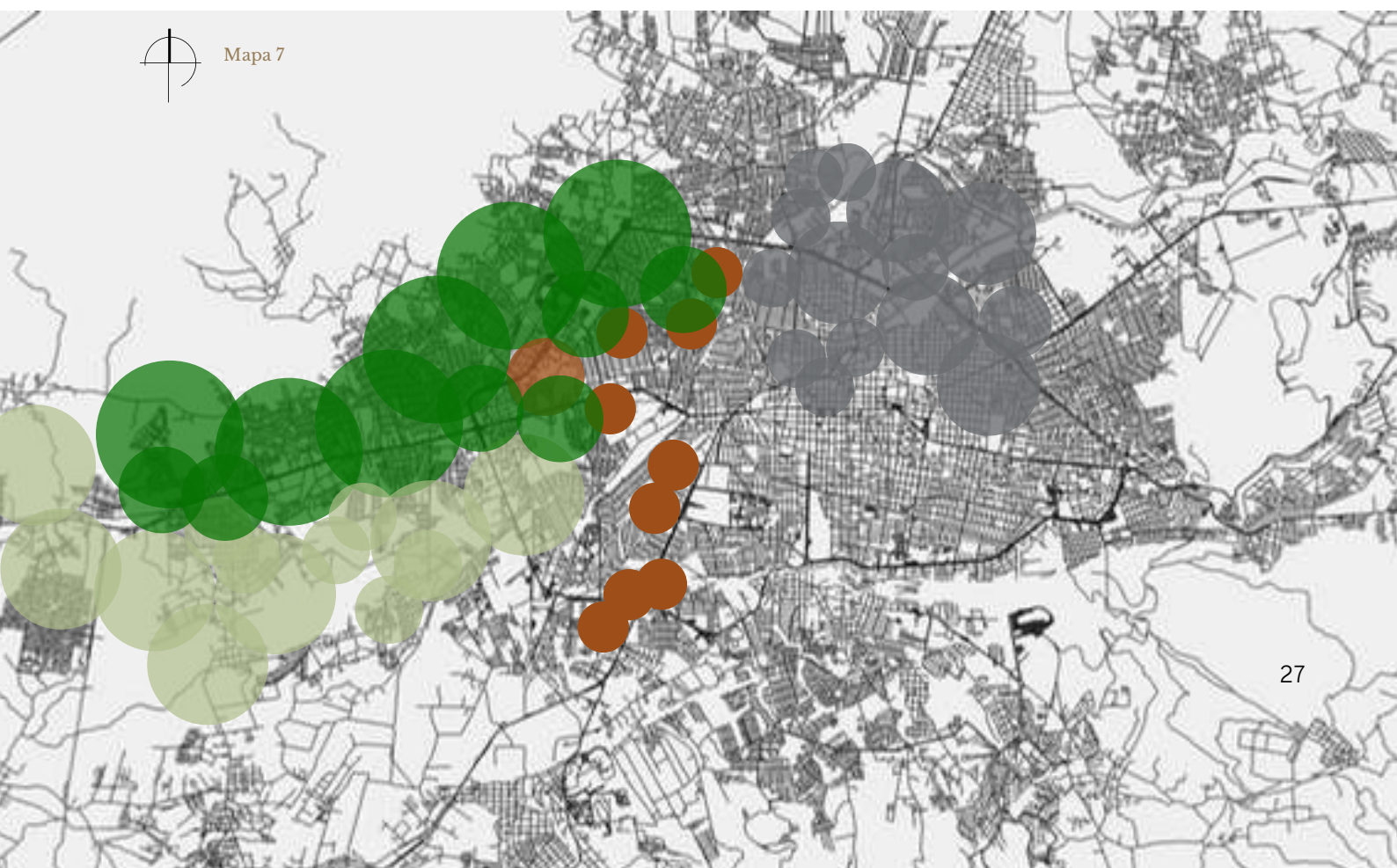
2.4 Fraccionamientos y dimensiones de vivienda en Morelia

La ciudad de Morelia, capital del estado de Michoacán, ha experimentado un crecimiento urbano continuo hacia sus zonas norte, poniente y oriente, particularmente con el desarrollo de vivienda de interés social e interés medio. Estas zonas han sido favorecidas por desarrolladoras privadas en conjunto con instituciones como INFONAVIT y FOVISSSTE, promoviendo fraccionamientos con altas densidades y reducidas superficies habitables.

Algunos fraccionamientos representativos por zona son:

- Zona Norte: Terrazas del Quinceo, Puertas del Sol, Villas Oriente, Arko San Mateo.
- Zona Poniente: Villas del Pedregal, Villas de la Loma, Los Encinos, Hacienda Tiníjaro, Misión del Valle, Infonavit Loma Bonita.
- Zona Oriente: Metrópolis, Lomas del Durazno, Colinas del Sur, Ampliación Gertrudis Sánchez, Lomas de la Maestranza.
- Zona Centro-Sur (casos aislados): Infonavit La Colina, Monumento a Lázaro Cárdenas, Villa Universidad.

Estos desarrollos responden a políticas de densificación habitacional, donde el valor del suelo obliga a compactar la distribución interna de las viviendas, priorizando número de unidades sobre amplitud de espacio.



Definición y clasificación de vivienda por tipo

Según los criterios del INFONAVIT, RUV y normas técnicas como la NOM-020-SEDATU, las viviendas se clasifican así:

- **Vivienda de Interés Social (VIS):** viviendas destinadas a la población de bajos ingresos, con una superficie construida mínima de 42 m² y máxima de 60 m². Incluyen un programa arquitectónico básico y subsidios públicos.
- **Vivienda de Interés Medio:** unidades entre 60 y 85 m², dirigidas a sectores con ingresos formales estables. Suelen tener acabados de mayor calidad, mejores ubicaciones y mayor plusvalía.
- **Vivienda Tradicional:** vivienda urbana convencional con más de 85 m², dirigida a sectores medios-altos. Su diseño incluye flexibilidad espacial, múltiples recámaras y áreas de uso social.

Semaforo de vivienda



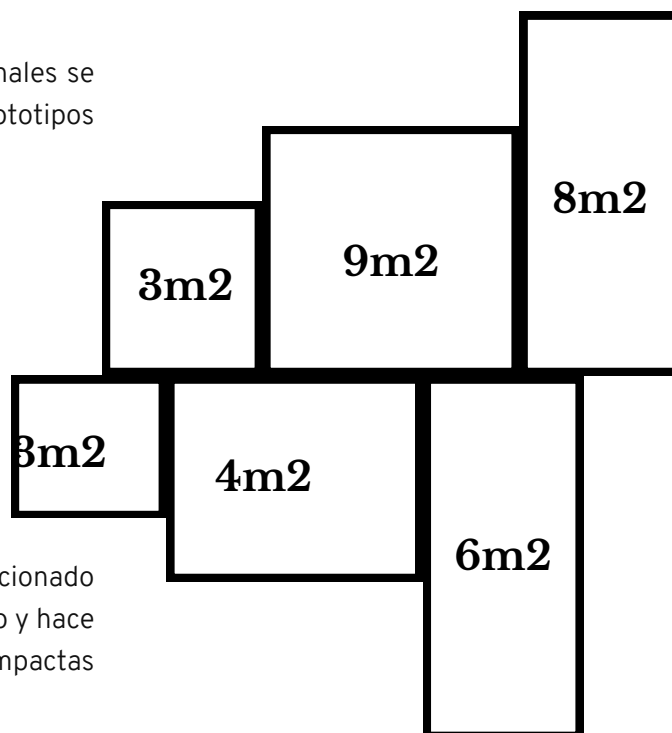
Tipo de vivienda	Superficie promedio	Rango estimado	Fuente
Interés Social (VIS)	47.2 m ²	42 – 60 m ²	INFONAVIT, RUV 2022
Interés Medio	72.6 m ²	60 – 85 m ²	CCED, Pluxee
Vivienda Tradicional	90 – 120 m ²	>85 m ²	NOM-020-SEDATU

Definición y clasificación de vivienda por tipo

En viviendas VIS promedio de 47.2 m², las áreas funcionales se distribuyen de la siguiente manera (según análisis de prototipos INFONAVIT y levantamientos de campo):

- Sala-comedor integrado: 9 a 12 m² ($\approx 3 \times 3.5$ m)
- Cocina tipo cocineta: 3 a 4 m² ($\approx 2 \times 2$ m)
- Baño completo: 2.5 – 3 m²
- Recámara principal: 8 – 10 m² ($\approx 3 \times 3$ m)
- Recámara secundaria: 6 – 8 m²
- Área de servicio/patio: 2 – 3 m²
- Circulaciones/vestíbulo/entrada: 2 – 4 m²

Esto demuestra que cada espacio está altamente condicionado por el metraje total, lo que limita el mobiliario voluminoso y hace necesaria la integración de soluciones funcionales y compactas como Modulario.



Justificación territorial de los casos seleccionados

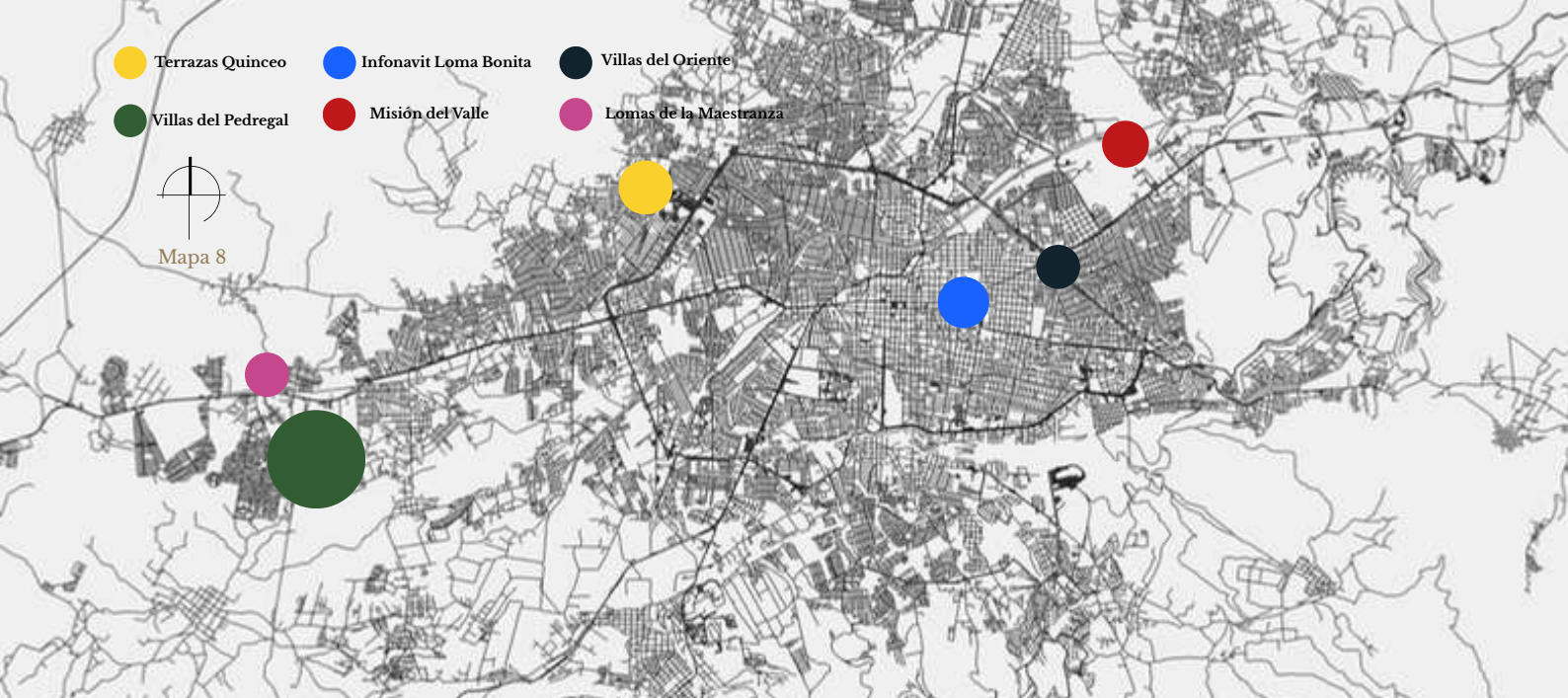
Tras analizar más de 50 fraccionamientos en la zona metropolitana de Morelia, se eligieron tres casos de intervención por los siguientes criterios:

- Tipo de vivienda predominante: interés social y media.
- Accesibilidad y cercanía a la zona urbana consolidada.
- Disposición de habitantes a colaborar activamente en la evaluación y prueba del sistema modular.
- Resultados de encuestas aplicadas durante visitas de sitio.
- Semáforo de Vivienda

Los casos concretos son:

1. Terrazas del Quinceo: fraccionamiento tipo VIS, con viviendas entre 45 y 58 m², donde se realizaron dos intervenciones familiares.
2. Colonia Monumento: zona tradicional en transición con viviendas de tipo medio, ocupada por usuarios con formación universitaria.
3. Villa Universidad: edificios multifamiliares con viviendas pequeñas orientadas a estudiantes y trabajadores jóvenes ($\approx 42\text{--}50$ m²).

Estas tres localizaciones son representativas de las condiciones espaciales y sociales a las que Modulario puede ofrecer soluciones de organización, adaptabilidad y estética.



Evolución de la vivienda habitada en México

Las viviendas de interés social en México evolucionan significativamente una vez habitadas, adaptándose a nuevos usos más allá del estrictamente residencial. Estas transformaciones responden a diversos factores: crecimiento familiar, iniciativas económicas domésticas o falta de mobiliario especializado.

a) Edificio Ermita, Ciudad de México

Construido entre 1927 y 1933, el Edificio Ermita fue inicialmente un complejo de pequeños departamentos de interés social ($\approx 35 \text{ m}^2$). Con el tiempo, varios de sus espacios fueron adaptados para albergar locales comerciales, cines, oficinas e incluso una galería urbana, demostrando la capacidad de reconversión y las exigencias impuestas al espacio doméstico en contextos urbanos densos.



b) Cooperativa Palo Alto, Ciudad de México

Originada en los años 30 por migrantes organizados cooperativamente, la colonia Palo Alto comenzó como vivienda obrera. A lo largo de las décadas, sus unidades se han usado como tiendas, talleres y oficinas comunitarias, mostrando cómo las viviendas sociales institucionalizadas pueden transformarse funcionalmente según las necesidades comunitarias.



Relevancia para el sistema Modulario

- La vivienda deja de ser exclusivamente habitacional y se convierte en un espacio híbrido que combina trabajo, comercio y vivienda.
- Las estructuras habitacionales requieren un mobiliario flexible, adaptable y reversible, que permita cambios sin tener que hacer obras permanentes.
- Modulario responde directamente a estas necesidades gracias a su diseño:
- Es reconfigurable y móvil, ideal para viviendas que cambian de función con el tiempo.
- No requiere anclaje, respetando restricciones de viviendas rentadas o cooperativas.
- Permite agregar o remover módulos, facilitando adaptaciones como crear una mesa auxiliar, mostrar productos o dividir espacios.
- Su modularidad y ensamblaje sin herramientas lo convierten en una solución práctica y asequible para usuarios que habitualmente transforman su vivienda.



2.5 Principios ergonómicos y antropométricos.

Bases científicas para el diseño del mobiliario.

Ergonomía y antropometría: bases científicas para el diseño del mobiliario.

La ergonomía estudia la relación entre el cuerpo humano y los objetos que utiliza. Se apoya en la antropometría, que son las medidas corporales de poblaciones específicas.

Para México, diversos estudios del IMSS, NOM-017 y CENTRO indican:

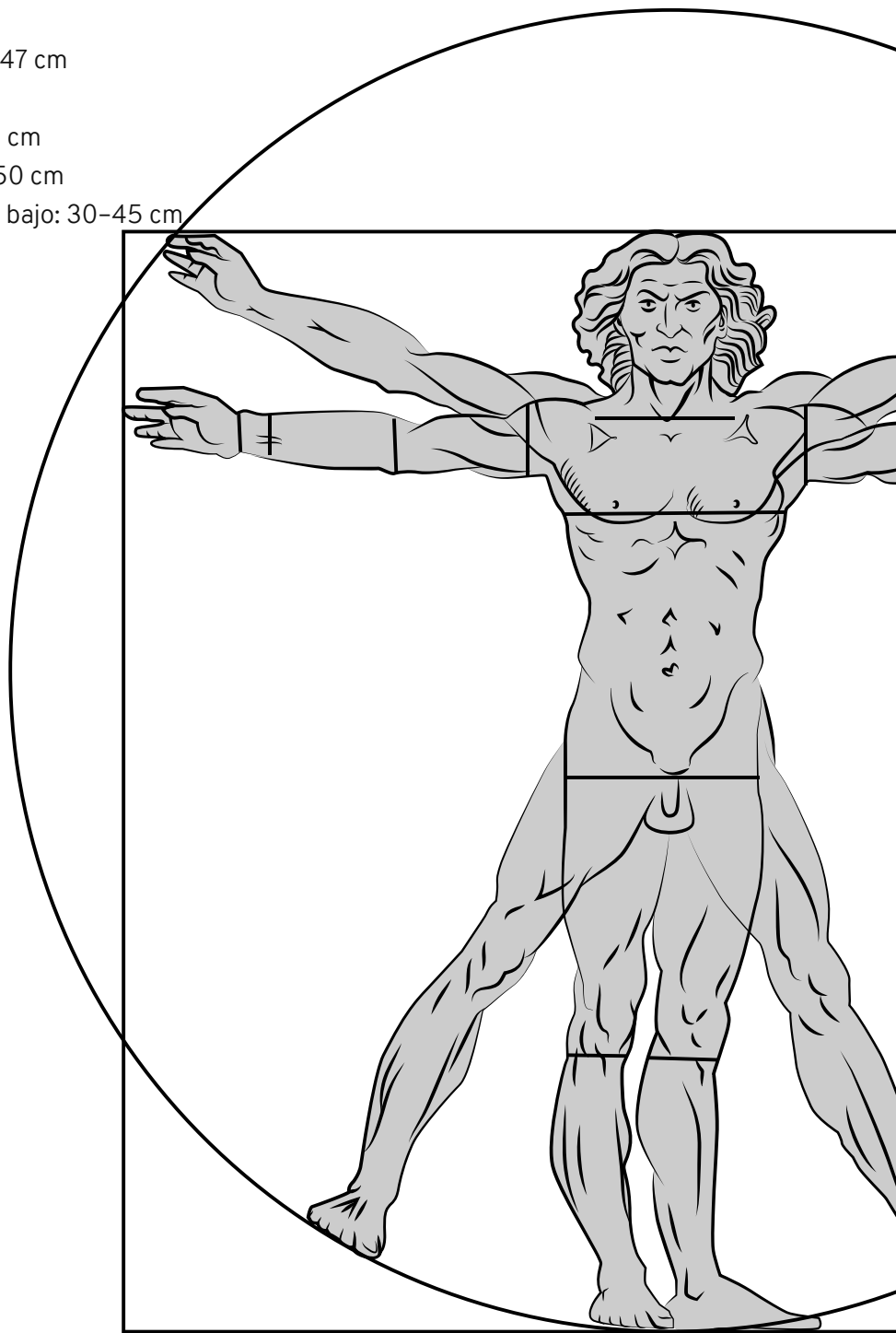
- Altura de sentado promedio: 43–47 cm
- Altura de rodilla: 48–53 cm
- Alcance vertical cómodo: 60–120 cm
- Alcance horizontal cómodo: 30–50 cm
- Profundidad óptima para mueble bajo: 30–45 cm

31.-Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill.

32.-Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2020). Guía técnica de antropometría aplicada al diseño de mobiliario en entornos hospitalarios y laborales.

33.-Panero, J., & Zelnik, M. (1979). Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards. Whitney Library of Design.

34.-Grandjean, E., & Kroemer, K. H. E. (2001). Fitting the Task to the Human: A Textbook of Occupational Ergonomics. Taylor & Francis.



Antropometría y justificación de las dimensiones del módulo

VIVIENDA

Las dimensiones que se presentan a continuación no se plantean como valores genéricos, sino como resultados del caso de estudio. Se obtuvieron a partir de la revisión de planos arquitectónicos y fichas técnicas de conjuntos habitacionales recientes en Morelia, Michoacán, así como de mediciones in situ en viviendas de interés social y vivienda media con superficies entre 42 y 60 m²

En dichos conjuntos se identificaron los siguientes intervalos de dimensiones para los espacios interiores más relevantes:

Espacio Dimensiones registradas en el caso de estudio Observaciones

- Sala-comedor: Anchos de 2.40 a 2.80 m y profundidades de 2.50 a 3.00 m. Muebles grandes generan conflictos de circulación.
- Recámara principal: Anchos de 2.50 a 2.80 m y profundidades de 2.50 a 3.00 m. La cama limita la circulación lateral.
- Segunda recámara: Anchos de 2.20 a 2.40 m y profundidades de 2.40 a 2.80 m. Dificultad para integrar escritorio y almacenamiento sin saturar el espacio.
- Pasillos interiores: Anchos de 0.90 a 1.00 m. Muebles con más de 40-45 cm de fondo obstruyen la circulación.
- Altura libre interior: Entre 2.40 y 2.60 m. Muebles altos afectan la percepción del espacio.

En síntesis, las dimensiones de la vivienda observadas en el caso de estudio condicionan el diseño del sistema modular y justifican la elección de piezas compactas de 40×40 cm en planta, con profundidades diferenciadas (30 y 50 cm).



Ilustración: Saint jelly (2025)

35.-Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill.

36.-Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2020). Guía técnica de antropometría aplicada al diseño de mobiliario en entornos hospitalarios y laborales.

37.-Norman, D. A. (2004). Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. Basic Books.

USUARIO

Necesidades detectadas en las encuestas

El segundo eje se centra en las necesidades reales de los habitantes, identificadas mediante el instrumento de encuesta aplicado a potenciales usuarios de mobiliario modular para espacios reducidos. Las respuestas recopiladas en la encuesta permiten establecer varios aspectos clave.

Espacios de uso

Las personas encuestadas indicaron que colocarían los módulos principalmente en recámara, sala, oficina o área de trabajo en casa, terraza o jardín, y en menor medida cocina y baño.

Esto indica que el módulo no debe diseñarse para un solo ambiente, sino como pieza transversal capaz de integrarse en diversos espacios de la vivienda.

Usos preferentes

Entre los usos más mencionados se encuentran en buró junto a la cama, mesa de centro o lateral en la sala, mueble para TV, librero o estante para libros y archivos, base para plantas, mueble tipo clóset o armario auxiliar, almacenamiento de ropa, juguetes u objetos varios.

Las respuestas muestran que el usuario busca un mismo objeto que pueda asumir distintas funciones según el lugar donde se coloque, lo cual valida la apuesta por un sistema modular y multifuncional.

Ilustración: Saint jelly (2025)



Ilustración: Saint jelly (2025)



Ilustración: Saint jelly (2025)

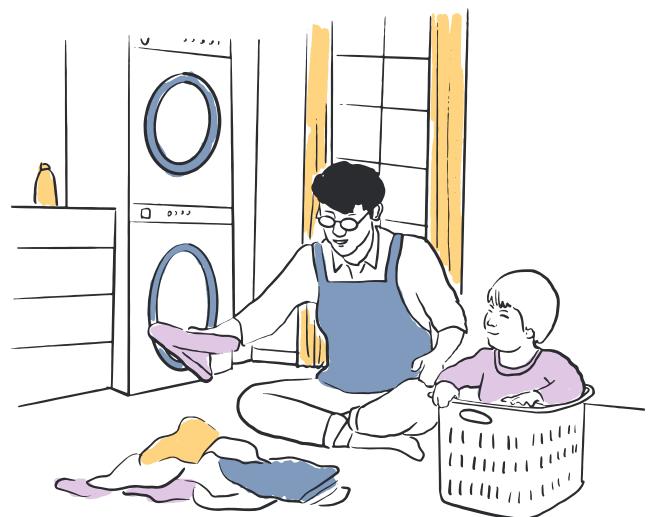


Ilustración: Saint jelly (2025)

ANTROPOMETRIA MEXICANA

El tercer eje integra la antropometría del usuario mexicano adulto como fundamento ergonómico del diseño. Los valores que se presentan a continuación se basan en compilaciones antropométricas utilizadas en el diseño de puestos de trabajo y mobiliario en México (NOM-017-STPS para equipo de protección, manuales de ergonomía del IMSS y adaptaciones locales de las tablas de Neufert).

Medidas antropométricas relevantes

- Medida antropométrica (adulto mexicano) Intervalo de referencia (aprox. P5–P95) Relevancia para el diseño del módulo
- Altura poplítea (del suelo a la parte posterior de la rodilla, sentado) 43–47 cm Determina la altura cómoda de un asiento o banco bajo.
- Altura de rodilla (del suelo a la parte superior de la rodilla, de pie) 48–53 cm Relacionada con la altura mínima para sentarse y levantarse sin esfuerzo excesivo.
- Alcance vertical cómodo, desde el hombro 60–120 cm sobre el suelo Define el rango donde es fácil tomar objetos sin forzar la postura.
- Alcance horizontal cómodo, desde el torso 30–50 cm Determina la profundidad adecuada de superficies de apoyo y repisas.
- Altura recomendada para mesas bajas / auxiliares 40–55 cm Intervalo ergonómico para mesas de centro, laterales o soporte de objetos cotidianos.
- Profundidad recomendada para muebles bajos y repisas 30–45 cm Profundidad que permite alcanzar la parte posterior sin esfuerzo.

Estos valores sirven como marco de referencia para comprobar que las dimensiones de los módulos se encuentran dentro de rangos ergonómicamente aceptables para la población objetivo.

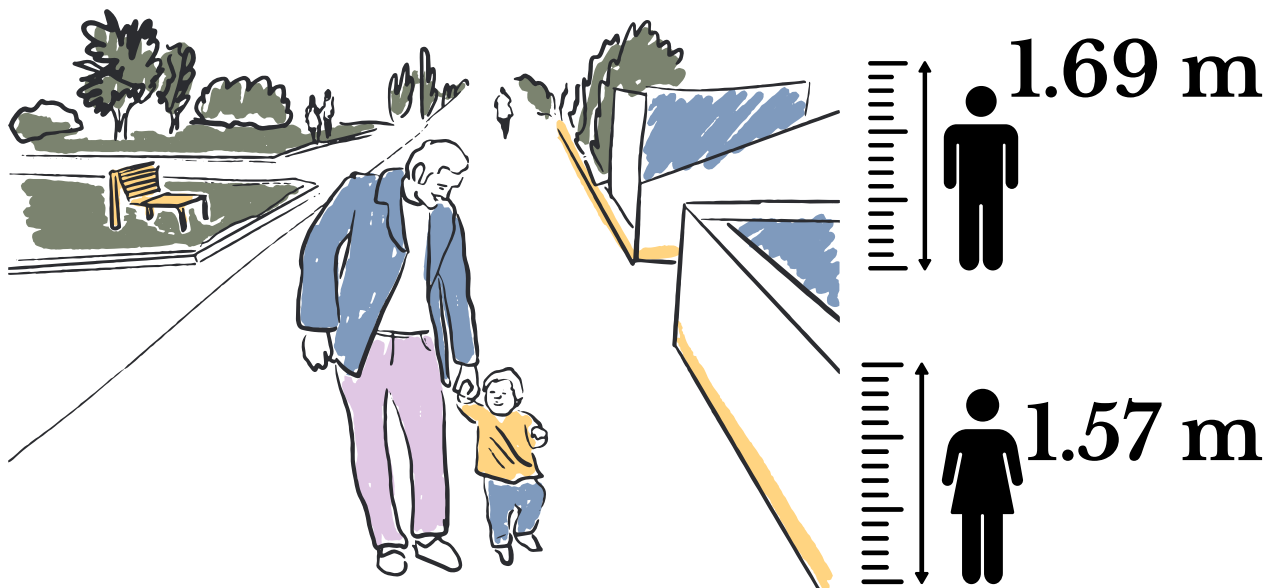


Ilustración: Saint jelly (2025)

Fuente: INEGI / ENSANUT 2022 (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición)

Intervalo de referencia P5–P95: Este rango es clave para el diseño ergonómico.

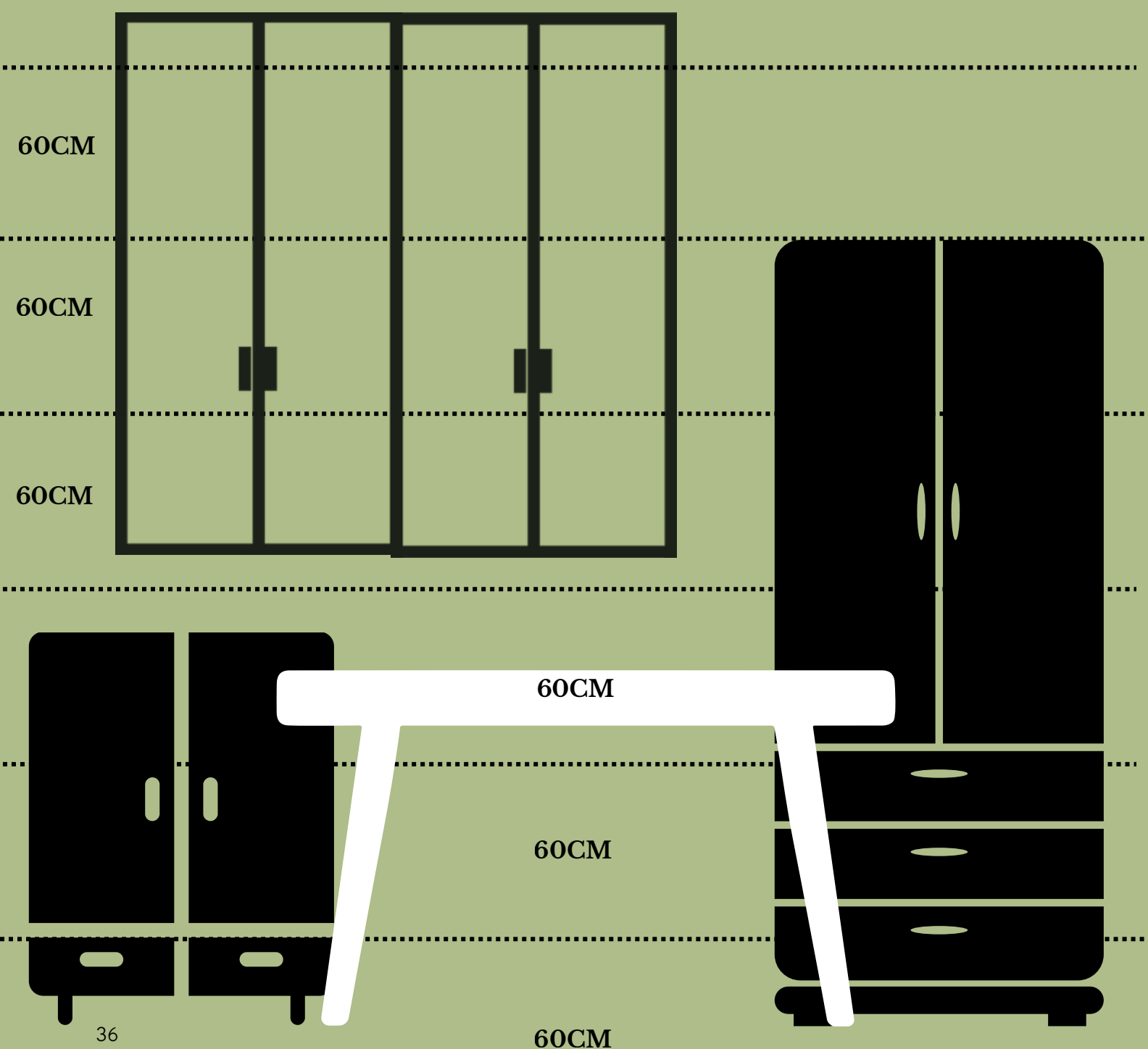
- P5: Se utiliza para definir los límites de alcance o dimensiones externas, asegurando que el producto sea accesible para la mayoría de la población.
- P95: Se utiliza para especificar las dimensiones internas, garantizando que haya suficiente espacio para los usuarios más grandes.

¿ESTANDARIZAR?

La estandarización de medidas del sistema Modulario se basa en tres ejes: análisis normativo-espacial, características de viviendas compactas en Morelia y antropometría del usuario mexicano .

Estos enfoques definen dimensiones que cumplen con normativas legales y garantizan uso, accesibilidad y confort.

Al integrar normativa urbana, limitaciones de espacio y rangos antropométricos, se obtienen medidas universales que son funcionales, seguras y ergonómicas, adaptándose a la diversidad de escenarios en hogares pequeños, asegurando que el mobiliario satisfaga las necesidades del usuario y su entorno.



JUSTIFICACIÓN ERGONÓMICA DEL MÓDULO GRANDE

MÓDULO GRANDE

Z Altura (40 cm)

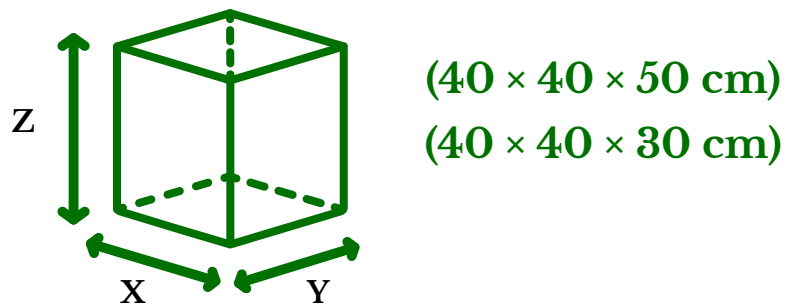
La altura de 40 cm se encuentra dentro del rango ergonómico adecuado para superficies auxiliares bajas y asientos ocasionales. Esta medida se ubica apenas por debajo de la altura poplítea promedio del adulto (43–47 cm), lo que permite utilizar el módulo como banco o asiento informal sin generar esfuerzos excesivos al flexionar las rodillas. Además, 40 cm corresponde a la altura estándar de mesas de centro, lo que convierte al módulo en una superficie funcional para apoyar objetos de uso cotidiano.

Y Profundidad (50 cm)

Una profundidad de 50 cm se mantiene dentro del límite superior del alcance cómodo hacia adelante (30–50 cm según normas antropométricas), lo que permite al usuario acceder a todo el interior del módulo sin inclinarse excesivamente. Esto hace que el módulo sea adecuado para funciones como almacenamiento profundo, base para televisión, organizador bajo o elemento estructural dentro de composiciones más grandes.

X Ancho (40 cm)

El ancho de 40 cm permite que el módulo conserve proporción adaptable a espacios compactos. Esta medida facilita su inserción en pasillos de 0.90 m, laterales de cama o debajo de ventanas sin interferir con la circulación. Además, mantiene la compatibilidad dimensional con el resto del sistema Modulario, permitiendo configuraciones estables y visualmente coherentes.



MÓDULO CHICO

Z Altura (40 cm)

La altura uniforme de 40 cm —coincidente con el módulo grande— asegura compatibilidad modular y permite apilamientos estables. Al tener la misma altura que el módulo mayor, el módulo chico puede funcionar como superficie auxiliar, mesa baja o elemento estructural en composiciones verticales sin generar desniveles. Esta altura también entra en el rango ergonómico para mesas bajas, bancos laterales y mobiliario de apoyo.

Y Profundidad (30 cm)

La profundidad reducida de 30 cm se ubica dentro del rango óptimo para almacenamiento de acceso rápido y zonas con limitación espacial. Este valor coincide con el alcance cómodo sin inclinación excesiva en actividades de frente (20–35 cm), lo cual facilita el acceso a libros, objetos pequeños y artículos de uso frecuente. Su menor profundidad lo hace ideal para pasillos estrechos, recibidores o áreas donde sea fundamental no invadir el espacio de circulación.

X Ancho (40 cm)

El ancho de 40 cm ofrece estabilidad estructural y mantiene compatibilidad absoluta con todos los módulos del sistema. Esta dimensión permite que el módulo pueda usarse como base en apilamientos, unidad lateral, mesa baja o contenedor pequeño sin comprometer la ergonomía ni la seguridad.

SISTEMA MODULAR

Altura

Proporciona alturas de uso que van desde los 40 cm hasta aproximadamente 80 cm (dos módulos apilados), cubriendo así gran parte del intervalo ergonómico para muebles bajos, mesas auxiliares y unidades de almacenamiento de uso frecuente.

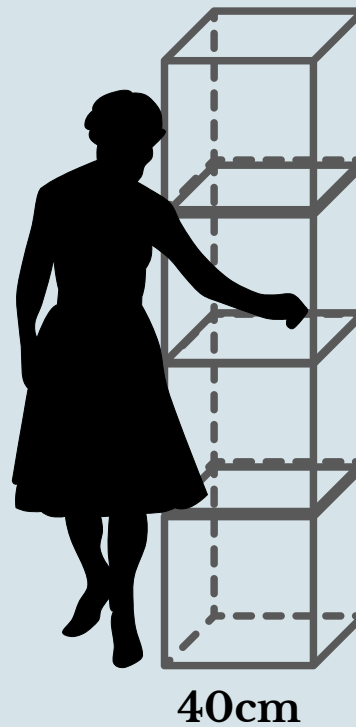
Ancho

Facilita la reconfiguración del espacio según las actividades: sentado, almacenamiento, apoyo, exhibición de objetos, etc.

Profundidad

Mantiene una profundidad constante de 50 cm - 30 CM, alineada con el alcance cómodo, evitando que el usuario tenga que inclinarse en exceso para alcanzar objetos.

Comportamiento del sistema modular frente al cuerpo humano

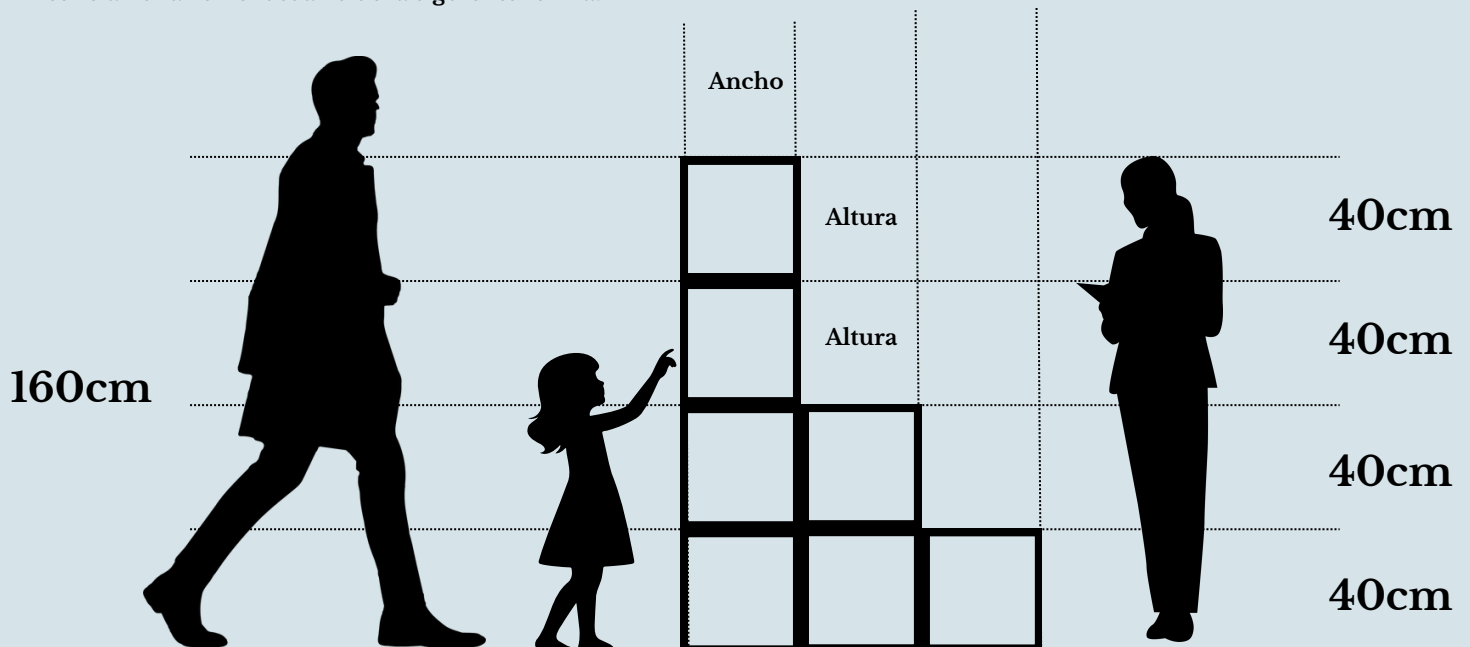


50cm
Profundidad

o

30cm
Profundidad

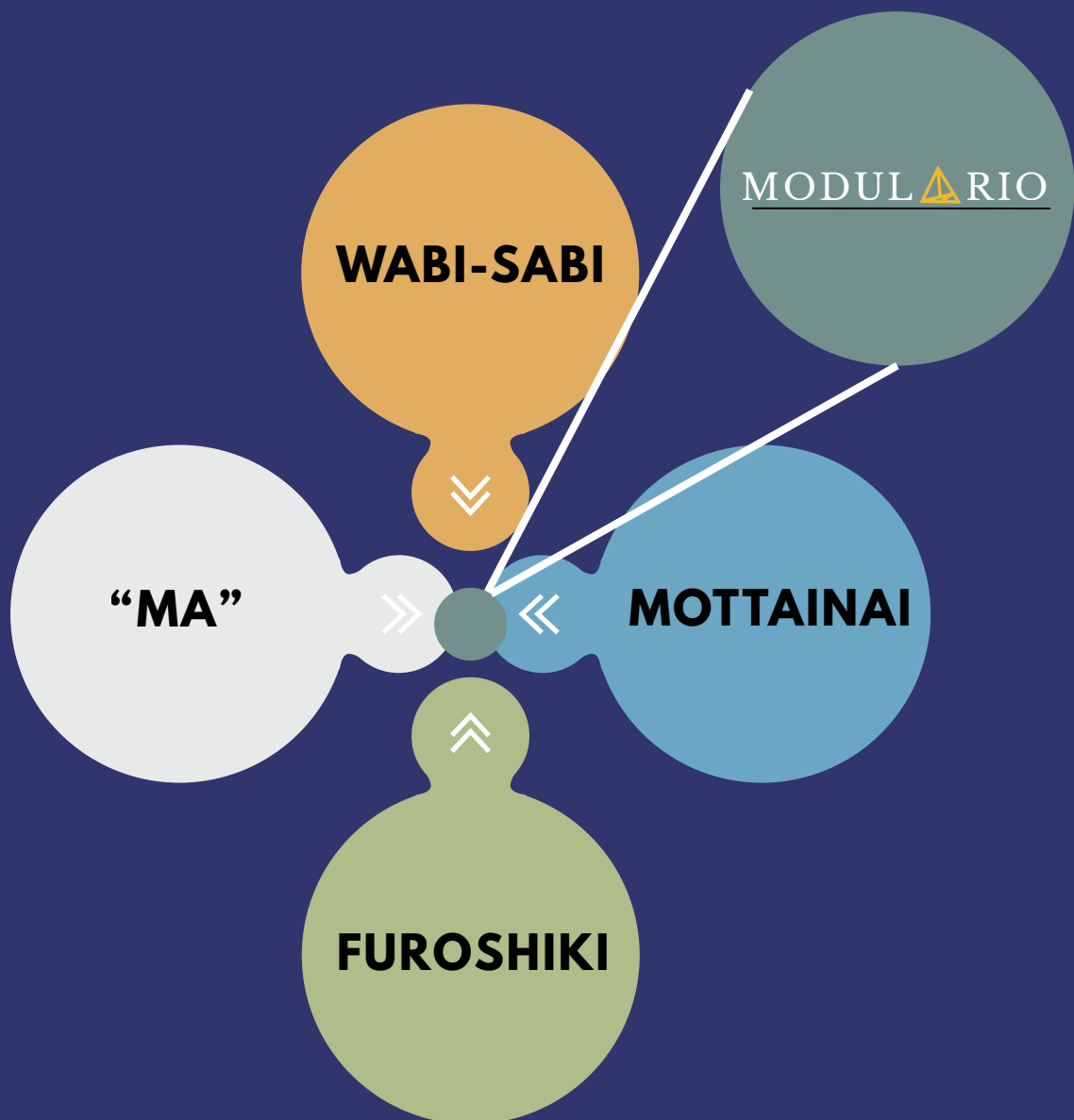
La combinación de ambos módulos produce un sistema que se relaciona con el usuario de la siguiente forma:



En consecuencia, el sistema 40×40 en planta con alturas de 30 y 50 cm se demuestra coherente con la antropometría del habitante mexicano y con las restricciones geométricas de las viviendas analizadas, respondiendo de forma simultánea a los tres ejes planteados: vivienda, usuario y cuerpo humano.

2.6 Filosofías del habitar: Wabi-Sabi, Ma, Mottainai y Furoshiki

Más allá de su dimensión técnica y funcional, el diseño de un objeto –y en especial del mobiliario– tiene la capacidad de reflejar una cosmovisión del mundo, una forma de entender el espacio, el tiempo y la relación entre las personas y las cosas. En el proyecto Modulario, esta dimensión filosófica se hace presente a través de una reinterpretación de principios provenientes de la cultura japonesa, que dialogan con la realidad de las viviendas mexicanas compactas y con los valores de dignidad, simplicidad y resignificación del entorno.



- 38.-Juniper, A. (2003). Wabi Sabi: The Japanese Art of Impermanence. Tuttle Publishing.
- 39.-Isozaki, A. (2000). Ma: Space-Time in Japan. Japan House Gallery.
- 40.-Koren, L. (1994). Wabi-Sabi for Artists, Designers, Poets & Philosophers. Imperfect Publishing.
- 41.-Yamada, M. (2010). Furoshiki: The Art of Japanese Wrapping Fabric. PIE International.

WABI-SABI

Habitar y la filosofía

Habitar implica mucho más que ocupar un espacio físico; conlleva la construcción de un vínculo emocional y espiritual con el lugar donde se vive. Desde la perspectiva occidental, el filósofo Martin Heidegger (1954) plantea que “habitar” es “estar en el mundo” de una forma que lo dignifique y le otorgue sentido. Sin embargo, si agregamos la perspectiva japonesa de Wabi-Sabi, encontramos un nuevo matiz: la belleza de la imperfección, la simplicidad y la transitoriedad.

Wabi-Sabi: Esta filosofía japonesa propone la aceptación de la fugacidad y la incompletud, hallando encanto en lo que no es perfecto ni permanente (Juniper, 2003). En el acto de habitar, Wabi-Sabi nos enseña a apreciar la experiencia cotidiana, aunque sea modesta o incompleta, y a encontrar paz en la sencillez que ofrece el espacio que habitamos.

Habitar en viviendas compactas: Cuando el lugar es reducido, se torna crucial valorar cada elemento que compone el hogar. Lejos de buscar la acumulación, Wabi-Sabi inspira a contemplar con detalle las texturas, la iluminación y el orden, abrazando la idea de que el hogar es un proceso siempre cambiante, donde las huellas del uso y el paso del tiempo forman parte de su encanto.

Aplicación en el proyecto Modulario

Apertura al cambio: El mobiliario modular reconoce la evolución de quien habita: nuevas necesidades o redefinición de espacios. Al igual que Wabi-Sabi, el sistema abraza la transformación constante, permitiendo reconfigurar o reparar con facilidad, en lugar de desechar y sustituir.

Juniper, A. (2003). Wabi Sabi: The Japanese Art of Impermanence. Tuttle

Foto : Василь Чейпеш



Imagen 10

MOTTAINAI

(FILOSOFÍA DE APRECIACIÓN Y DURABILIDAD)

Mottainai transmite la idea de “no desperdiciar” algo que aún tiene valor, enfatizando el cuidado y la prolongación de la vida útil de los objetos (Kawada, 2005). Esta noción se vincula estrechamente con la reducción de residuos y con la conciencia de que cada recurso es valioso.

- Responsabilidad con el entorno: Al cuidar un objeto en vez de desecharlo, se minimiza la explotación de nuevas materias primas y se refuerza la cultura de la reparación y la reutilización.
- Enfoque circular: El concepto de mottainai concuerda con la economía circular, al proponer que cada producto pase por ciclos de uso, mantenimiento y recuperación.

Aplicación en el proyecto Modulario

- Diseño reparable: Los módulos se fabrican con partes individuales que puedan reemplazarse o repararse en caso de daño, siguiendo el espíritu de “no desechar todo” por un desperfecto.
- Compostaje y reciclaje: Apostar por MDF y herrajes mínimos permite reciclar o compostar lo que ya no sea funcional, extendiendo el valor del material y reduciendo la huella ambiental.
- Longevidad: Al promover la reparabilidad y la transformación de los módulos, Modulario inspira al habitante a mantener sus muebles por más tiempo, apropiándose de ellos y evitando generar desechos prematuros.

Kawada, J. (2005). Mottainai in Japanese Culture. Tokyo University Press.
Foto: 2000 - 2025 TresPM



Imagen 11



FUROSHIKI

(FILOSOFÍA DE VERSATILIDAD Y RECONFIGURACIÓN)

El furoshiki se populariza en Japón como un simple rectángulo de tela que, a través de distintos nudos y dobleces, puede transformarse en bolsa, envoltorio o tapete (Ministry of the Environment, Japan, 2006). Es una expresión cultural de versatilidad y reaprovechamiento, ya que un mismo objeto adopta usos múltiples sin perder su esencia.

- Transformación y adaptabilidad: El furoshiki simboliza que no se requieren recursos adicionales para cambiar la función, solo la creatividad de quien lo maneja. Esto alude a un diseño minimalista, centrado en la posibilidad de reconfigurar.
- Convivencia respetuosa con el entorno: Al no generar residuos al envolver regalos u objetos, encarna un gesto ecológico de reducir empaques desechables. En la escala del mobiliario, refleja un cuidado similar: producir menos partes y maximizar su utilidad.

Aplicación en el proyecto Modulario

Facilidad de uso creativo: El habitante de Modulario puede “hacer nudos” equivalentes al reensamblar las piezas, creando nuevas configuraciones con un mínimo de recursos adicionales. Esto fomenta la imaginación y el sentido de autoría sobre el espacio.



Optimización del espacio y el concepto “Ma”

La optimización del espacio se ha convertido en un imperativo en las ciudades densificadas, donde cada metro cuadrado debe cumplir múltiples funciones. Técnicamente, esto se relaciona con la distribución eficaz de muebles, la reducción de objetos innecesarios y la creación de zonas multifuncionales. Sin embargo, desde la filosofía japonesa, el concepto de Ma agrega una interpretación más profunda a la idea de “espacio vacío”.

- Ma: Se traduce a menudo como “intervalo” o “el espacio entre las cosas”, pero va más allá de la simple ausencia de objetos. Ma propone que el vacío es activo, un lugar de posibilidad que da sentido a lo que lo rodea (Nitschke, 1966). En la cultura japonesa, es el silencio entre notas musicales o el respiro en una conversación; es lo que dota de armonía al conjunto.
- Espacio como generador de experiencia: Optimizar no significa llenar cada rincón de la vivienda, sino permitir que exista un espacio libre que dé lugar a la fluidez de la vida diaria. Ma nos invita a contemplar la importancia de esas áreas vacías que permiten el movimiento, la adaptación y la pausa.

Aplicación en el proyecto Modulario

El valor del “entre”: En cada configuración de Modulario, se deja un margen de flexibilidad que favorece la transición entre diferentes usos (ej. mesa de comedor que se pliega para crear más lugar de paso). Así, el proyecto honra el Ma como espacio latente que invita al habitante a moldear su vivienda de manera personal y dinámica.

III

Contexto Teórico

MARCO CONCEPTUAL



"Un objeto debe tener alma, debe contar una historia
y transmitir emoción."
-.Patricia Urquiola



3.1 Enfoque metodológico: Design Thinking + Diseño Centrado en el Usuario

La metodología adoptada para el desarrollo de Modulario parte de la integración entre Design Thinking y Diseño Centrado en el Usuario (User-Centered Design, UCD). Ambas metodologías comparten principios fundamentales: la empatía con el usuario, la iteración constante, la validación en contexto real y la solución creativa de problemas complejos⁴⁴.

El Design Thinking, como enfoque de innovación, permite abordar retos ambiguos –como la dignificación del espacio interior en viviendas de interés social– desde una perspectiva holística. Este enfoque se estructura en cinco etapas: empatizar, definir, idear, prototipar y testear. Cada una de estas fases fue aplicada al desarrollo de Modulario, asegurando que la solución propuesta no solo sea técnicamente viable, sino emocionalmente significativa para el usuario final⁴⁵.

Por otro lado, el Diseño Centrado en el Usuario complementa este proceso al colocar en el centro de la toma de decisiones a las personas que habitarán el sistema diseñado. Esta metodología, ampliamente usada en diseño industrial y UX, garantiza que las necesidades reales, las limitaciones físicas y los contextos sociales de los usuarios sean traducidos en criterios de diseño claros⁴⁶. En el caso de Modulario, el usuario tipo es el habitante de viviendas compactas en zonas de alta densidad, con ingresos medios-bajos, limitado acceso a muebles funcionales y necesidad de reapropiar su espacio cotidiano.

Puntos clave a resaltar en las metodologías:

- **Empatía:** Se realizaron visitas a hogares en colonias como Villas del Pedregal, Terrazas quinceo y Santa maria de guido para observar directamente las condiciones de habitabilidad, usos del espacio, y mobiliario existente. Además, se aplicaron entrevistas y encuestas para conocer hábitos, frustraciones y aspiraciones de los usuarios reales.
- **Definición del problema:** Se delimitó la problemática no solo como una falta de mobiliario adecuado, sino como una carencia simbólica y funcional de apropiación del espacio doméstico. El problema se formula un objetivo.- Demostrar y evidenciar que el diseño del módulo propuesto optimiza el uso efectivo del espacio reducido para diversas actividades y a su vez dignifica los espacios incrementando la calidad de vida del habitante
- **Ideación:** A partir del análisis de datos y necesidades identificadas, se generaron múltiples ideas de módulos versátiles, ajustables y expandibles. En esta etapa, se cruzaron datos antropométricos, restricciones espaciales y criterios estéticos.
- **Prototipado:** Se desarrollaron maquetas y renders a escala real para probar diferentes configuraciones de los módulos, considerando usos reales como sentarse, guardar objetos, trabajar, comer o dividir espacios.
- **Testeo:** Se presentaron los prototipos a usuarios reales para evaluar dimensiones, movilidad, confort y facilidad de ensamblaje. Estas pruebas sirvieron para refinar tanto las medidas como los materiales y sistemas de anclaje.

42.-Brown, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society. Harvard Business Press.

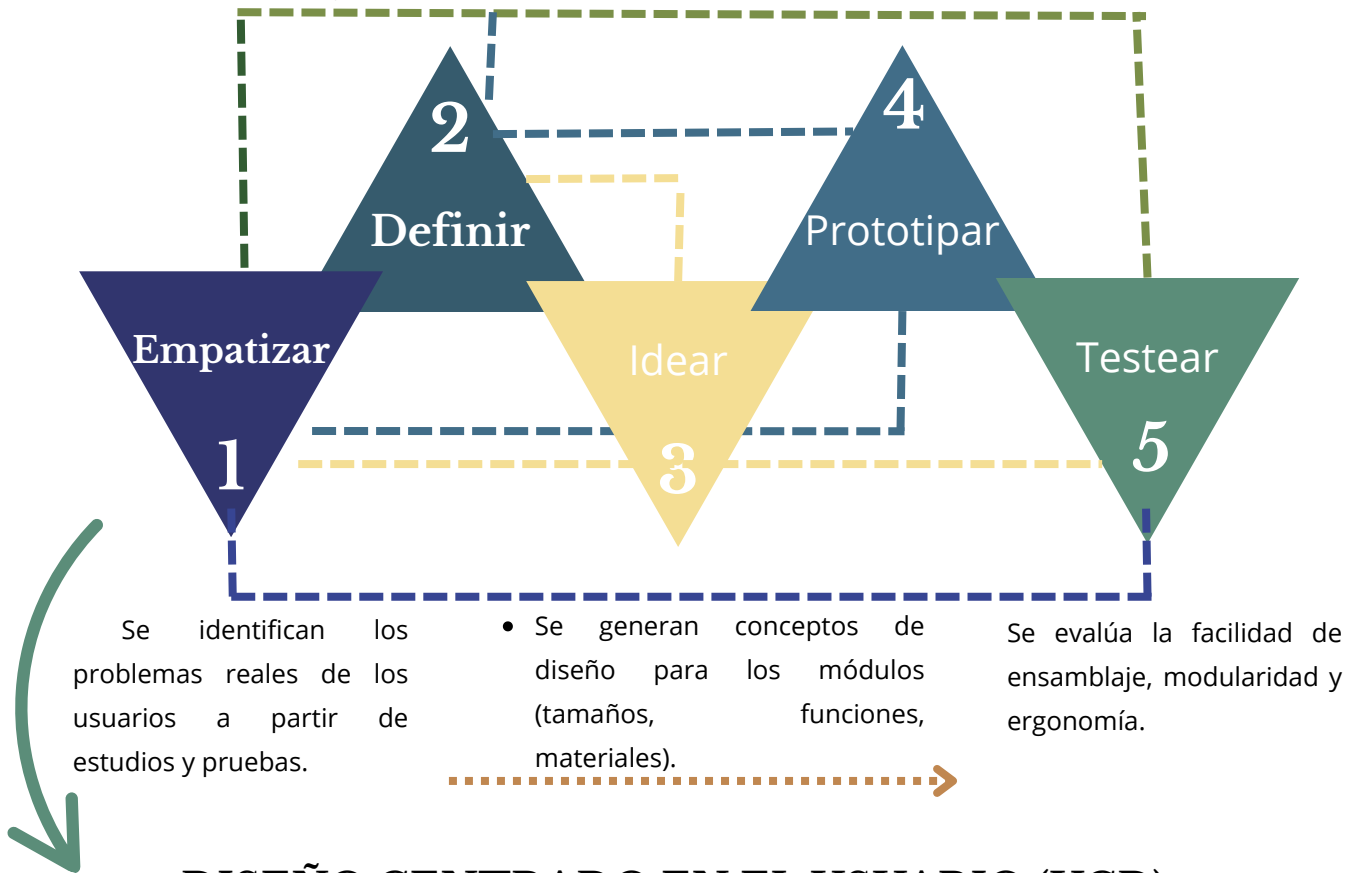
43.-Liedtka, J., & Ogilvie, T. (2011). Designing for Growth: A Design Thinking Tool Kit for Managers. Columbia University Press.

44.-Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction. L. Erlbaum Associates.

DESING THINKING

Se sintetizan los hallazgos para formular el problema a resolver (mobiliario flexible, ensamblable y sostenible).

Se crean versiones en impresión 3D y pruebas en MDF/OSB.



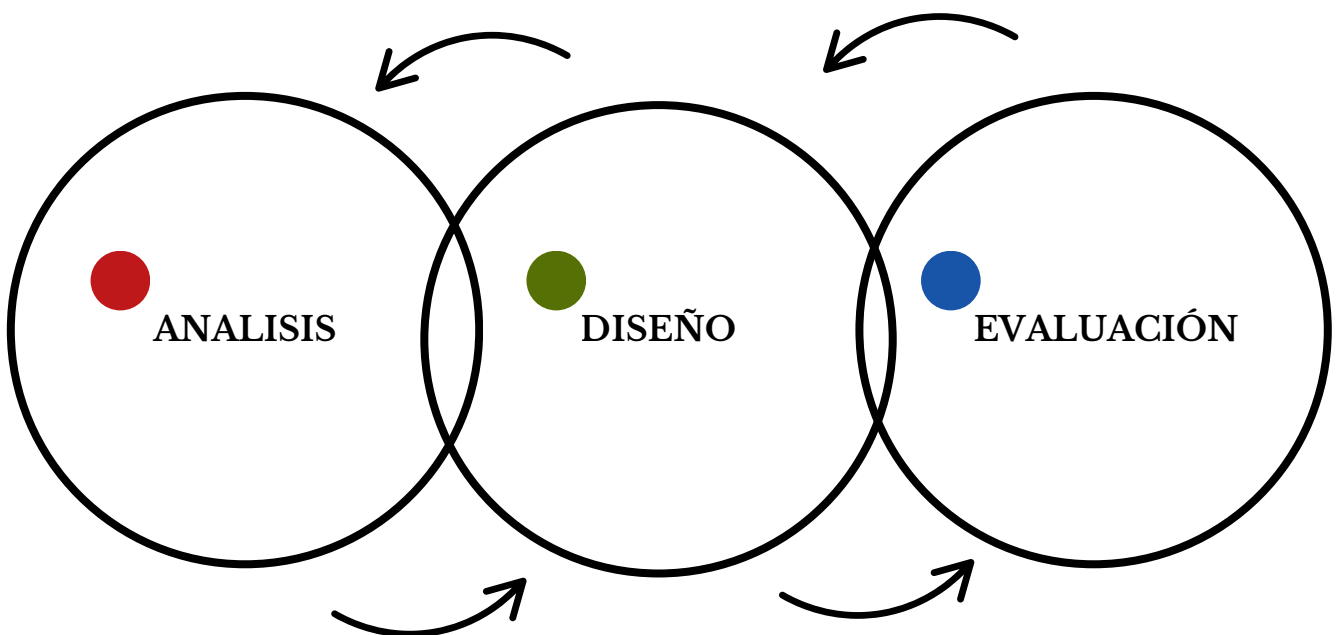
DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (UCD)



PROYECTA

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

Aquí se agrupan métodos para la creación de la visión y los conceptos, tales como el perfil de usuario, las personas, los escenarios y luego métodos de prototipado como card sorting y la creación de prototipos (sketches, wireframes o prototipos de distinta fidelidad). En el diagrama, esto se divide en dos etapas clave: “Diseño conceptual” (donde se definen las características generales o la arquitectura) y “Diseño de prototipos” (donde esas ideas toman forma tangible).



Se identifican actividades como observación, investigación conceptual, entrevistas en profundidad, focus group, encuestas, logging (registro de interacciones o comportamiento) y benchmarking (análisis comparativo con soluciones similares o competidoras). En el diagrama, se enmarca bajo el concepto de “indagación”, cuyo fin es comprender el contexto del usuario, sus necesidades y el problema de diseño.

Incluye el test con usuarios, la evaluación heurística, el recorrido cognitivo, la inspección de estándares, inspección de características y consistencia. Recae en la etapa “Inspección y test con usuarios”, cuyo objetivo es verificar que el diseño responda adecuadamente a las necesidades detectadas y cumpla criterios de usabilidad, accesibilidad, etc.

USUARIO / HABITANTE

El perfil del usuario objetivo incluye a jóvenes adultos entre 20 y 40 años, habitantes de espacios pequeños que buscan muebles económicos, funcionales y sostenibles. A través de encuestas y análisis de materiales, Modulario propone un sistema de mobiliario modular autoensamblable, multifuncional y basado en principios de economía circular, permitiendo un impacto positivo en el aprovechamiento de espacios, la sostenibilidad ambiental y la asequibilidad del producto.



Usuario

Joven / Espacios pequeños



Imagen 14

Objetivos de la Metodología Combinada

- Lograr una comprensión profunda de los usuarios a través de fases de observación, entrevistas y co-creación.
- Fomentar la innovación y la creatividad en la generación de soluciones, prototipos y propuestas de valor.
- Obtener retroalimentación continua de los usuarios para refinar y validar los conceptos a lo largo de todo el proceso.
- Garantizar la adaptación de las soluciones al contexto real de uso, reduciendo el riesgo de desarrollar productos o servicios que no satisfagan plenamente las necesidades del público meta.

3.2 Encuestas, entrevistas y visitas de campo

La fase de empatía dentro del proceso de Design Thinking requiere una inmersión profunda en la vida real del usuario. Para ello, se aplicaron herramientas de investigación cualitativa como encuestas estructuradas, entrevistas semidirigidas y visitas de observación etnográfica en contextos habitacionales reales de Morelia, Michoacán.

El objetivo fue obtener una comprensión integral de cómo habitan, adaptan y resignifican su espacio las personas que viven en viviendas compactas. Esto permitió no solo identificar necesidades funcionales, sino también tensiones emocionales, simbolismos personales y patrones de comportamiento espacial que no serían visibles a través de datos cuantitativos.



¿Te interesa Conocer sobre muebles modulares los cuales tengan distintos usos y distribuciones en tu hogar?



¿Crees que los muebles modulares ayuden en tu hogar?

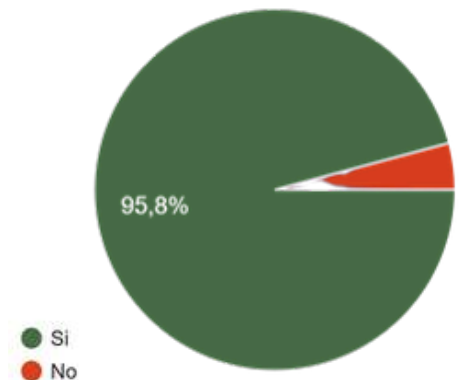


Imagen 16





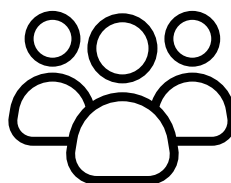
**ENCUESTA
DIGITAL**

Contexto y selección de usuarios

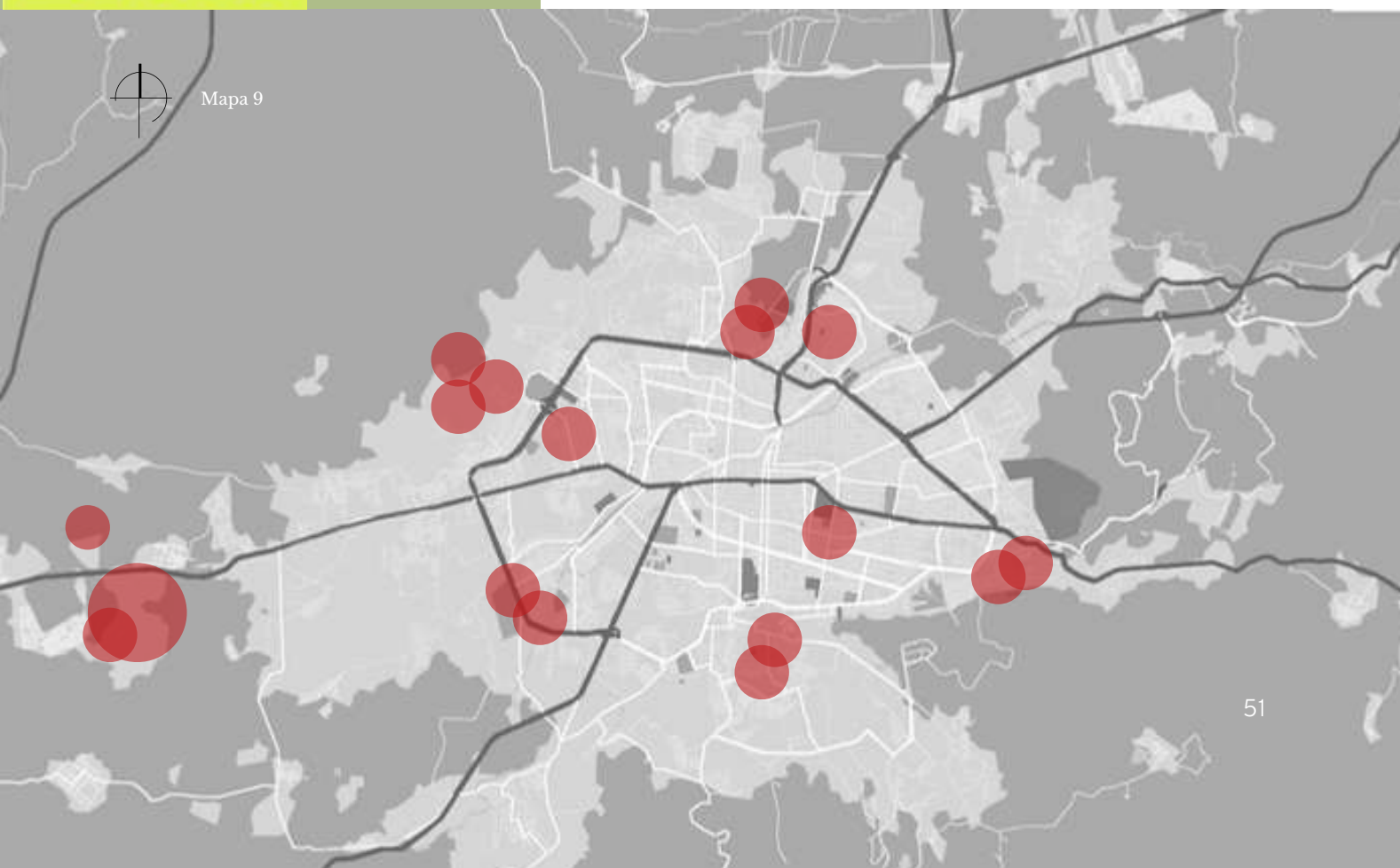
Se eligieron cinco zonas representativas con alta densidad habitacional y predominancia de viviendas de entre 42 y 70 m²:

- Villas del Pedregal
- Terrazas Quinceo
- Misión del Valle
- Infonavit Loma Bonita
- Villas del Oriente

Los hogares seleccionados pertenecen a sectores de ingresos medios y bajos, donde el espacio disponible por persona es reducido y el mobiliario suele ser improvisado, heredado o sobredimensionado. Se trabajó con 10 hogares, buscando diversidad de configuraciones familiares: familias nucleares, madres solteras, estudiantes y adultos mayores.



**216
ENCUESTADOS**



Mapa 9

Encuestas estructuradas

Se diseñó un formulario con preguntas centradas en:

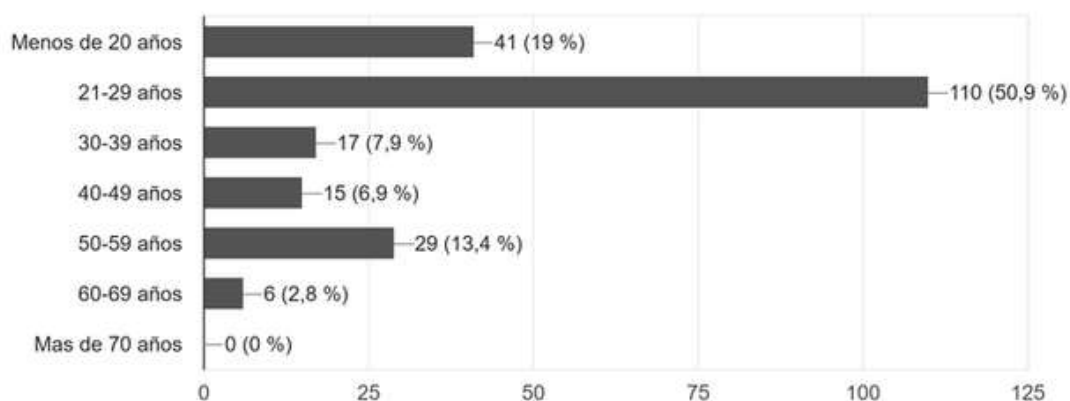
- Distribución espacial actual (por función y por m²)
- Uso de mobiliario existente (tipo, estado, función principal)
- Frecuencia de uso de cada habitación
- Percepciones sobre el confort, el orden y la estética del hogar
- Aspiraciones y frustraciones relacionadas con el espacio
- Este instrumento permitió identificar patrones como el uso múltiple de espacios únicos (ej. sala-comedor-dormitorio), la presencia de muebles grandes que estorban la circulación, y la falta de espacios para guardar objetos o trabajar desde casa.

Visitas de campo y observación etnográfica

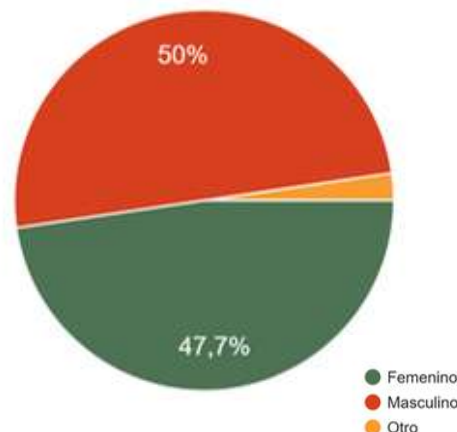
- Durante las visitas, se documentaron:
- Dimensiones reales de los espacios
- Formas de organización no planificadas (cajas, barriles, repisas improvisadas)
- Interacciones del usuario con el espacio (rutinas, desplazamientos, bloqueos)
- Soluciones creativas autoconstruidas (mesas sobre lavadoras, camas-alacena, etc.)
- Esta fase permitió construir mapas de uso espacial y entender cómo los habitantes priorizan funciones según sus rutinas. Por ejemplo, en hogares de tres personas en 45 m², se eliminó la mesa de comedor para dejar espacio a una cama extra o se usó una repisa como escritorio.

Edad

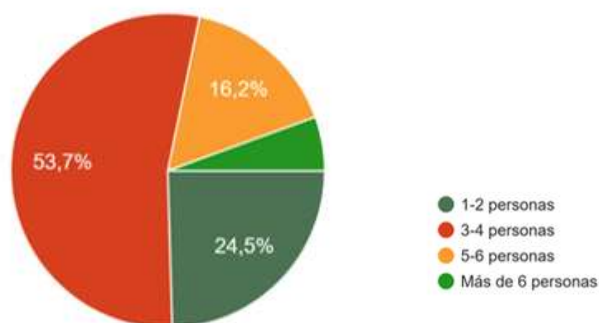
216 respuestas



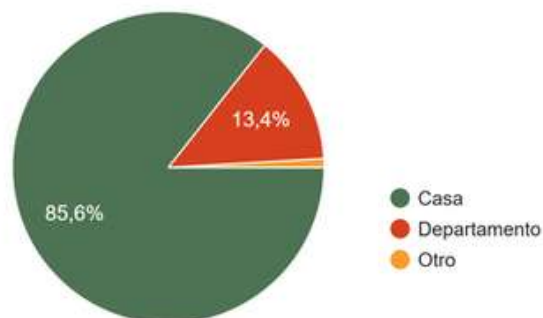
Género



Número de habitantes en tu vivienda

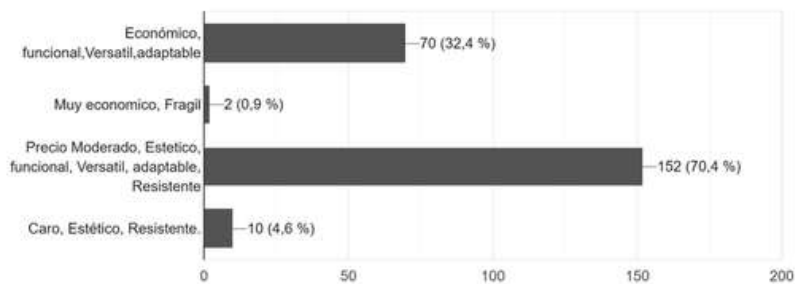


Tipo de Vivienda



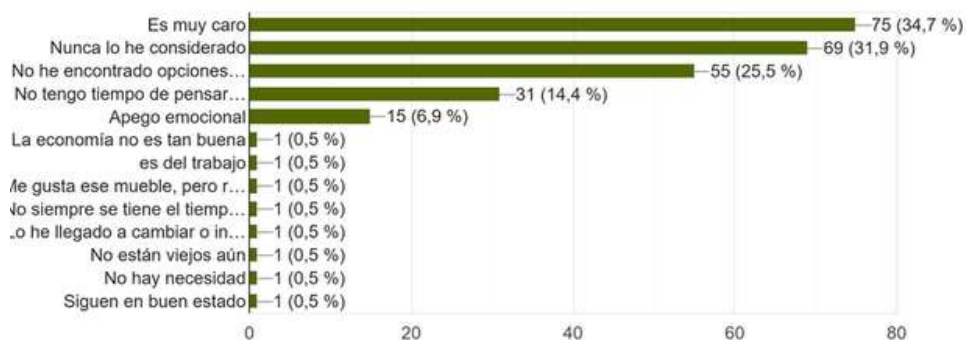
¿Como consideraría el mobiliario ideal para usted?

216 respuestas



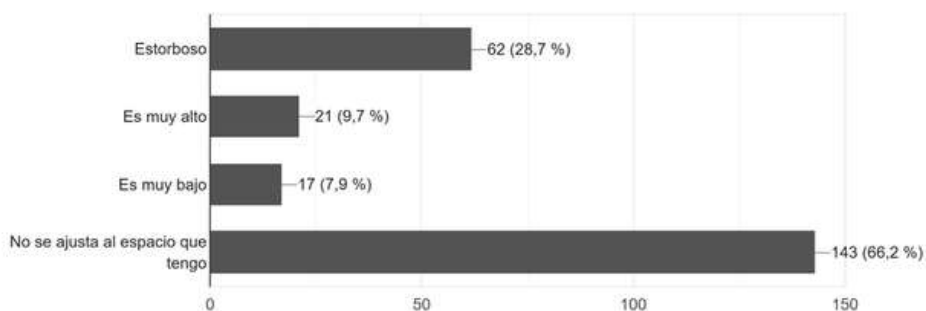
¿Cual es la razón por la cual no a cambiado su mobiliario antiguo o deteriorado?

216 respuestas



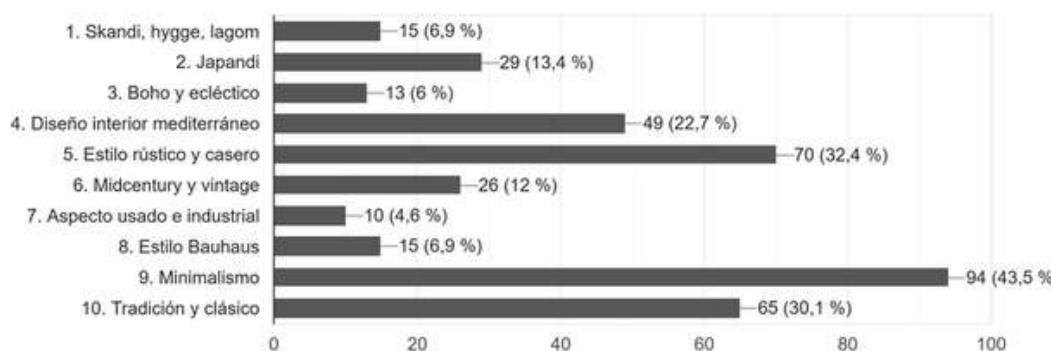
¿Cuales son las problemáticas que presentas con tus muebles?

216 respuestas



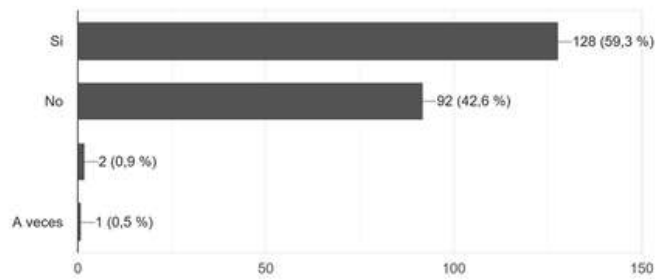
¿Algún estilo de Mobiliario que prefieras?

216 respuestas



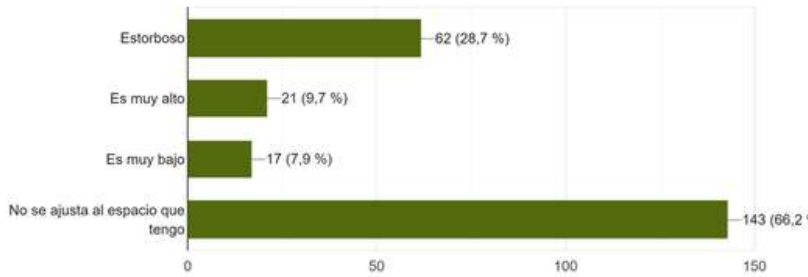
¿Ha experimentado molestias físicas (dolor de espalda, cuello , etc.) por el uso prolongado de algún mueble en su hogar?

216 respuestas



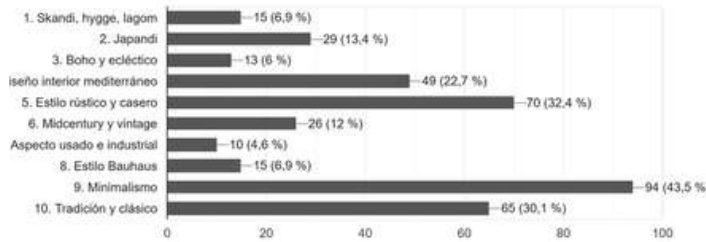
¿Cuales son las problemáticas que presentas con tus muebles?

16 respuestas



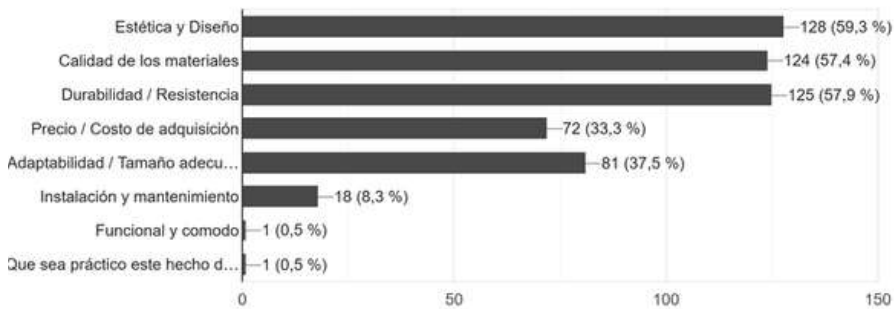
Algún estilo de Mobiliario que prefieras?

16 respuestas



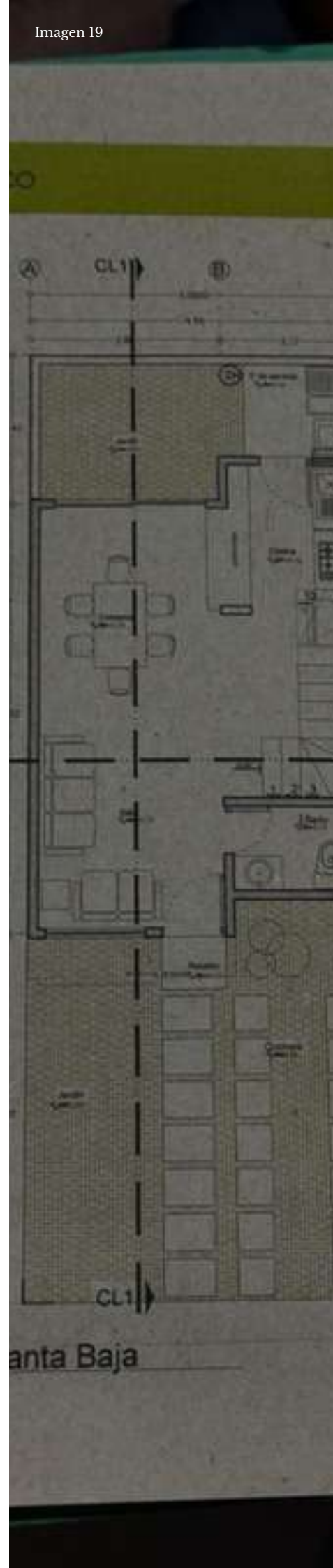
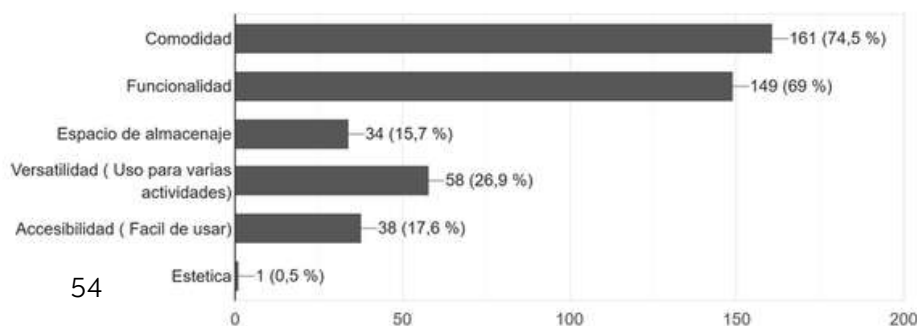
Elige los factores que más te importan en tu mobiliario

216 respuestas



¿Que consideras más importante en tus muebles?

216 respuestas



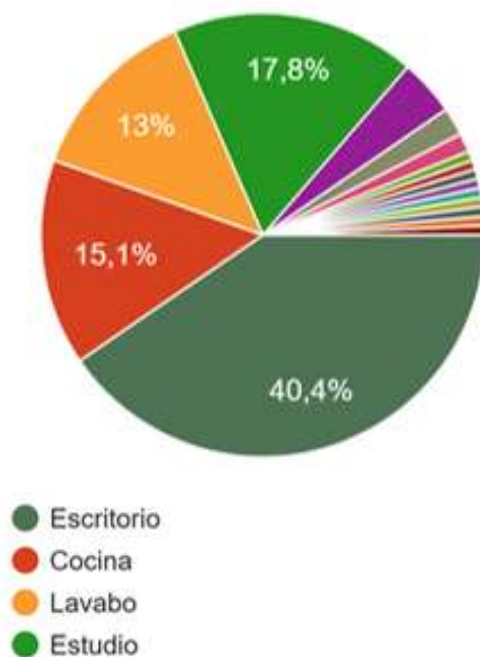
3.3 Análisis de datos y validación de necesidades espaciales

Principales hallazgos

Una vez recolectada la información cualitativa a través de encuestas, entrevistas y visitas de campo, se procedió a su análisis cruzado e interpretación, con el objetivo de identificar patrones, frustraciones, aspiraciones y oportunidades de diseño en contextos de vivienda compacta.

Se aplicó una estrategia de codificación y agrupamiento de datos que permitió organizar la información en categorías funcionales, emocionales y espaciales. Estas categorías sirvieron para traducir las experiencias observadas en criterios de diseño específicos para Modulario.

¿En que espacio o mobiliario haz experimentado dolor o molestia?



1. Multifuncionalidad obligada del espacio:

1

- a. En más del 80% de los hogares visitados, una misma habitación cumplía tres o más funciones (por ejemplo, sala-comedor-dormitorio). Esto generaba conflictos de uso, saturación visual y escasez de superficies disponibles para trabajar o almacenar.

2. Ausencia de mobiliario adaptable:

2

- a. El 70% de los usuarios utilizaban muebles improvisados, heredados o mal dimensionados. Muchos mencionaron que sus muebles “estorban” o “no encajan”, pero no pueden deshacerse de ellos por motivos económicos o sentimentales.

3. Falta de superficies de trabajo y almacenamiento:

3

- a. En los hogares más pequeños (<50 m²), la necesidad de una mesa o escritorio fue mencionada de forma prioritaria. También se registró una fuerte demanda por soluciones que ocultaran objetos o permitieran mantener el orden sin recurrir a cajas o bolsas a la vista.

4. Valor simbólico del mobiliario:

4

- a. Algunos usuarios expresaron el deseo de “sentirse representados” por su espacio, o de tener muebles que les permitieran “hacer suyo el hogar”. Esto refuerza la importancia del diseño no solo funcional, sino también emocional y cultural.

5. Necesidad de flexibilidad espacial:

5

- a. Los habitantes requieren reconfigurar sus espacios según el momento del día, las visitas o los cambios en la dinámica familiar. Se valoraron muy positivamente las ideas de mobiliario modular, ligero y movable.

3.4 Determinación del tamaño de muestra

Para asegurar la validez estadística de los resultados obtenidos mediante las encuestas aplicadas a habitantes de vivienda de interés social en Morelia, se calculó el tamaño mínimo de muestra requerido utilizando la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

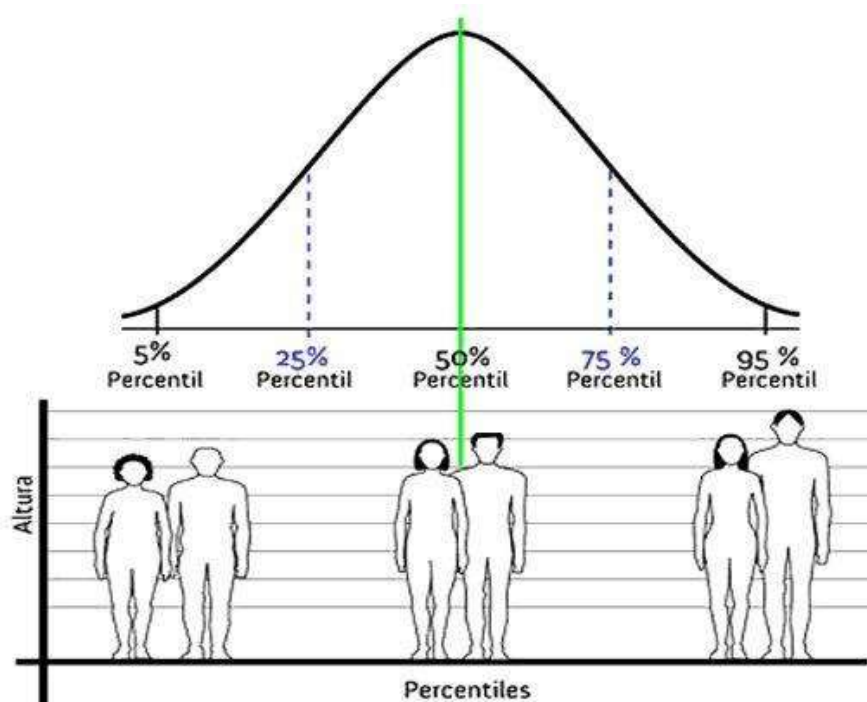
donde N corresponde al número total de viviendas ubicadas en las colonias consideradas en el estudio, Z es el valor asociado al nivel de confianza deseado (1.96 para un 95% de confianza), p es la proporción esperada del atributo analizado (0.5 cuando no se conoce el valor real, ya que maximiza la variabilidad), q = 1 - p, y e es el margen de error permitido (0.07, equivalente al 7%).

Al sustituir estos valores, el tamaño de muestra teórico para poblaciones grandes se aproxima a:

$$n_0 = \frac{1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.07^2} \approx 196 \text{ encuestas}$$

Incluso al considerar el ajuste por población finita –dado el número de viviendas presentes en colonias como Villas del Pedregal, Terrazas Quinceo, Lomas de la Maestranza, Misión del Valle y otras con características similares– el tamaño mínimo requerido oscila entre 164 y 196 encuestas para mantener un nivel de confianza del 95% y un margen de error cercano al 7%.

En este estudio se aplicaron 216 encuestas válidas, cifra que supera el mínimo estadístico necesario. Por lo tanto, el tamaño de muestra utilizado es suficiente, representativo y adecuado para analizar las condiciones de uso, hábitos domésticos y necesidades espaciales de los habitantes de vivienda compacta en Morelia.



3.5 Vinculación de usuario con necesidades para modulario

Familiaridad y aceptación del concepto modular.

Un primer hallazgo relevante es el alto nivel de familiaridad de los usuarios con el concepto de muebles modulares. La mayoría indica haber utilizado o conocido previamente este tipo de mobiliario. Esta familiaridad reduce la curva de aprendizaje y facilita la aceptación de un sistema que requiere interacción activa (mover, apilar, reconfigurar). Asimismo, la percepción general del concepto es “muy útil”, con alta valoración del potencial para resolver problemas de espacio. Esto indica que existe una predisposición positiva hacia soluciones modulares, reforzando la pertinencia del proyecto.

Preferencias de uso y espacios de aplicación

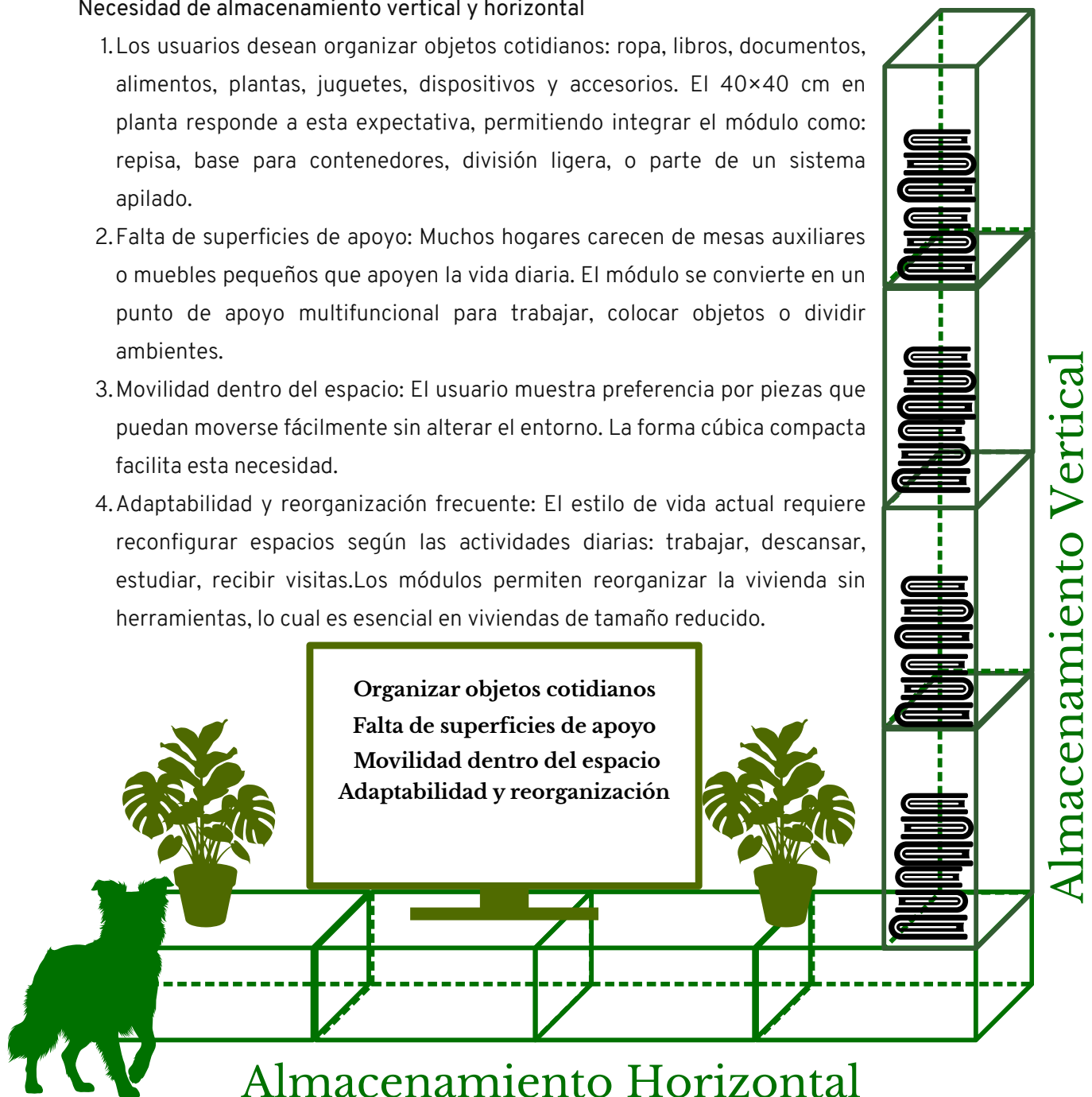
Los módulos son percibidos como versátiles y aptos para múltiples espacios. De acuerdo con las respuestas, los lugares donde más frecuentemente se ubicaría el módulo son recámara, sala, oficina o área de trabajo, terraza o jardín, con usos adicionales en cocina o baño según el modelo y las necesidades. Esta amplitud sugiere que el usuario busca muebles transversales, no objetos exclusivos de una sola habitación. El diseño modular cumple esta necesidad al ser de escala reducida, adaptable y formalmente neutro.

En cuanto a los usos, los más mencionados fueron buró, mesa lateral o mesa de centro, mueble para TV, librero, base para plantas, almacenamiento de ropa u objetos, soporte para electrodomésticos. La variedad de funciones confirma que el usuario contemporáneo busca muebles híbridos, capaces de cumplir más de un papel sin modificar su estructura.



Necesidad de almacenamiento vertical y horizontal

1. Los usuarios desean organizar objetos cotidianos: ropa, libros, documentos, alimentos, plantas, juguetes, dispositivos y accesorios. El 40×40 cm en planta responde a esta expectativa, permitiendo integrar el módulo como: repisa, base para contenedores, división ligera, o parte de un sistema apilado.
2. Falta de superficies de apoyo: Muchos hogares carecen de mesas auxiliares o muebles pequeños que apoyen la vida diaria. El módulo se convierte en un punto de apoyo multifuncional para trabajar, colocar objetos o dividir ambientes.
3. Movilidad dentro del espacio: El usuario muestra preferencia por piezas que puedan moverse fácilmente sin alterar el entorno. La forma cúbica compacta facilita esta necesidad.
4. Adaptabilidad y reorganización frecuente: El estilo de vida actual requiere reconfigurar espacios según las actividades diarias: trabajar, descansar, estudiar, recibir visitas. Los módulos permiten reorganizar la vivienda sin herramientas, lo cual es esencial en viviendas de tamaño reducido.



Percepción dimensional y material del producto

La mayoría de las personas considera las dimensiones del módulo como “adecuadas” o “muy adecuadas”, mientras que una minoría percibe el módulo de 50 cm como ligeramente grande. Esto confirma la necesidad de mantener dos alturas distintas (30 y 50 cm) para cubrir distintos escenarios. Respecto al material, el MDF melamínico es considerado visualmente agradable y práctico, pero se pide: variedad de colores, uniones más resistentes, accesorios opcionales como protectores de piso, mejor estabilidad en apilamiento.

Estas sugerencias guían mejoras directas en el prototipo y refuerzan la importancia de la personalización.



La multifuncionalidad no es un valor abstracto: está ligada a actividades reales del día a día. La escala 40×40 es compatible con las dimensiones del hogar y con la ergonomía del cuerpo. La existencia de dos alturas responde directamente a la diversidad de usos identificados. La movilidad, la simplificación visual y la personalización son factores esenciales en la experiencia del usuario. Las preferencias de uso, tamaño y material están alineadas con los principios de diseño modular contemporáneo.

En conjunto, los hallazgos revelan una demanda clara y ampliamente justificada por soluciones modulares, compactas, ergonómicas y emocionalmente significativas.

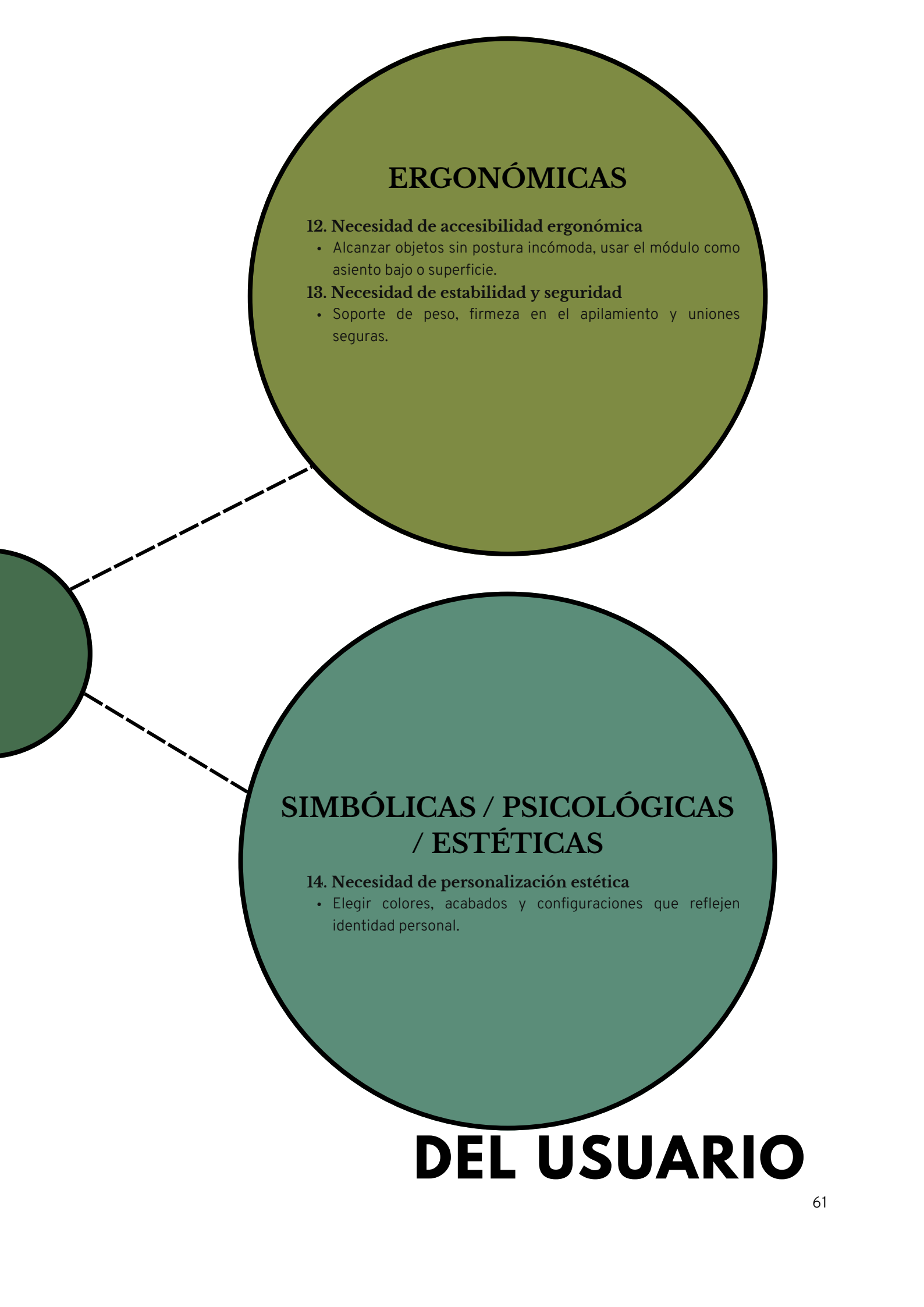
NECESIDADES

FUNCIONALES

- 1. Necesidad de almacenamiento accesible**
 - Organizar objetos cotidianos de forma práctica.
- 2. Necesidad de superficies de apoyo**
 - Colocar objetos de uso frecuente.
- 3. Necesidad de multifuncionalidad en un solo mueble**
 - Usarlo como buró, mesa, librero, repisa, etc.
- 4. Necesidad de reorganización constante**
 - Modificar el uso del módulo según las actividades del día.
- 5. Necesidad de ampliar el mobiliario con el tiempo**
 - Agregar y combinar más módulos (escalabilidad).
- 6. Necesidad de aprovechar volumen y altura (apilamiento)**
 - Usar configuraciones verticales según se requiera.

ESPACIALES

- 7. Necesidad de compatibilidad con viviendas pequeñas**
 - Que el mueble no estorbe ni bloquee la circulación.
- 8. Necesidad de adaptabilidad a distintos espacios**
 - Que el mismo módulo funcione en sala, recámara, oficina, etc.
- 9. Necesidad de movilidad dentro de la vivienda**
 - Poder desplazar el módulo fácilmente sin herramientas.
- 10. Necesidad de evitar la saturación visual**
 - Mantener el espacio ordenado, ligero y sin sobrecarga de mobiliario.
- 11. Necesidad de orden y claridad espacial**
 - Crear composiciones simples, limpias y coherentes.



ERGONÓMICAS

12. Necesidad de accesibilidad ergonómica

- Alcanzar objetos sin postura incómoda, usar el módulo como asiento bajo o superficie.

13. Necesidad de estabilidad y seguridad

- Soporte de peso, firmeza en el apilamiento y uniones seguras.

SIMBÓLICAS / PSICOLÓGICAS / ESTÉTICAS

14. Necesidad de personalización estética

- Elegir colores, acabados y configuraciones que reflejen identidad personal.

DEL USUARIO

3.6

Justificación dimensional del módulo

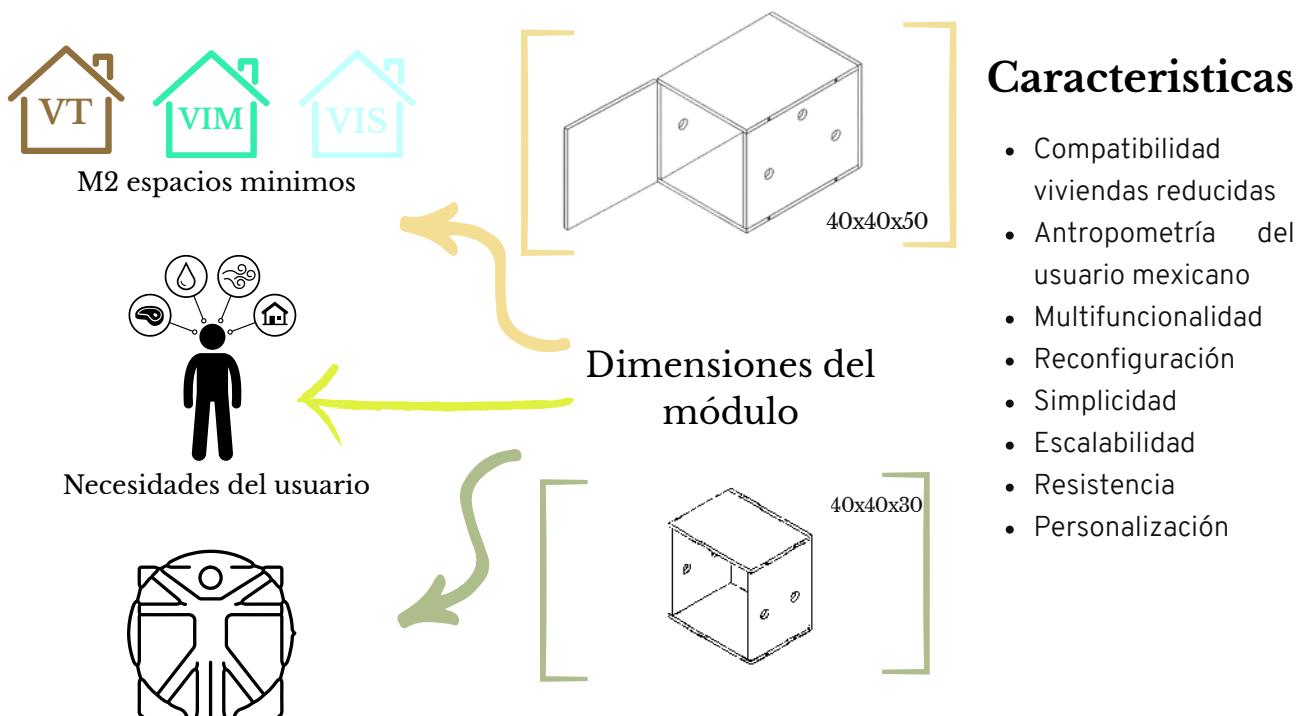


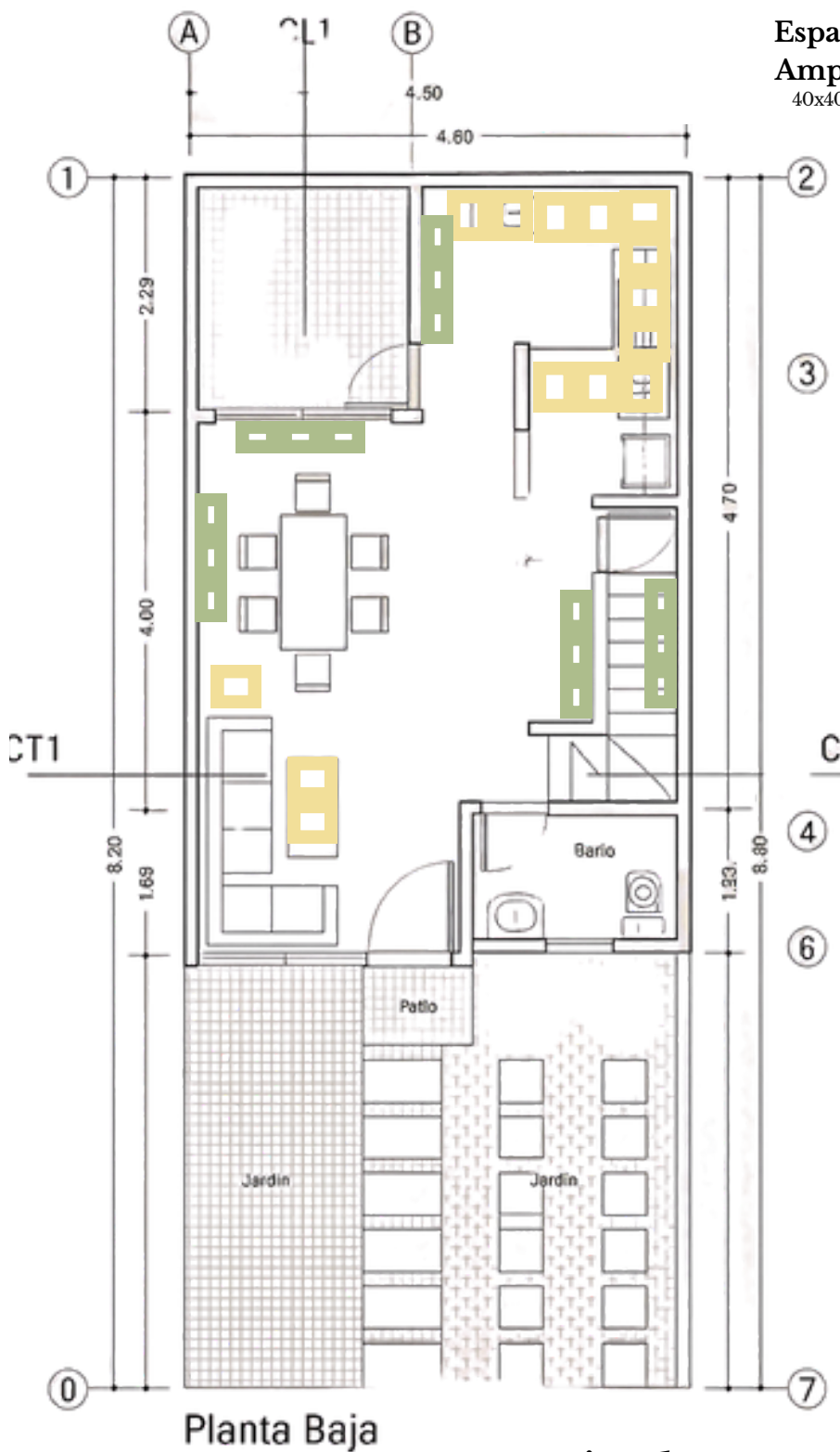
El módulo base de Modulario fue diseñado con un enfoque centrado en el usuario mexicano y en la realidad espacial de las viviendas de interés social y media. Las dimensiones seleccionadas (40 cm de ancho, 50 cm de profundidad y 30 cm de alto) no son arbitrarias, sino el resultado de una síntesis entre limitaciones espaciales, parámetros ergonómicos y estándares industriales de mobiliario

Relación con el espacio disponible

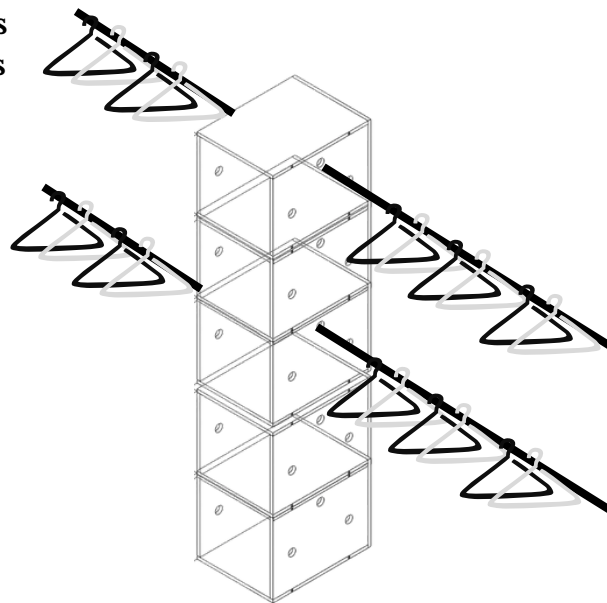
Las viviendas VIS en Morelia y otras zonas urbanas del país suelen tener recámaras de entre 6 y 9 m², cocinetas de 3–4 m², baños de 2–3 m² y salas de apenas 9–12 m². Estas dimensiones limitan el uso de muebles tradicionales que sobrepasan los 60 cm de fondo o 1 m de largo.

Al diseñar un módulo de 40 cm de ancho, se garantiza que pueda insertarse en pasillos de 90 cm, esquinas no utilizadas, debajo de ventanas o junto a camas sin obstrucción. El fondo de 40 cm es compatible con la profundidad estándar de repisas y muebles bajos, permitiendo múltiples usos sin interferir con la circulación interior.

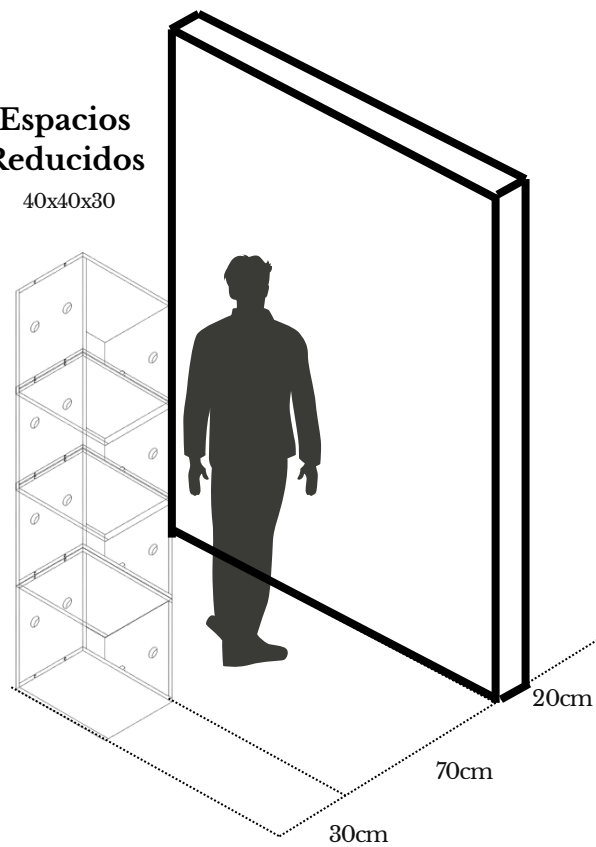




**Espacios
Amplios**
40x40x50

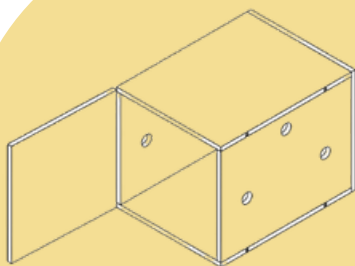


**Espacios
Reducidos**
40x40x30



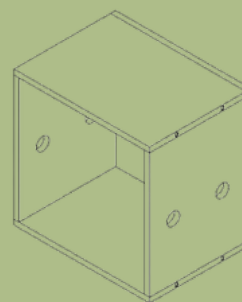
Espacios de oportunidad

40x40x50



- Los mapas presentan la distribución potencial de los módulos del sistema Modulario dentro de la vivienda, identificando las zonas donde pueden colocarse el Módulo Grande (40 × 50 × 40 cm) y el Módulo Chico (40 × 30 × 40 cm) según las dimensiones disponibles en cada espacio.

40x40x30



Criterios de Diseño

Los criterios de diseño constituyen el fundamento técnico y conceptual que orienta la generación de la propuesta modular. Estos criterios no surgen únicamente de una intención estética o funcional, sino del análisis riguroso de tres fuentes principales:

La realidad espacial de las viviendas estudiadas (42–60 m² en Morelia).

Las necesidades, hábitos y expectativas identificadas en los usuarios encuestados.

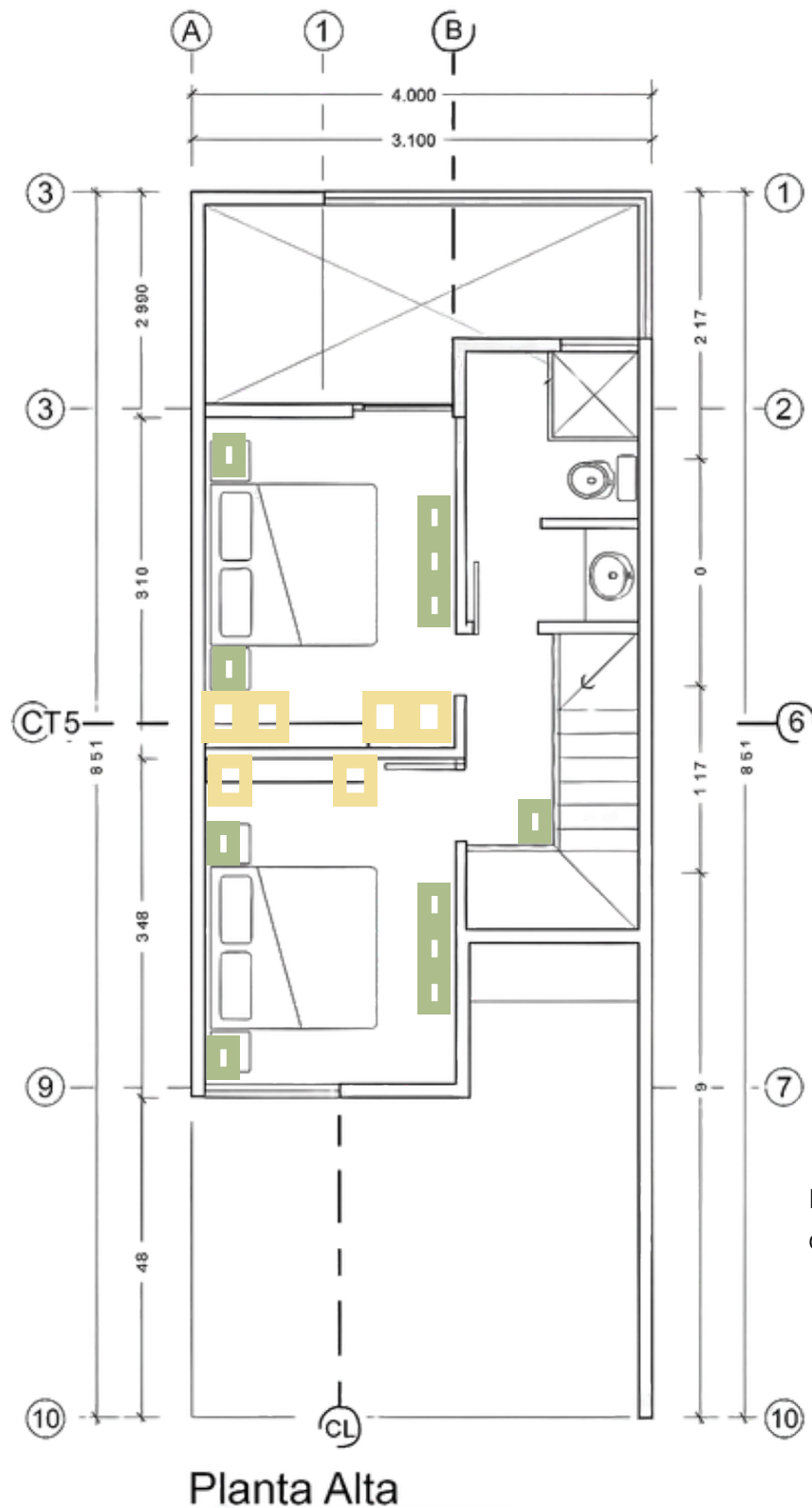
La antropometría y ergonomía del habitante mexicano, basada en normas y estudios antropométricos nacionales.

Según la Guía Técnica de Diseño de Mobiliario Básico para Viviendas Compactas del INFONAVIT:

- Un mueble bajo debe medir entre 35–50 cm de fondo.
- La altura recomendada para repisas inferiores está entre 45 y 55 cm.
- Las mesas de trabajo se ubican entre 70–90 cm, lo cual puede lograrse apilando dos módulos.

Las dimensiones 40 × 40 × 50 cm permiten que el módulo sea:

- Compacto pero funcional, insertable en casi cualquier espacio.
- Apilable y combinable, formando módulos mayores o superficies completas.
- Compatible con cuerpos y rutinas mexicanas, tanto en altura como en manipulación.
- El sistema fue creado para coexistir con la vida cotidiana, no para exigir reestructuras. Su tamaño permite movilidad, múltiples usos y combinaciones infinitas. Es un módulo mínimo viable de confort y utilidad.



Categorías de usuario

Los usuarios del módulo pueden clasificarse en estos grupos:

Adultos jóvenes

Usos comunes: estudio, trabajo, almacenamiento, mesa lateral.

Contexto: viviendas pequeñas, vida activa, reorganización frecuente.

Adultos mayores

Usos comunes: superficies de apoyo, almacenamiento accesible.

Contexto: necesidad de ergonomía y accesibilidad.

Familias Jóvenes

Usos comunes: buró, juguetero, librero, mueble auxiliar.

Contexto: espacios multifuncionales y saturados.

Personas que viven solas

Usos comunes: mesa lateral, base de plantas, mini-oficina.

Contexto: espacios compactos y reorganización frecuente.

Personas que trabajan o estudian desde casa

Usos comunes: soporte de documentos, archivo, mesa de apoyo.

Contexto: necesidad de convertir espacios domésticos en espacios de trabajo.

Aunque modulario pueda entrar en la vida de la mayoría de usuarios en esta rama.

Nos enfocaremos en 2 categorías para la investigación.

Adultos jóvenes - Familias Jóvenes

Adultos jóvenes



Familias jóvenes



Adultos jóvenes

3.7 Propuesta y desarrollo del módulo base

Con base en los hallazgos obtenidos mediante encuestas, entrevistas y observación directa en hogares de colonias como Villas del Pedregal, Loma Bonita o Terrazas del Quinceo, se identificaron patrones de necesidad comunes: escasez de espacio, falta de almacenamiento funcional, circulación limitada y carencia de mobiliario adaptado a las dinámicas reales del usuario mexicano. A partir de este diagnóstico, se propone el desarrollo de un módulo multifuncional, autoensamblable y sustentable con dimensiones de 40 cm de ancho × 40 cm de fondo × 50 cm de alto, que funcionará como unidad base del sistema Modulario.

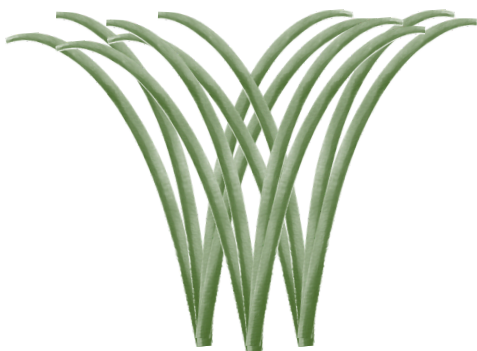
Justificación de dimensiones y forma

- Compatibilidad antropométrica con el usuario mexicano: Las medidas permiten utilizar el módulo como banco, superficie de apoyo o base de escritorio, considerando una estatura promedio y hábitos de uso registrados durante las visitas.
- Adaptabilidad a viviendas compactas: El formato cuadrado permite su inserción en esquinas, corredores y espacios donde el mobiliario convencional no cabe o interfiere con el flujo cotidiano.
- Facilidad de transporte y apilamiento: El tamaño y proporción hacen posible que una persona sola lo desplace, lo guarde o lo ensamble sin herramientas especializadas.

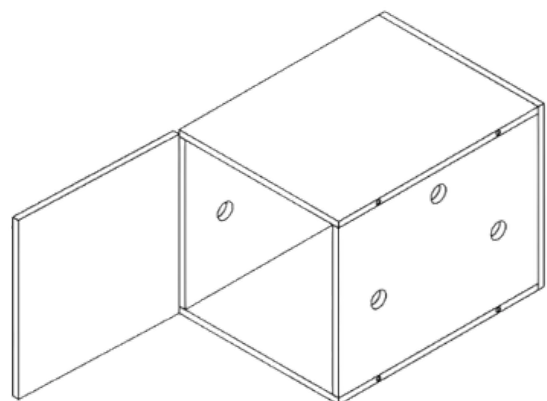
Propuesta simbólica: el módulo “Tule” 40x40x50

Este módulo fundacional recibe el nombre de “Tule”, planta profundamente ligada al territorio mexicano, símbolo de resistencia, adaptabilidad y autosuficiencia. Así como el agave prospera en condiciones adversas y es fuente de múltiples recursos, este módulo representa la fortaleza cotidiana del habitante urbano mexicano, que con ingenio y dignidad reorganiza su espacio, su tiempo y su identidad.

El “Tule” no solo es una pieza funcional; es un contenedor de sentido, una metáfora material que resume la filosofía del proyecto: dignificar el espacio es también dignificar a quien lo habita.



Tule



Tule

3.8 Propuesta del módulo mini

Como expansión natural del módulo base Agave, se plantea el desarrollo de un módulo mini de 30×40×40 cm, llamado “Cempasúchil”. Esta unidad surge como una respuesta a las micro necesidades espaciales detectadas durante las visitas de campo, donde el desorden, la falta de almacenaje funcional y la saturación visual eran problemáticas recurrentes en zonas extremadamente limitadas.

Justificación de dimensiones y forma

Durante las entrevistas, fue común observar que los espacios como pasillos, cocinas estrechas, entradas o zonas de servicio carecen de mobiliario funcional que se adapte a su escala, obligando a los usuarios a improvisar soluciones temporales. El módulo Cempasúchil nace de esta realidad: una pieza compacta, liviana y versátil, capaz de insertarse en casi cualquier rincón del hogar sin interrumpir la circulación.

- Sus dimensiones —30 cm de alto × 40 cm de ancho × 40 cm de fondo— permiten que:
- Se guarde fácilmente bajo mesas, camas u otros muebles.
- Se utilice como escalón, buró, soporte decorativo o caja organizadora.
- Se acople vertical o lateralmente al módulo Tule, ampliando la lógica del sistema.

Propuesta simbólica: el módulo “Cempasúchil”

40x40x30

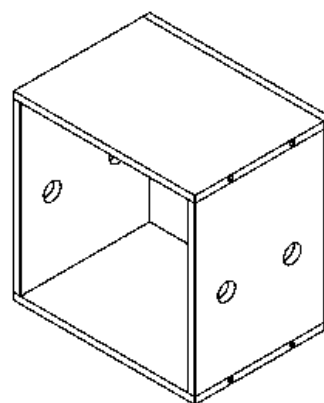
El nombre Cempasúchil fue elegido por su carga simbólica en la cultura mexicana. Así como esta flor adorna los altares en temporada de Día de Muertos con su forma organizada, su color vibrante y su significado emocional, el módulo busca representar el orden y la belleza en lo cotidiano. Cempasúchil es una pieza que dignifica el rincón olvidado, que transforma el espacio residual en una extensión viva del hogar.

Es una pieza menor en tamaño, pero profunda en sentido. Invita a resignificar los espacios más pequeños como territorios donde también cabe la belleza, el orden y la memoria.



Cempasúchil

=



Cempasúchil

IV

Referentes de estudio

ESTADO DEL ARTE





"El diseño modular ha evolucionado como una estrategia clave en la optimización del espacio, permitiendo configuraciones flexibles y funcionales."
-Donald Norman

The MIT Press

4.1 Hechos del diseño modular y autoensamblaje

El Estado del Arte analiza los antecedentes teóricos y prácticos en los que se fundamenta el proyecto Modulario, abordando tendencias en diseño modular, referencias en mobiliario de autoensamblaje, normativas vigentes, y el impacto del diseño sustentable y la economía circular en la industria del mobiliario. El análisis de estos aspectos permite identificar oportunidades de innovación y justificar la viabilidad del proyecto en el mercado actual.

El diseño modular ha evolucionado como una estrategia clave en arquitectura, ingeniería y diseño industrial, permitiendo optimizar el uso del espacio mediante configuraciones flexibles. En mobiliario, el concepto de modularidad ha sido explorado desde el siglo XX, destacando movimientos como la Bauhaus, donde diseñadores como Marcel Breuer desarrollaron muebles estandarizados y fácilmente ensamblables.

En la actualidad, marcas como IKEA han popularizado el mobiliario de autoensamblaje, democratizando el acceso a muebles funcionales. Sin embargo, estos productos tienen una vida útil limitada y están diseñados para un solo ciclo de uso, generando grandes volúmenes de residuos. Por otro lado, iniciativas como Open Desk han impulsado el diseño de mobiliario basado en planos descargables para fabricación local, fomentando la economía circular.

El crecimiento de las viviendas compactas en ciudades como Morelia ha generado una demanda creciente de soluciones móviles, modulares y adaptativas, justificando la necesidad de sistemas como Modulario, que permitan máxima flexibilidad y sostenibilidad.

1. Origen técnico y funcional del diseño modular

El diseño modular parte de una lógica constructiva basada en la repetición, combinación y flexibilidad. Desde su origen en la arquitectura y la industria, el módulo fue concebido como una unidad base capaz de articular sistemas más grandes y complejos, facilitando la fabricación, el transporte y el mantenimiento. En mobiliario, esto se traduce en piezas que pueden ensamblarse en diversas configuraciones según las necesidades del usuario y el espacio disponible.

Los primeros modelos industriales de mobiliario modular se desarrollaron a inicios del siglo XX, con referentes como la escuela Bauhaus, que proponía una producción en masa accesible y funcional. Posteriormente, esta idea se expandió a través de sistemas como los Componibili de Kartell o las soluciones modulares de Joe Colombo, marcando un cambio del módulo como pieza técnica al módulo como herramienta cotidiana.

El diseño sustentable y la economía circular han cobrado relevancia en la industria del mobiliario como respuesta a la generación de residuos y el uso excesivo de materiales contaminantes. Algunos puntos clave:

- El 80% de los muebles convencionales terminan en vertederos antes de 10 años (Ellen MacArthur Foundation, 2021).
- Alternativas como materiales reciclables y diseños reparables están ganando protagonismo en el mercado.
- Estrategias de modularidad y reparabilidad permiten prolongar la vida útil del mobiliario, reduciendo su impacto ambiental.

46.-IKEA. (2022). About IKEA – Our business idea. Recuperado de <https://about.ikea.com/en/about-us/ikeas-business-idea>
47.-Högberg, A. (2018). The flat-pack way: IKEA and the democratization of design. En O. Bergström & I. Gustafsson (Eds.), *Organizing and Reorganizing IKEA: The Challenge of Sustainability* (pp. 35–52). Routledge.

4.2 AUTORES DESTACADOS



Donald Norman
(1935-presente)

Obra clave: The Design of Everyday Things (2013)

Norman es un referente en diseño centrado en el usuario y ergonomía. Sus estudios han influido en la manera en que los muebles deben adaptarse a la interacción humana, priorizando funcionalidad y facilidad de uso.

Aplicación en Modulario: Su enfoque ayuda a diseñar un sistema modular intuitivo y accesible para todos los usuarios.

"El buen diseño es obvio, el gran diseño es transparente."

48.-Norman, DA (2013). El diseño de las cosas cotidianas . MIT Press.



Patricia Urquiola
(1961-presente)

Obra clave: Husk Chair (2011) – Diseñada para B&B Italia

Diseñadora y arquitecta española reconocida por su enfoque en mobiliario contemporáneo y modular, combinando tecnología, artesanía y sustentabilidad. Su trabajo se centra en la interacción del usuario con los objetos, explorando la versatilidad y la personalización.

Aplicación en Modulario: Su visión ayuda a fortalecer la relación entre diseño modular y experiencia del usuario, aportando estrategias para hacer de Modulario un sistema más intuitivo y emocionalmente atractivo.

"Un objeto debe tener alma, debe contar una historia y transmitir emoción."

49.-Fiell, C. (2019). Patricia Urquiola: Entre la artesanía y la industria . Phaidon Press.



Charlotte Perriand
(1903 - 1999)

Obra clave: ChaiseChaise Longue Basculante LC4 (1928) – Diseñada junto a Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Diseñadora y arquitecta francesa que revolucionó el diseño de mobiliario con su enfoque funcionalista. Trabajó junto a Le Corbusier y Pierre Jeanneret en la creación de muebles modernos y modulares, promoviendo la ergonomía y la eficiencia del espacio.

Aplicación en Modulario: Su trabajo inspira el uso de diseños flexibles y funcionales que optimizan el espacio, alineándose con la filosofía de modularidad y adaptabilidad de Modulario.

"El progreso no se logra preservando el pasado, sino asegurando el futuro."

50.- McLeod, M. (2014). Charlotte Perriand: A Life of Creation. Flammarion.



Enzo Mari
(1932-2020)

Obra clave: Autoprogettazione? (1974)

Defensor del diseño accesible y autoconstrucción de muebles. Su filosofía promueve la producción de mobiliario funcional, económico y adaptable mediante instrucciones simples.

Aplicación en Modulario: Su pensamiento es fundamental para el desarrollo de un mobiliario modular de bajo costo, fácil de construir y con una visión sustentable.

"El verdadero diseño no está en los objetos, sino en la idea que los hace posibles."

51.-Mari, E. (1974). ¿Autoproyección? . Ediciones Corraï

4.3 REFERENTES DE ESTUDIO

T U
U X

Tuux es un estudio mexicano de diseño y fabricación de mobiliario sustentable que integra materiales ecológicos y procesos responsables en su producción. Su modelo se basa en el uso de maderas certificadas FSC, adhesivos y acabados no tóxicos, promoviendo una alternativa ambientalmente responsable en la industria del mobiliario en México. A través de su enfoque en producción local y diseño funcional, Tuux demuestra que es posible combinar estética, sustentabilidad y manufactura eficiente. Para Modulario, este referente aporta estrategias clave en el uso de materiales reciclables y métodos de producción con menor impacto ambiental. Sin embargo, la propuesta de Modulario se diferencia al incorporar un sistema modular de autoensamblaje y reparabilidad, lo que amplía la flexibilidad del mobiliario y prolonga su ciclo de vida. Además, mientras Tuux se centra en el segmento de diseño sustentable de alta gama, Modulario busca ofrecer soluciones accesibles y escalables para el mercado masivo en México, optimizando la funcionalidad en espacios reducidos.

Imagen 20



Imagen 21



Imagen 22

52.-<https://www.tuux.mx>





IKEA es una empresa sueca líder en el diseño y comercialización de mobiliario modular y de autoensamblaje a nivel mundial. Su modelo de negocio se basa en la producción masiva de muebles funcionales, accesibles y empaquetados de manera eficiente para facilitar su transporte y ensamblaje. IKEA ha revolucionado la industria del mobiliario con su enfoque en la optimización del espacio y el diseño escandinavo minimalista, ofreciendo productos modulares que se adaptan a diferentes necesidades del hogar. Para Modulario, IKEA representa un referente clave en la democratización del mobiliario funcional y en la eficiencia logística. Sin embargo, la propuesta de Modulario se diferencia al integrar un enfoque de economía circular, ofreciendo muebles reparables y personalizables, lo que extiende su ciclo de vida y reduce la generación de residuos. Además, mientras IKEA se enfoca en la producción a gran escala con distribución global, Modulario busca consolidarse como una alternativa accesible y sustentable en el mercado mexicano, adaptándose a las condiciones espaciales y económicas del país.

Imagen 23



Cómodas y
cajoneras



Clósets



Estantes y libreros



Sistemas de
almacenamiento

Imagen 24

Imagen 25



53.-Libreros y almacenamiento integral. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/mx/es/cat/bookcases-10382/>

.kiyo

Kiyo es una empresa alemana especializada en el diseño y fabricación de mobiliario modular de autoensamblaje con un fuerte enfoque en la sustentabilidad. Su modelo se basa en la creación de muebles de alta calidad elaborados con madera certificada, sin el uso de tornillos ni herramientas especializadas, facilitando su ensamblaje intuitivo. Kiyo destaca por su compromiso con la sostenibilidad, utilizando materiales reciclables y procesos de producción eficientes que reducen el impacto ambiental. Para Modulario, Kiyo representa un referente en la integración de sistemas de ensamblaje sin herramientas y en el uso de materiales amigables con el medio ambiente. Sin embargo, Modulario se diferencia al enfocarse en el mercado mexicano, ofreciendo un sistema modular escalable y reparable a precios accesibles, con una mayor adaptabilidad a viviendas compactas. Además, mientras Kiyo se dirige a un segmento premium, Modulario busca ampliar el acceso a mobiliario modular sustentable en sectores con menor poder adquisitivo.



Imagen 26



Imagen 27



Imagen 28



Taller Nacional de Diseño (TND) es un estudio mexicano enfocado en el desarrollo de mobiliario modular con manufactura local y materiales accesibles. Su filosofía de diseño busca integrar la funcionalidad con la producción sustentable, utilizando técnicas tradicionales y materiales de bajo impacto ambiental. A diferencia de otros fabricantes, TND enfatiza la producción artesanal combinada con tecnología digital para optimizar el aprovechamiento de los recursos y reducir desperdicios. Para Modulario, TND representa un referente en la aplicación de manufactura local y en el uso eficiente de materiales, alineándose con los principios de la economía circular. Sin embargo, Modulario se diferencia al incorporar un sistema de autoensamblaje sin herramientas y una estrategia de escalabilidad que permite su expansión en el mercado masivo. Mientras que TND mantiene una producción orientada al diseño de autor, Modulario busca ofrecer una alternativa accesible para la optimización del espacio en viviendas compactas en México.



Imagen 29



Imagen 30

Imagen 31



55.-https://www.instagram.com/taller_nacional/

BOXETTI

Boxetti es una empresa letona especializada en el diseño de mobiliario modular y multifuncional de alta tecnología. Su enfoque se basa en la creación de muebles compactos y transformables que optimizan el espacio en viviendas reducidas, integrando sistemas mecánicos y automatizados que permiten ocultar o reconfigurar los módulos según las necesidades del usuario. Boxetti destaca por su estética minimalista y su énfasis en la eficiencia del diseño, combinando funcionalidad y tecnología avanzada. Para Modulario, Boxetti es un referente clave en la exploración del diseño modular adaptable, demostrando cómo el mobiliario puede optimizar el uso del espacio de manera inteligente. Sin embargo, Modulario se diferencia al enfocarse en soluciones accesibles y sustentables, priorizando el autoensamblaje, la facilidad de reparación y la economía circular, en contraste con la propuesta de Boxetti, que está orientada a un segmento de lujo con tecnología integrada. Mientras Boxetti apuesta por la automatización en mobiliario, Modulario busca maximizar la funcionalidad a través de un sistema modular intuitivo y asequible para el mercado mexicano.

Imagen 32



Imagen 33

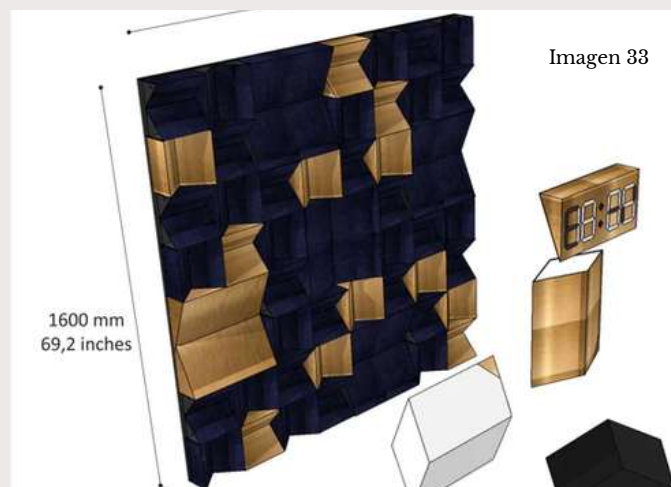


Imagen 34



Elemento/Gran
conjunto de cuero
de latón y cobre

Material



color



SOLICITUD DE PRECIO

tylko

Tylko es una empresa polaca de diseño de mobiliario modular y personalizable que combina tecnología digital con fabricación eficiente. Su enfoque se basa en la producción de muebles a medida mediante herramientas digitales que permiten a los clientes personalizar dimensiones, colores y configuraciones antes de la fabricación. Tylko destaca por su uso de materiales sustentables y un sistema de ensamblaje intuitivo que facilita el armado sin herramientas complejas. Para Modulario, Tylko representa un referente en la digitalización del diseño modular y la experiencia de personalización del usuario. Sin embargo, Modulario se diferencia al enfocarse en un modelo de producción más accesible y en la integración de economía circular, permitiendo la reparación y reconfiguración de los módulos. Mientras que Tylko se orienta a consumidores con un presupuesto elevado y un alto grado de personalización, Modulario busca democratizar el acceso al mobiliario modular en el mercado mexicano, optimizando el espacio en viviendas compactas de manera funcional y sustentable.



Forma Función

Ancho 243 cm

Altura 168 cm

Profundidad ? 27 cm 36 cm 45 centímetros

Columnas - 3 +

Finalizar ? Color Madera contrachapada Efecto m

Color

¿No puedes decidir? [Pedir muestras](#)

Imagen 35

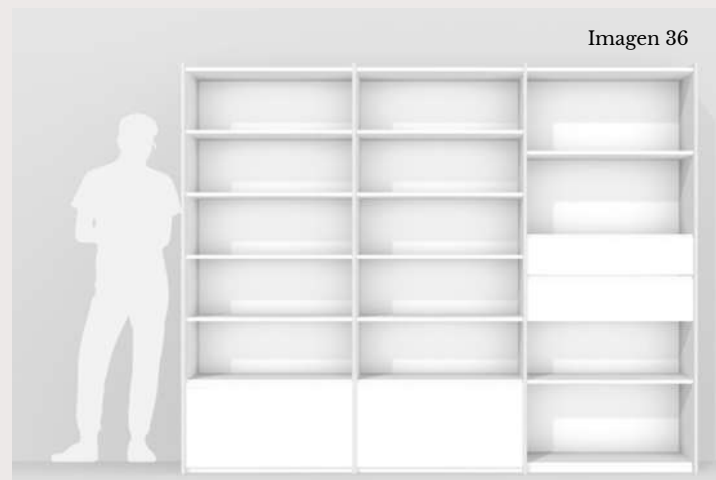


Imagen 36

Estantería en color arena con cajones exter...

Imagen 37



57.-Tylko. (s.f.). Personalized modular furniture solutions. Recuperado de [Tylko. \(s.f.\). Personalized modular furniture solutions.](#)

4.4 Retroalimentación de los casos estudiados

1. Usabilidad: lo intuitivo debe ser inclusivo

Modelos como IKEA y Tylko han demostrado la efectividad del autoensamblaje intuitivo, pero suelen depender de materiales de baja duración o de plataformas digitales poco accesibles. Modulario retoma la lógica del ensamble sin herramientas, pero propone:

- Medidas antropométricas basadas en el cuerpo del mexicano,
- Ensamble físico, no virtual, con accesibilidad total para usuarios sin habilidades técnicas,
- Módulos reconfigurables sin forzar el uso de un solo mueble para todo.

2. Simplicidad: sencillo y practico.

Open Desk y Kiyo exploran soluciones circulares, pero aún presentan retos en cuanto a resistencia, distribución o mantenimiento. Modulario se distancia de esto al incorporar:

- Materiales reciclables y reparables (MDF, accesorios 3D, tornillería accesible),
- Sistema de partes intercambiables que prolongan el ciclo de vida del mueble,
- Producción local para reducir la huella de carbono y activar economía circular comunitaria.

3. Emocionalidad: el mueble debe contar una historia

Casos como Patricia Urquiola y Enzo Mari evidencian la importancia de la conexión emocional con el objeto. Modulario refuerza esta dimensión a través de:

- Nombres simbólicos: “Tule” y “Cempasúchil”, vinculados a la cultura mexicana.
- Relación afectiva con el espacio: El mueble no solo sirve, sino que dignifica y representa.
- Participación del usuario en la configuración: elegir, combinar, intervenir el módulo fortalece el sentido de pertenencia.

4. Pertinencia cultural: el diseño debe hablar el idioma del contexto

Ninguno de los referentes internacionales considera directamente la vivienda mexicana de interés social, con pasillos estrechos, muros sin acabados y condiciones variables. Modulario propone una solución situada, que:

- Responde a entrevistas y observaciones reales en colonias de Morelia,
- Se adapta a medidas, ritmos y condiciones económicas del usuario,
- Reivindica la vivienda pequeña como espacio digno, creativo y funcional.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO MODULARIO.

Patricia
Urquiola



“MA”

Emocionalidad

Enzo Mari



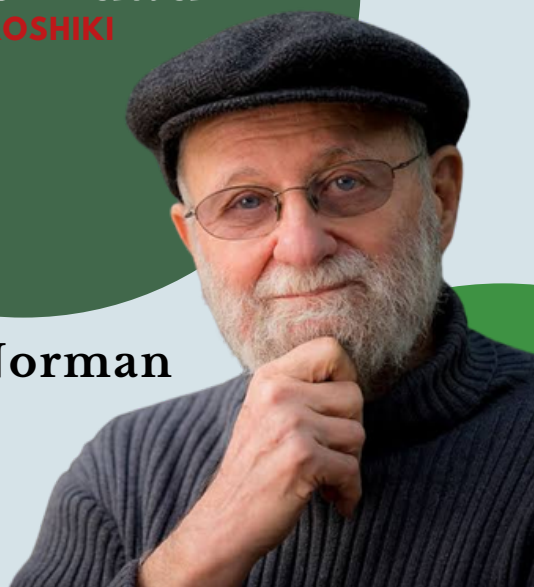
Usabilidad
FUROSHIKI

Pertinencia
cultural
WABI-SABI



Charlotte Perriand

Simplicidad
MOTTAINAI

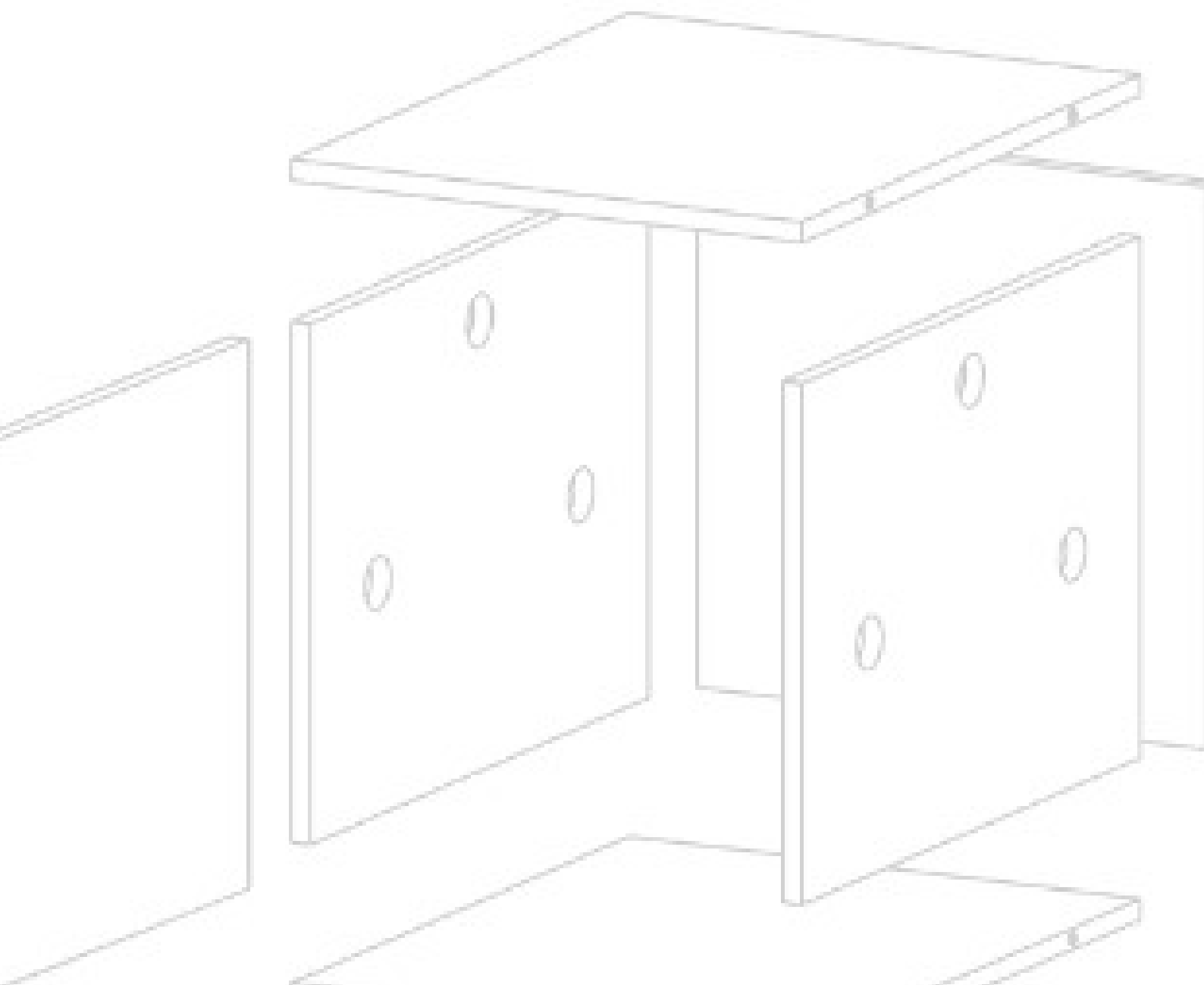


Donald Norman

V

PROPUESTA DE DISEÑO

Modulario



"El verdadero diseño no está en
los objetos, sino en la idea que
los hace posibles."
— Enzo Mari

5.1 Enfoque del proyecto

La propuesta de diseño de Modulario surge como una respuesta integral a los hallazgos obtenidos en el análisis del contexto urbano, antropométrico, cultural y simbólico de la vivienda compacta en México. A lo largo de los capítulos anteriores, se ha identificado un patrón claro: los habitantes de viviendas reducidas —en su mayoría de interés social— enfrentan dificultades para adaptar su espacio a las rutinas diarias, carecen de mobiliario flexible y no encuentran soluciones que respondan ni a su cuerpo, ni a su cultura, ni a su presupuesto. Frente a ello, Modulario plantea una alternativa fundamentada en la modularidad, la sostenibilidad, la reparabilidad y la emocionalidad del diseño. Esta propuesta no se limita a resolver un problema técnico; busca también contribuir a la dignificación del espacio interior, ofreciendo una solución adaptable, accesible y simbólicamente significativa.

Criterios y restricciones del proyecto

- Innovación: Propuesta diferenciadora frente al mobiliario tradicional.
- Mercado: Viabilidad de implementación en zonas urbanas de nivel socioeconómico medio y popular.
- Sostenibilidad y economía circular: Materiales reciclables, diseño reparable, sistema de piezas intercambiables.
- Facilidad de uso: Ensamble sin herramientas, accesibilidad para todo público.
- Inclusión: Adaptabilidad ergonómica para diferentes cuerpos, edades y capacidades.
- Accesibilidad económica: Fabricación local, costos asequibles, modelos escalables.
- Vinculación con el consumidor: Posibilidad de personalización y participación activa del usuario.

Para reforzar el compromiso ético y social del proyecto, Modulario se alinea con cuatro Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por la ONU:

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

- Modulario promueve la fabricación local, la activación de talleres comunitarios y el uso de materiales accesibles, incentivando la economía circular.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura

- La propuesta ofrece una solución de diseño industrial modular que puede escalarse, replicarse y adaptarse a diferentes contextos urbanos.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

- El proyecto responde directamente a la realidad de las viviendas densificadas, aportando una herramienta para optimizar y dignificar espacios interiores.

ODS 12: Producción y consumo responsables

- Se basa en materiales reciclables, piezas reemplazables y un sistema de posventa que evita el desperdicio innecesario de muebles enteros.

9 INDUSTRIA,
INNOVACIÓN E
INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y
COMUNIDADES
SOSTENIBLES



8 TRABAJO DECENTE
Y CRECIMIENTO
ECONÓMICO



12 PRODUCCIÓN
Y CONSUMO
RESPONSABLES



5.2 Principios de diseño del sistema

Desde el inicio del proyecto, se identificó que los usuarios de viviendas reducidas enfrentan múltiples limitaciones físicas: pasillos estrechos, ausencia de almacenamiento, espacios multifuncionales y saturación visual. El diseño de Modulario parte de una lógica de optimización espacial y adaptación ergonómica, a través de módulos compactos que:

- Se ajustan a espacios de $\leq 60 \text{ m}^2$.
- Pueden colocarse en esquinas, pasillos, zonas de tránsito o sobre otros módulos.
- Se adaptan a diferentes posturas y tareas cotidianas (sentarse, almacenar, cocinar, etc.).

Esto se logró mediante entrevistas, observación directa y estudio antropométrico específico del mexicano promedio.

Diseño emocional y simbólico (dignificación del espacio)

Un principio clave del sistema es que el mobiliario no solo cumple una función física, sino también afectiva y simbólica. En contextos de vivienda social, donde el espacio y el entorno suelen estar marcados por la precariedad, el diseño puede ser una herramienta de dignificación.

Por ello, se eligieron nombres con carga cultural mexicana, como:

- Tule → Resistencia, identidad y adaptabilidad.



- Cempasúchil → Orden, belleza y tradición.



Modularidad expandible y diseño abierto

La modularidad en Modulario no es decorativa: permite que un solo usuario adapte el sistema a diferentes usos y crezca junto con sus necesidades. Todos los módulos responden a una lógica abierta:

Mismo tipo de laterales para todos los modelos (pieza maestra).

Posibilidad de combinar vertical u horizontalmente.

- Accesibilidad, inclusión y participación activa
- El sistema fue diseñado para ser ensamblado sin herramientas, promoviendo una lógica inclusiva donde cualquier persona, sin experiencia técnica, pueda manipular y configurar su espacio. Esto implica:

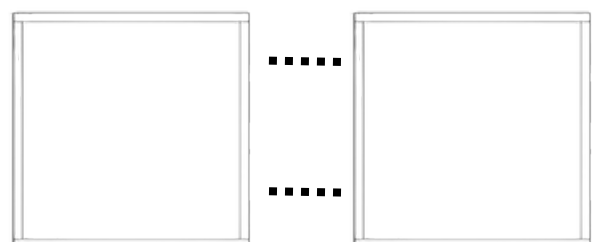
Manuales visuales y lenguaje simple.



Uso de conectores tipo taquete y magnéticos.



Compatibilidad entre módulos sin tornillería visible de manera fija o sobrepuesta.



Elección de Materialidad

MDF

El MDF utilizado en Modulario proviene de fuentes certificadas y utiliza resinas de bajo impacto ambiental. Al ser un material derivado de subproductos de la madera, aprovecha desechos que de otro modo se desecharían. Es resistente, pero puede deteriorarse si no se protege de la humedad o el uso intensivo. Para evitar el desecho completo de un módulo, las piezas individuales pueden reemplazarse mediante un sistema de compra directa al fabricante.

- Fin del Ciclo de Vida: Cuando un módulo ya no es funcional, puede triturarse y reutilizarse como abono enriquecido o como base para fabricar nuevos tableros de MDF. El triturado convierte el MDF en partículas finas que pueden compostarse al mezclarse con materiales orgánicos. Alternativamente, puede procesarse como combustible para hornos industriales, reduciendo el impacto ambiental al generar energía.

El MDF melamínico fue el preferido por los usuarios y se eligió por:

- Su acabado limpio y lavable.
- Su accesibilidad en precio y disponibilidad local.
- Su compatibilidad con procesos de prefabricación y corte CNC.

Material	Costo	Resistencia	Facilidad de trabajo	Aceptación usuario	Sostenibilidad
MDF natural	Bajo	Media	Alta	Media	Alta
MDF melamínico	Medio	Alta	Alta	Alta	Media-Alta
Triplay	Medio	Alta	Media	Media	Alta
Plástico reciclado	Alto	Alta	Baja	Baja	Alta
Pino (macizo)	Alto	Muy alta	Baja	Media	Media

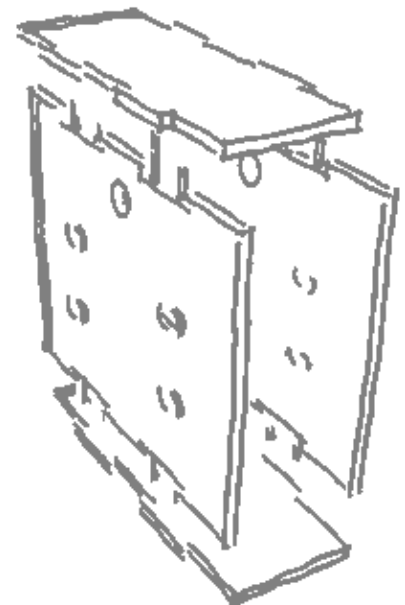
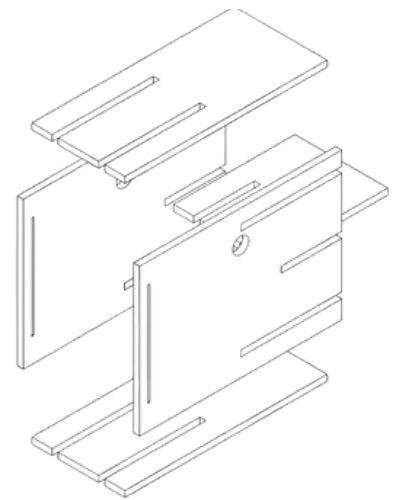
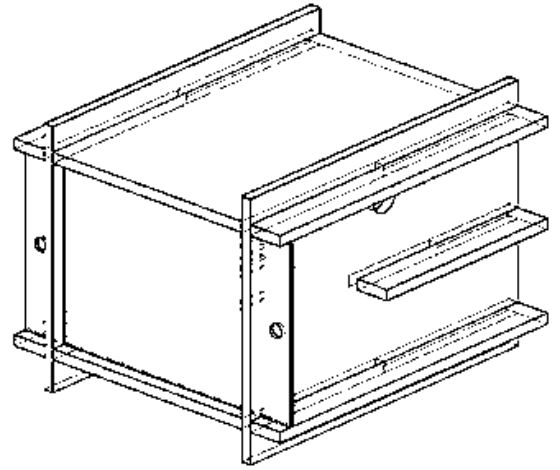
Imagen 38



5.3 Diseño conceptual

La etapa de diseño conceptual representa el momento en el que los principios de diseño, la información empírica y las inspiraciones simbólicas se transforman en propuestas visuales y espaciales. Aquí se construyen las primeras interpretaciones formales de Modulario, no como diseño terminado, sino como sistema de pensamiento proyectual.

Las visitas a viviendas, las entrevistas con habitantes y el análisis de casos referenciales permitieron identificar una constante: el mobiliario convencional no responde a las dimensiones reales ni a la dinámica cotidiana de los hogares compactos. Este hallazgo dio lugar a una serie de preguntas g



Fundamentación conceptual

Del contexto a la forma

¿Cómo lograr que un mueble cumpla multiples funciones sin invadir el espacio?

¿Que tipo de proporciones permiten uso flexible y apliabilidad?

¿Como expresar emocionalmente valores como orden, resistencia o identidad?

Interpretacion del contexto, entrevistas y casos referenciales

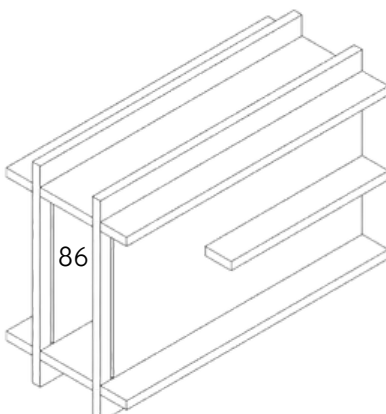
- Flexibilidad funcional (almacenar, sentar, colocar objetos...)
- Simplicidad operativa (facil de armar, mover, comprender)
- Simbolismo cotidiano (representatsus tistelo de vida,y asb..)

Desarrollo de escenarios de uso y necesidades

- Mueble para cocina,a. estantería, banco, zapatero...
- Ninos; adultos mayores, estudiantes, trabajadores
- Momentos del dia: comer, guardar, exhibir...

Bocetos iniciales y exploraciones especulativas

- Cubos y rectángulos apilables
- Ranuras y conectores visibles o invisibles
- Puertás, bases reforzadas, piezas multifuncionales
- Prototipos de módulos abiertos y cerrados



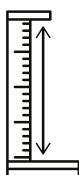
5.4 Propuesta de diseño base: Módulo Tule

El Módulo Tule es el núcleo estructural, simbólico y funcional del sistema Modulario. Diseñado con dimensiones de 40 cm de ancho × 40 cm de fondo × 50 cm de alto, este módulo surge como respuesta directa a las necesidades de los usuarios en viviendas compactas, a partir de los hallazgos empíricos, las referencias teóricas y los principios de diseño establecidos en los apartados anteriores. Inspirado en el tule —planta acuática de tallos largos y flexibles, utilizada desde tiempos prehispánicos para elaborar petates, canastos y muebles—, este módulo representa la adaptabilidad, belleza y resiliencia. Así como el tule se entreteje para crear superficies útiles y resistentes, el módulo busca simbolizar la capacidad de entrelazar vida, funcionalidad y estética dentro de espacios reducidos.

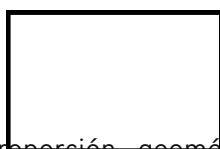
Justificación dimensional y funcional

- **Profundidad Funcional (50 cm):** compatible con uso como banco, closet, base para otros módulos o elemento de almacenamiento accesible.

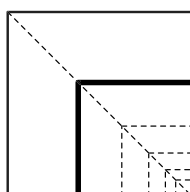
50cm



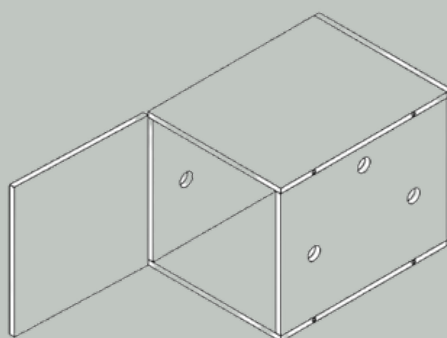
- **Base cuadrada:** permite integrarse en esquinas, pasillos, zonas de circulación estrecha o colocarse sobre otros módulos sin riesgo.



- **Proporción geométrica modular:** facilita su repetición, apilamiento y combinación horizontal o vertical.



Módulo Tule



Isométrico
40x40x50

Componentes estructurales

Piezas	Cantidad
40 x 50 (15mm)	2
40 x 50 (15mm)	2
40 x 40 (15mm)	1
39 x 39 (15mm)	1

Taquetes Metal	Cantidad
6mm x 30mm	12

Imanes	Cantidad
3mm x 2mm	16



Accesorios y piezas móviles

Unión segura con sinchos tipo espada

Nuestros módulos se fijan con cinchos de 2 piezas tipo espada, prácticos, desechables y fáciles de instalar.



- **Taquetes o uniones tipo espiga** para seguridad estructural en combinación vertical.



- **Accesorios impresos en 3D**



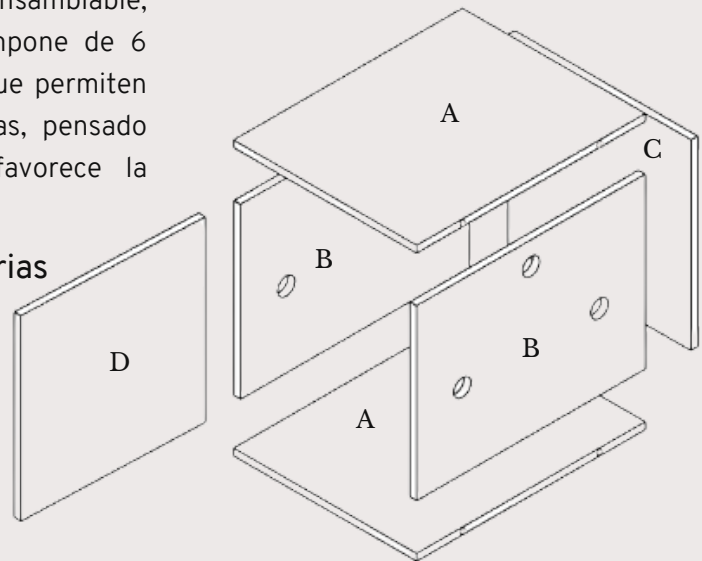
Ficha técnica TULE



El módulo TULE está diseñado para ser autoensamblable, reparable y expandible. Su estructura se compone de 6 piezas planas de MDF y múltiples accesorios que permiten un armado intuitivo sin herramientas eléctricas, pensado para espacios reducidos. Su construcción favorece la sostenibilidad y la modularidad.

Especificaciones técnicas complementarias

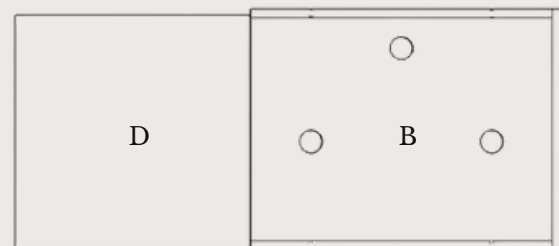
- Peso estimado: 6.5–7 kg.
- Material base: MDF de 15 mm.
- Accesorios impresos en PLA reciclado.
- Abertura de puerta: Hasta 90°.
- Acabado: Mdf Melaminico a elección



Axonométrico
40x40x50

Compatibilidad y expansión

- Compatible con otros módulos Tule y Cempasúchil.
- Puede colocarse horizontal, vertical.
- Apilable sin perder estabilidad estructural.
- Laterales estándar permiten uso de accesorios en 3d
- Las piezas C (fondo) y D (puerta) son también compatibles con el módulo Cempasúchil, lo que facilita el intercambio y la producción eficiente de piezas.



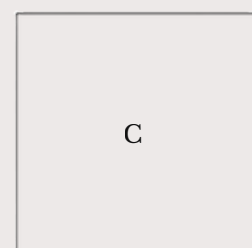
Alzado Lateral
40x50

Nota: todas las piezas se pueden pedir individuales para su cambio y reparación

Pieza	Nombre	Función	Medidas (cm)
A	Tapa y base	Parte superior e inferior	50 × 40
B	Laterales (x2)	Piezas maestras laterales	50 × 40
C	Fondo	Panel posterior	40 × 40
D	Puerta	Apertura frontal (abatable)	39 × 39

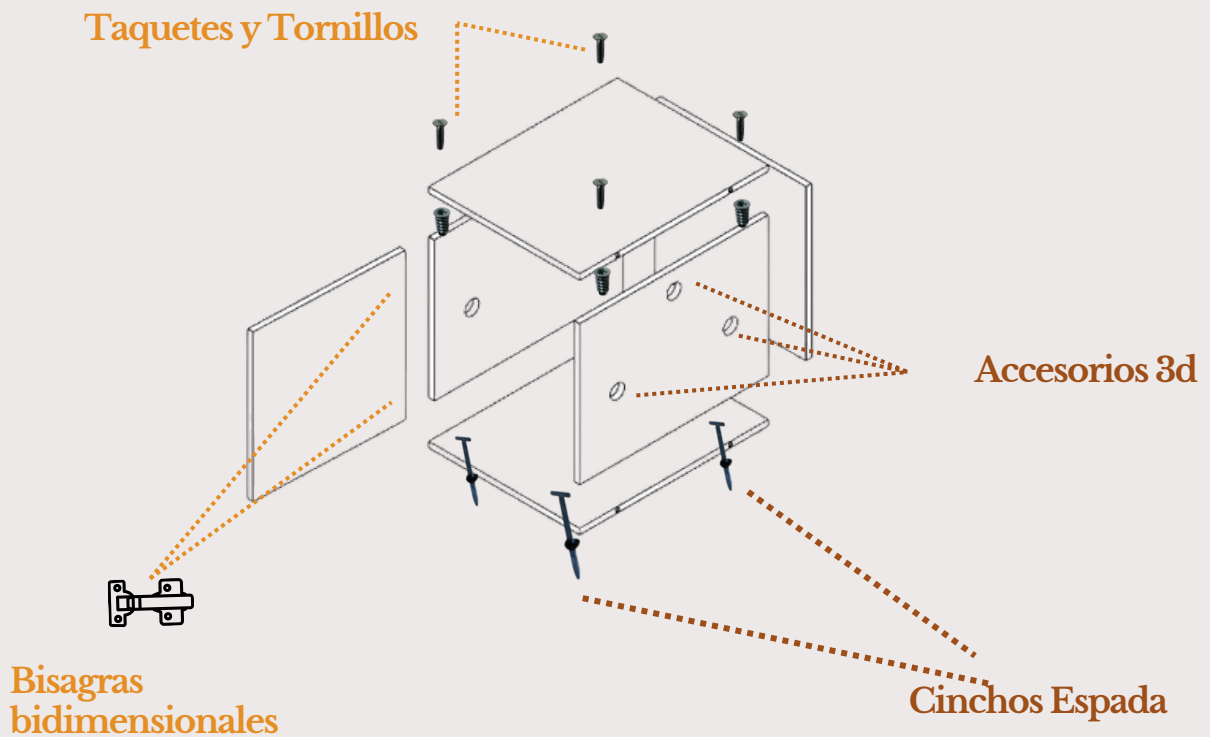


Planta
40x40



Alzado Trasero
40x40

Adaptabilidad y ensamblaje



Reemplazo y compatibilidad de piezas

Este principio se basa en que los laterales del módulo tute son las piezas maestras del sistema. Esto quiere decir que son el elemento estructural clave del mueble, y que todas las demás piezas – como la base, tapa, fondo o puerta– se conectan a estos laterales.

¿Qué permite esto?

Reemplazo parcial del mueble:

Si se daña la tapa, el fondo o una puerta, no es necesario desechar todo el módulo. Basta con quitar esa pieza y reemplazarla por otra compatible. Esto reduce desperdicio y costos, y alarga la vida útil del producto.

Intercambio entre módulos:

Todos los módulos comparten el mismo tipo de laterales, lo que permite intercambiar componentes entre diferentes configuraciones. Por ejemplo, un lateral que antes fue parte de un módulo horizontal puede usarse ahora en una configuración vertical sin perder funcionalidad.

Expansión estructural sin rediseño:

Gracias al sistema de ranuras y perforaciones estandarizadas, se pueden agregar repisas, patas, soportes o accesorios impresos en 3D sin modificar la estructura central. Piensa en un sistema tipo LEGO, donde una pieza maestra permite múltiples combinaciones, pero con una estética cuidada, limpia y modular.

Eficiencia y Desperdicio

Para la fabricación eficiente de los módulos tule y Cempasúchil, se ha diseñado un sistema que optimiza el uso de paneles de MDF estándar de 122 × 244 cm. Este enfoque permite producir cinco módulos utilizando solo dos paneles, alcanzando una eficiencia del 96% en uno y del 90% en el otro, lo que minimiza el desperdicio de material y reduce los costos de producción.

La elección del MDF melamínico de 15 mm se basa en su disponibilidad local, facilidad de mecanizado y preferencia de los usuarios, según entrevistas realizadas. Este material ofrece una superficie resistente y estética, adecuada para muebles modulares.

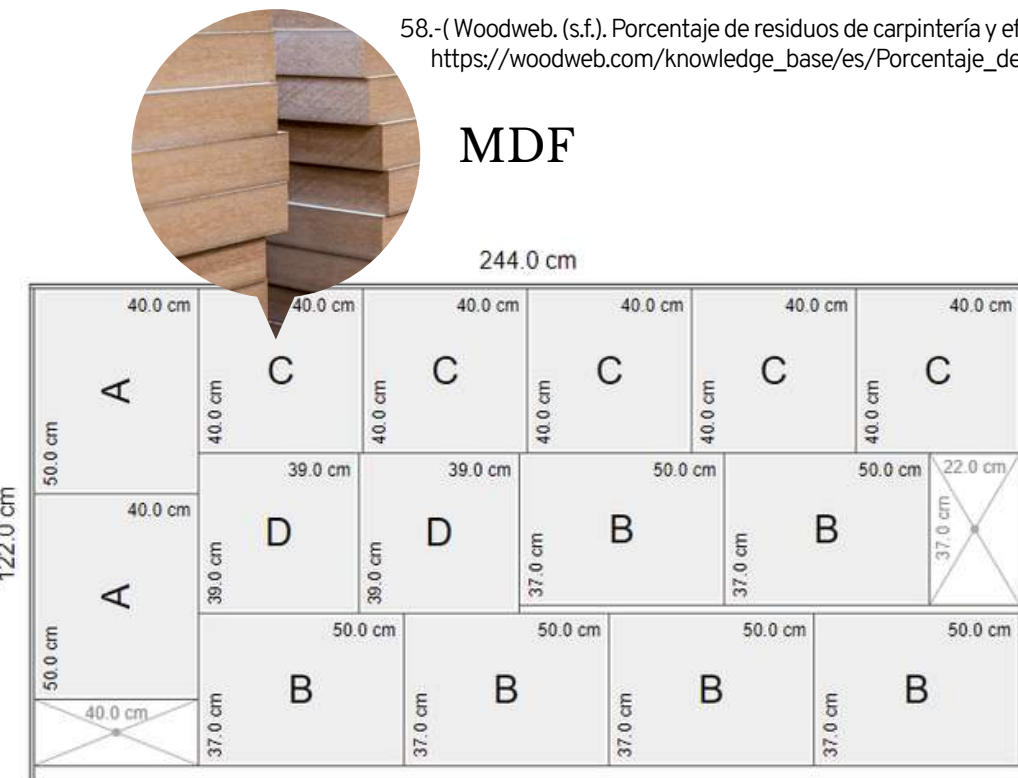
En la industria de la carpintería, se considera que una eficiencia de corte superior al 90% es excelente, siendo común un desperdicio del 10% debido a cortes y ajustes⁽⁴⁹⁾. El sistema propuesto supera este estándar, demostrando una planificación y diseño efectivos.

Además, la compatibilidad de las piezas C (fondo) y D (puerta) entre los módulos Tule y Cempasúchil permite una producción más eficiente y una reducción adicional de residuos.

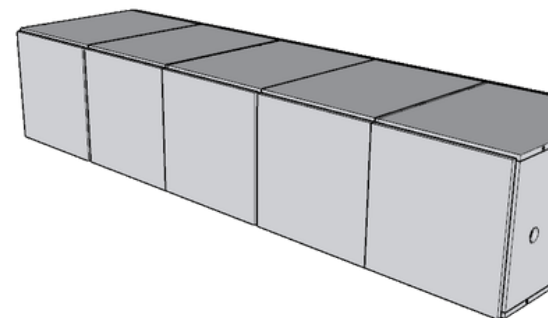
Este enfoque integral no solo mejora la sostenibilidad del producto, sino que también contribuye a su accesibilidad económica, alineándose con los principios de economía circular y diseño sustentable.

58.- (Woodweb. (s.f.). Porcentaje de residuos de carpintería y eficiencia en cortes. Recuperado de https://woodweb.com/knowledge_base/es/Porcentaje_de_residuos_de_carpintera.html

MDF



90.02%



96.29%



Versatilidad de Uso

El módulo Tule puede funcionar por sí solo (como banco, caja o repisa), pero también puede unirse con otros módulos para formar configuraciones mayores: estanterías, escritorios, estructuras en L, o muebles de mayor altura.

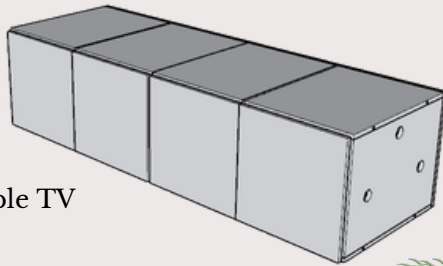
Configuraciones flexibles:

- Está diseñado para poder rotarse o colocarse en distintas orientaciones vertical, horizontal, invertida, apilada, lateral, etc. Esto permite que el usuario aproveche al máximo el espacio según su necesidad diaria.

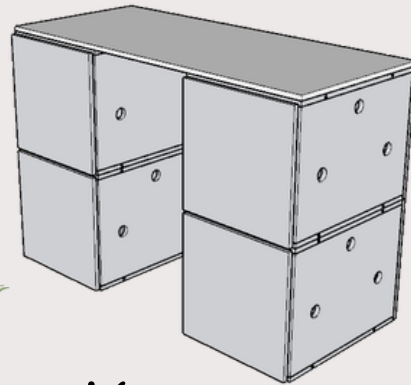
Sistema de ensamblaje sin herramientas:

Las piezas se encajan por presión o se unen con imanes o conectores simples, permitiendo un armado rápido, seguro y sin herramientas especializadas. Esto lo hace accesible para personas sin experiencia en carpintería o diseño.

Mueble TV



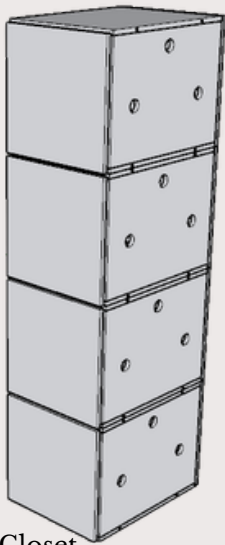
Escritorio



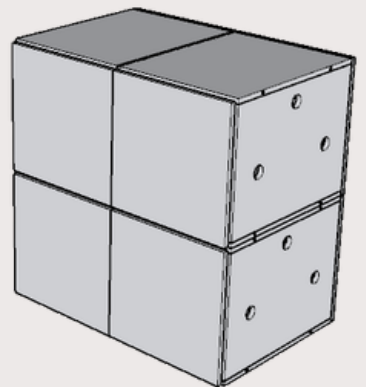
Personalización

En Modulario se ofrece la posibilidad de personalizar los proyectos mediante una amplia gama de MDF melamínico en distintos tonos, texturas y acabados. Esta diversidad de opciones permite abarcar diferentes gustos y estilos, lo que facilita adaptarse a las necesidades de cada usuario y ampliar el alcance hacia un público más variado.

Torre Closet



Estantero



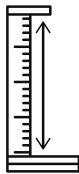
5.5 Propuesta de diseño base: Módulo Cempasúchil

El Módulo Cempasúchil surge como una extensión del sistema Modulario, enfocado en resolver necesidades de orden, almacenamiento y estética en espacios aún más reducidos. Inspirado en la flor tradicional mexicana, este módulo simboliza la belleza del orden y la conexión emocional con el entorno cotidiano. Este está diseñado en un formato compacto de 30 cm de profundidad × 40 cm de ancho × 40 cm de alto, manteniendo compatibilidad con algunas piezas del módulo Agave (puerta y fondo).

Justificación dimensional y funcional

- **Altura funcional (40 cm):** compatible con uso como banco, mesa auxiliar, base para otros módulos o elemento de almacenamiento accesible.

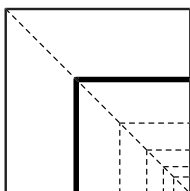
40cm



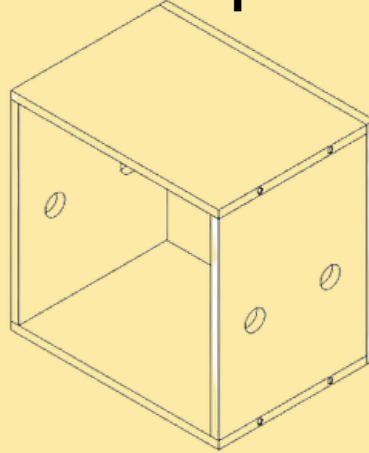
- **Base rectangular:** permite integrarse en esquinas, pasillos, zonas de circulación estrecha o colocarse sobre otros módulos sin riesgo.



- **Proporción geométrica modular:** facilita su repetición, apilamiento y combinación horizontal o vertical.



Módulo Cempasúchil



Isométrico
40x40x30

Componentes estructurales

Piezas	Cantidad
40 x 30 (15mm)	2
40 x 30 (15mm)	2
40 x 40 (15mm)	1

Taquetes Metal	Cantidad
6mm x 30mm	12

Imanes	Cantidad
3mm x 2mm	16



Accesorios y piezas móviles

Unión segura con cinchos tipo espada

Nuestros módulos se fijan con cinchos de 2 piezas tipo espada, prácticos, desechables y fáciles de instalar.



- **Taquetes o uniones tipo espiga** para seguridad estructural en combinación vertical.



- **Accesorios impresos en 3D**



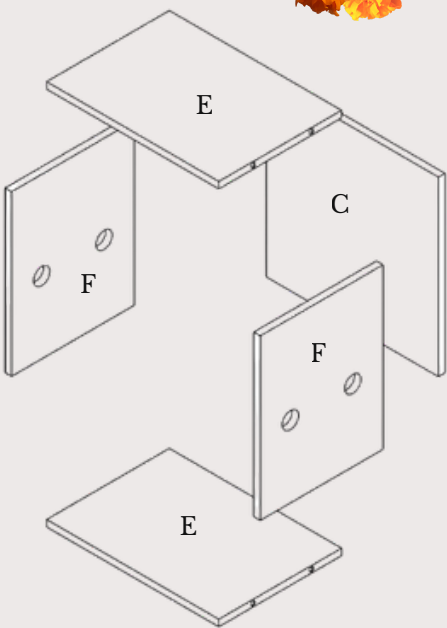
Ficha técnica Cempasúchil



El módulo Cempasúchil es la versión compacta del sistema Modulario. Diseñado para espacios extremadamente reducidos, ofrece una solución funcional y estética para organizar, almacenar o complementar zonas residuales. Su construcción sigue los principios de ensamblaje simple, reparabilidad y compatibilidad modular.

Especificaciones técnicas complementarias

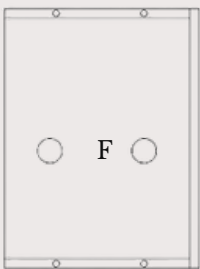
- Peso estimado: 5.5 kg.
- Material base: MDF melaminico de 15 mm.
- Accesorios impresos en PLA reciclado.
- Acabado: Mdf Melaminico a elección



Axonométrico
40x40x30

Compatibilidad y expansión

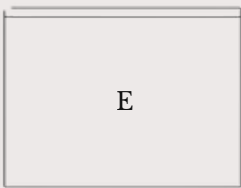
- Compatible con piezas del Módulo Tule (puerta y fondo).
- Puede combinarse con módulos Tule de manera horizontal o vertical.
- Puede colocarse sobre mesas, repisas o ser colgado con soportes.



Alzado Lateral
40x30

Nota: todas las piezas se pueden pedir individuales para su cambio y reparación

Pieza	Nombre	Función	Medidas (cm)	Material	Detalles técnicos
A	Tapa y base	Parte superior e inferior	40 × 30	MDF	Perforaciones para taquetes y tornillos
B	Laterales (x2)	Piezas estructurales laterales	40 × 40	MDF	Incluye 2 accesorios 3D cada una
C	Fondo	Panel posterior	40 × 30	MDF	Compatible con fondo del Módulo Agave
D	Puerta	Apertura frontal	39 × 39	MDF	Compatible con puerta del Módulo Agave. Apertura hasta 90°



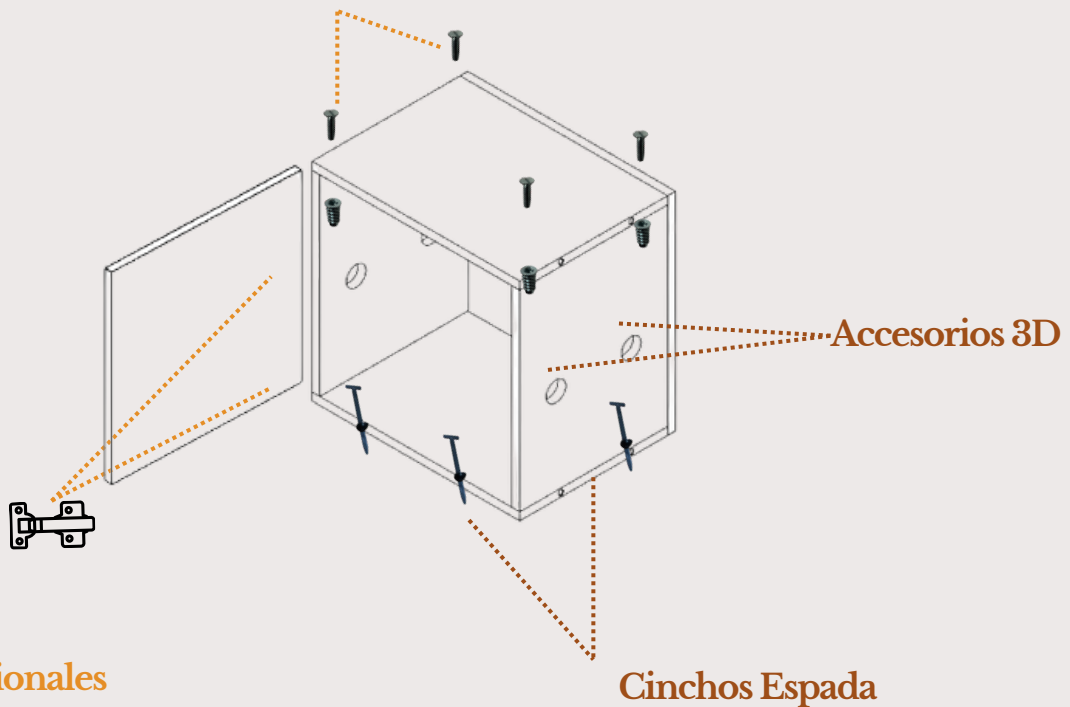
Planta
40x30



Alzado Trasero
40x40

Adaptabilidad y ensamblaje

Taquetes y Tornillos



Reemplazo y compatibilidad de piezas

Este principio se basa en que los laterales del módulo Cempasúchil son las piezas maestras del sistema. Esto quiere decir que son el elemento estructural clave del mueble, y que todas las demás piezas —como la base, tapa, fondo o puerta— se conectan a estos laterales.

¿Qué permite esto?

Reemplazo parcial del mueble:

Si se daña la tapa, el fondo o una puerta, no es necesario desechar todo el módulo. Basta con quitar esa pieza y reemplazarla por otra compatible. Esto reduce desperdicio y costos, y alarga la vida útil del producto.

Intercambio entre módulos:

Todos los módulos comparten el mismo tipo de laterales, lo que permite intercambiar componentes entre diferentes configuraciones. Por ejemplo, un lateral que antes fue parte de un módulo horizontal puede usarse ahora en una configuración vertical sin perder funcionalidad.

Expansión estructural sin rediseño:

Gracias al sistema de ranuras y perforaciones estandarizadas, se pueden agregar repisas, patas, soportes o accesorios impresos en 3D sin modificar la estructura central. Piensa en un sistema tipo LEGO, donde una pieza maestra permite múltiples combinaciones, pero con una estética cuidada, limpia y modular.

Eficiencia y Desperdicio

La propuesta de diseño del módulo Cempasúchil considera desde su concepción el aprovechamiento eficiente del material base, el panel de MDF estándar de 122 × 244 cm. Gracias a sus dimensiones compactas (40 × 30 × 40 cm), es posible fabricar hasta 4 módulos completos por cada panel, lo que representa un rendimiento alto en términos de fabricación en serie.

La eficiencia promedio del uso del panel se encuentra entre el 85% y el 95%, dependiendo del corte y la distribución del diseño. El 5% al 15% restante corresponde a mermas por líneas de corte, polvo generado o pequeñas piezas sobrantes. Sin embargo, estas piezas residuales pueden ser reutilizadas en la fabricación de componentes adicionales (como accesorios 3D o piezas internas no visibles), fortaleciendo así la lógica circular del proyecto.

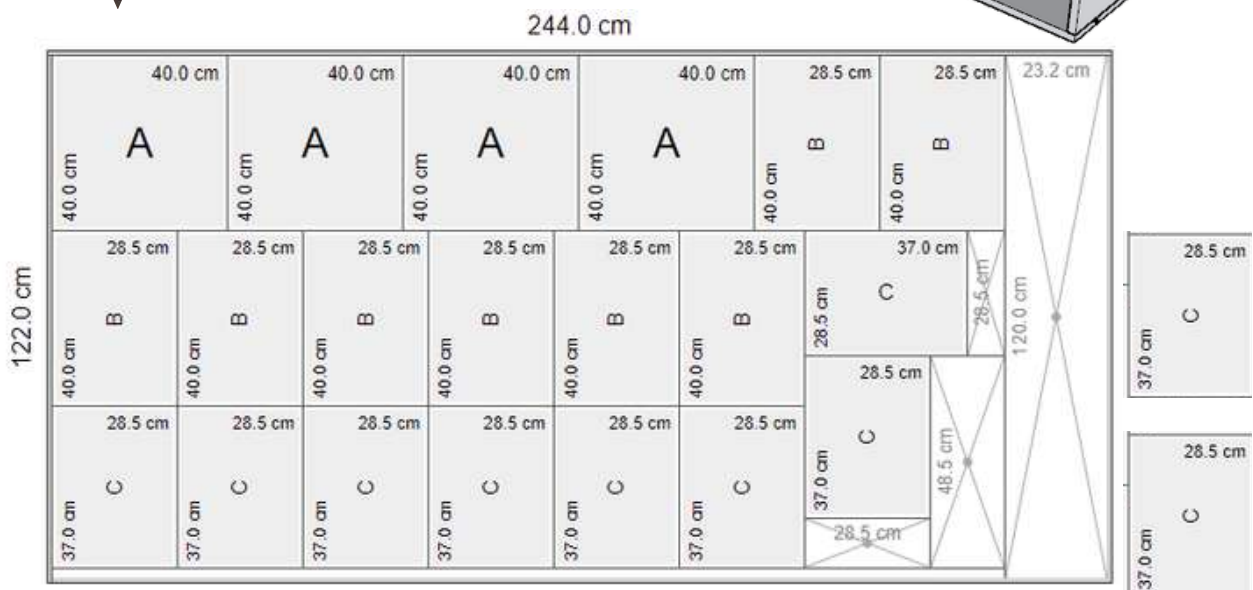
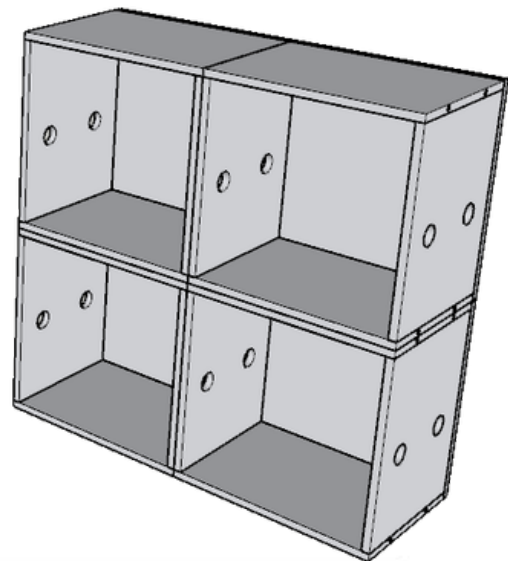
Además, el sistema de compatibilidad entre módulos permite reducir aún más los residuos, ya que:

- La pieza C (fondo) y la pieza D (puerta) del módulo Tule son totalmente compatibles con el módulo Cempasúchil.
- Aunque el módulo Cempasúchil no contempla puerta por defecto, en caso de requerirla, puede integrarse la misma puerta del Tule sin rediseñar el sistema.

Este diseño inteligente y estandarizado contribuye no solo a la eficiencia en costos y producción, sino también a un modelo más sustentable y escalable, capaz de adaptarse a distintas configuraciones de vivienda y usuarios con diversas necesidades.



MDF



85-95%

Versatilidad de Uso

El módulo cempasúchil puede funcionar por sí solo (como banco, caja o repisa), pero también puede unirse con otros módulos para formar configuraciones mayores: estanterías, escritorios, estructuras en L, o muebles de mayor altura.

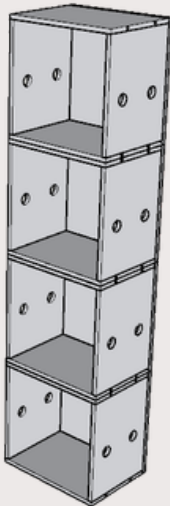
Configuraciones flexibles:

- Está diseñado para poder rotarse o colocarse en distintas orientaciones: vertical, horizontal, invertida, apilada, lateral, etc. Esto permite que el usuario aproveche al máximo el espacio según su necesidad diaria.

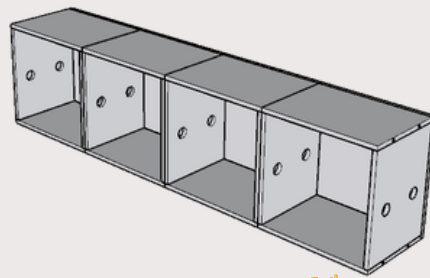
Sistema de ensamblaje sin herramientas:

Las piezas se encajan por presión o se unen con imanes o conectores simples, permitiendo un armado rápido, seguro y sin herramientas especializadas. Esto lo hace accesible para personas sin experiencia en carpintería o diseño.

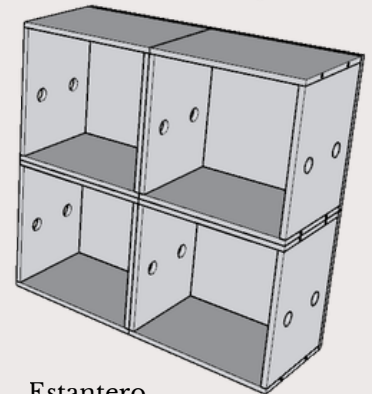
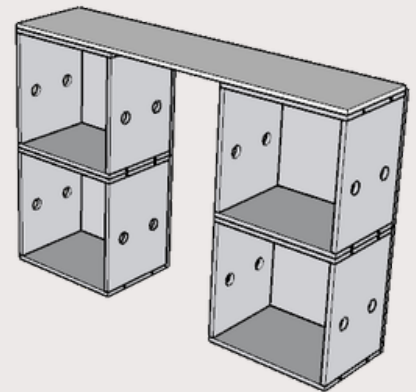
Mueble TV



Torre Closet



Escritorio



Estantero

Personalización

En Modulario se ofrece la posibilidad de personalizar los proyectos mediante una amplia gama de MDF melamínico en distintos tonos, texturas y acabados. Esta diversidad de opciones permite abarcar diferentes gustos y estilos, lo que facilita adaptarse a las necesidades de cada usuario y ampliar el alcance hacia un público más variado.



5.6 Proceso de prototipado y validación física para los módulos

Para garantizar la viabilidad ergonómica, constructiva y espacial del sistema Modulario, se llevó a cabo una fase de experimentación física que permitió traducir los conceptos digitales y teóricos a modelos palpables y manipulables. Este proceso fue esencial para validar las proporciones, conexiones y usos reales de los módulos.



Posteriormente, se realizaron cortes en paneles de MDF melamínico de 15 mm, utilizando la misma lógica de distribución diseñada para aprovechar el panel al máximo. Con estas piezas se construyeron los primeros prototipos físicos funcionales, los cuales sirvieron para:

- Validar la estabilidad estructural de los módulos.
- Confirmar el ensamble sin herramientas eléctricas.
- Evaluar el comportamiento del módulo en usos reales cotidianos.
- Observar detalles como ajuste de puertas, apertura de bisagras, tolerancias y fijaciones.



Imagen 39



Imagen 40



Imagen 41



Imagen 42



Imagen 43

5.7 PRUEBAS DE RESISTENCIA

Pruebas físicas de validación de los módulos TULE y CEMPASÚCHIL

Con el objetivo de validar el desempeño real de los módulos desarrollados, se diseñó un conjunto de pruebas físicas enfocadas en tres dimensiones principales: resistencia estructural, durabilidad del sistema de uniones y funcionalidad ergonómica.

Las pruebas de resistencia se realizaron mediante la aplicación de cargas estáticas distribuidas y puntuales sobre la cara superior de cada módulo, incrementando el peso de forma progresiva hasta identificar la capacidad máxima segura sin deformación permanente. Las pruebas de durabilidad consistieron en la repetición de ciclos de armado y desarmado (entre 30 y 50 ciclos por módulo), así como la exposición a empujes y pequeñas vibraciones, con el fin de evaluar el desgaste de las uniones impresas en 3D y los elementos de sujeción.

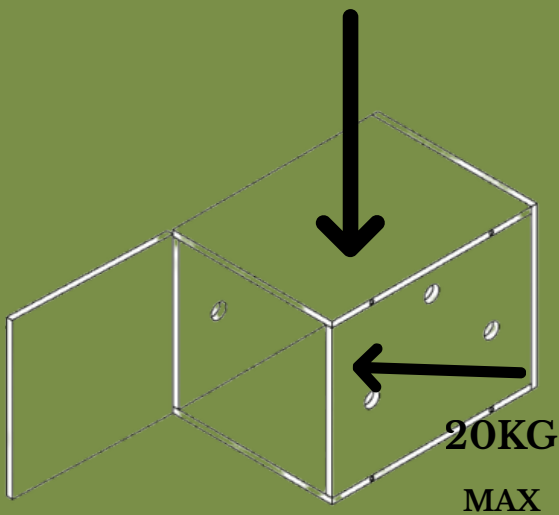
Finalmente, se llevaron a cabo pruebas de funcionalidad y ergonomía, en las que usuarios adultos interactuaron con los módulos en diferentes configuraciones (como mesas auxiliares, bancos bajos y repisas modulares), verificando que las alturas y profundidades propuestas se mantuvieran dentro de los rangos establecidos por las tablas antropométricas de referencia (aprox. P5-P95 para la población mexicana adulta). Estas pruebas permitieron corroborar que el sistema modular no solo es estructuralmente viable, sino también cómodo, flexible y adecuado para espacios habitacionales reducidos.



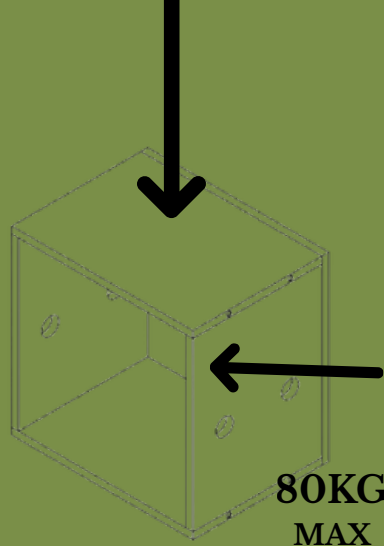
Pruebas Físicas

Se realizaron pruebas de carga en los módulos TULE y CEMPASÚCHIL para validar su viabilidad estructural. Se aplicaron cargas de 85 kg a 170 kg, manteniendo los módulos estables sin deformaciones ni fallas en su lado superior. En su lado débil, el lateral, la resistencia bajo mucho. Lo que nos enseña que hay que eficientar el uso vertical de ambos módulos. Esto demuestra que el apilamiento de módulos es viable y puede soportar el peso de objetos cotidianos, ofreciendo además un margen de seguridad. Estas pruebas son fundamentales para avanzar en el desarrollo del proyecto, permitiendo la creación de “supermódulos” y mobiliario alternativo, confirmando la escalabilidad y seguridad del sistema.

150 **KG**
MAX



170 **KG**
MAX



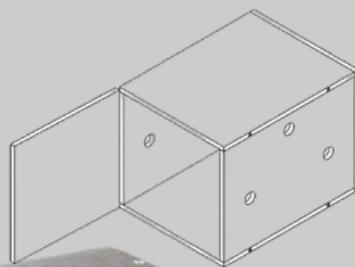
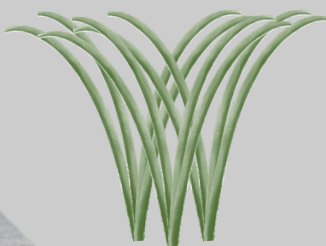
ACCESORIOS 3D



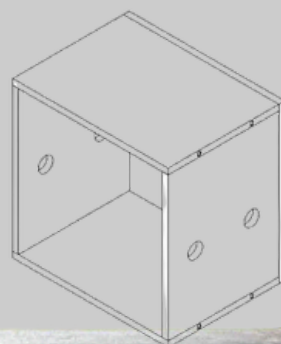
Los accesorios impresos en 3D, utilizados como uniones en el sistema modular, mostraron un desempeño adecuado durante las pruebas de resistencia. Con un 20% de relleno, estos elementos soportaron cargas de hasta 7.5 kg antes de presentar deformaciones en su geometría. Este comportamiento es consistente con su función prevista, ya que están diseñados para sostener objetos ligeros de transición, como chaquetas, chamarras, bufandas o bolsas, evitando cargas excesivas. En ese rango de uso, los accesorios cumplen correctamente su propósito dentro del sistema.



Módulo Tule



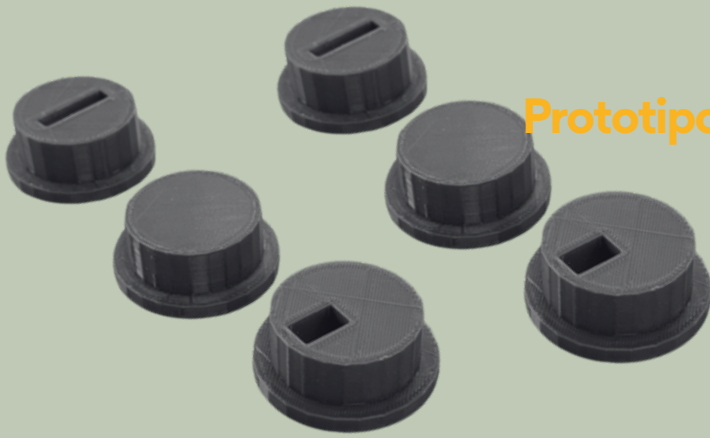
Módulo Cempasúchil



5.8 Proceso de prototipado y validación física para los accesorios 3D

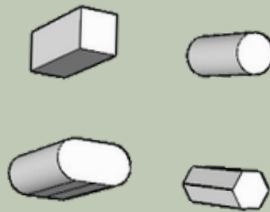
Características deseadas

Prototipos 1.0

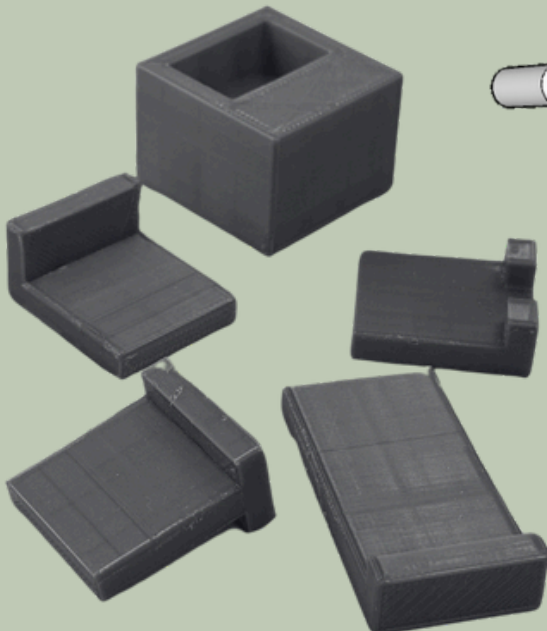


- Para ampliar las posibilidades de uso y configuración, se incorporan accesorios impresos en 3D, que ofrecen al usuario una experiencia altamente personalizable:
- Conectores universales : Diseñados para unir módulos de diferentes tamaños, permitiendo estabilidad y múltiples disposiciones.
- Ganchos y soportes : Piezas complementarias para colgar accesorios o añadir funcionalidades como iluminación integrada.
- Bases deslizantes : Para transformar módulos en muebles móviles, como mesas o carritos.

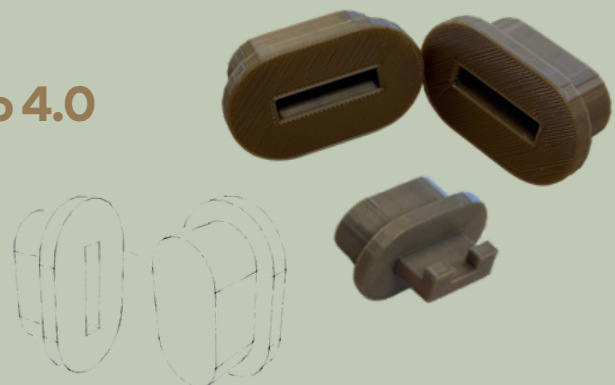
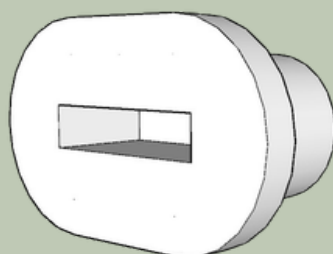
Prototipos 2.0



Prototipos 3.0

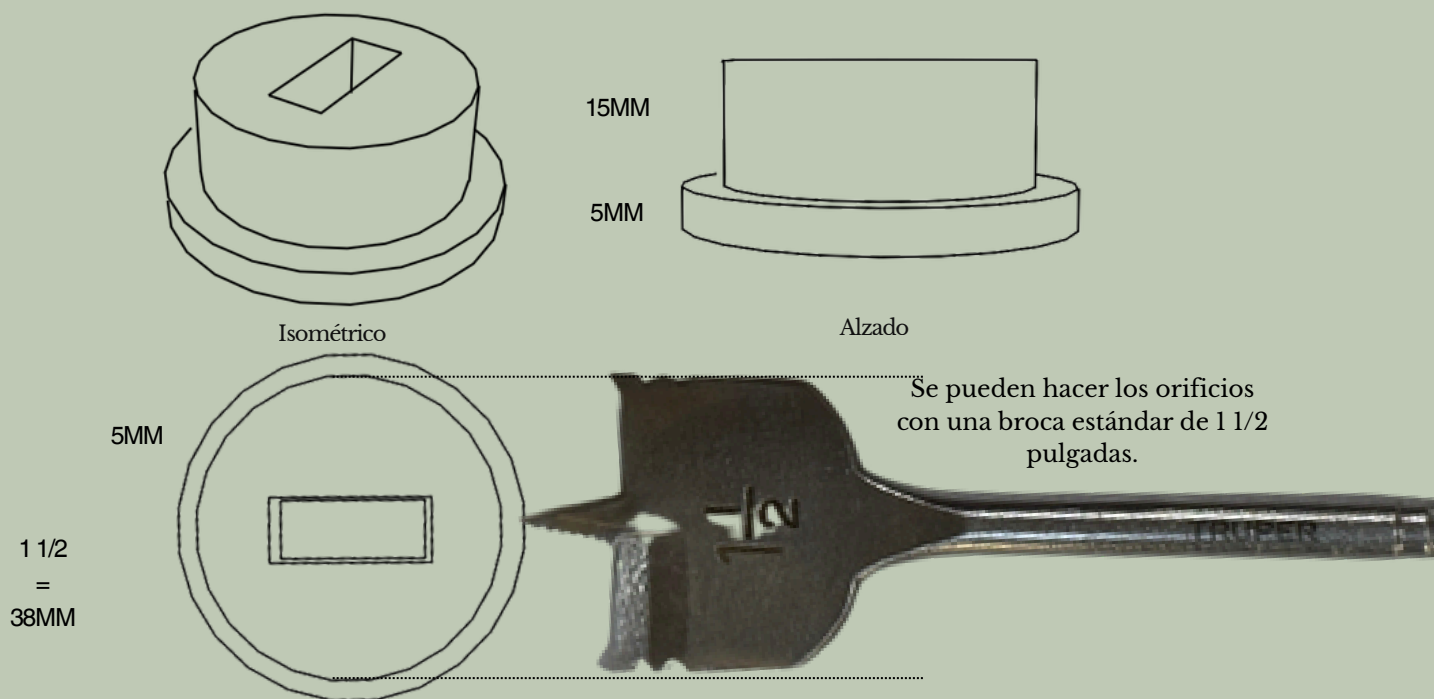


Prototipo 4.0



Accesorios 3D en Rapid PETG

Accesorio Final



Base:

Circunferencia de 1.5 pulgadas (38 mm).

Elegida por su facilidad de fabricación y rapidez de producción.

Accesibilidad y costo:

Diseño simple para no incrementar el precio del módulo.

Permite que los usuarios mismos puedan perforar si desean añadir accesorios.

Favorece la fabricación en serie.

Compatibilidad con el material:

Material: MDF de 15 mm.

Distribución: 15 mm interiores + 5 mm anclaje.

El anclaje de los accesorios también es de 5 mm, lo que asegura estabilidad y evita que se caigan.

Usabilidad



5.9 Impacto de la retroalimentación del usuario en el diseño del módulo

Uno de los pilares metodológicos de este proyecto fue la aplicación del diseño centrado en el usuario. A través de entrevistas, observaciones de campo y encuestas participativas, se recopilaron insumos fundamentales para el diseño funcional, simbólico y estructural del sistema Modulario. Estas aportaciones no solo confirmaron necesidades espaciales, sino que transformaron directamente el diseño de los módulos Agave y Cempasúchil.

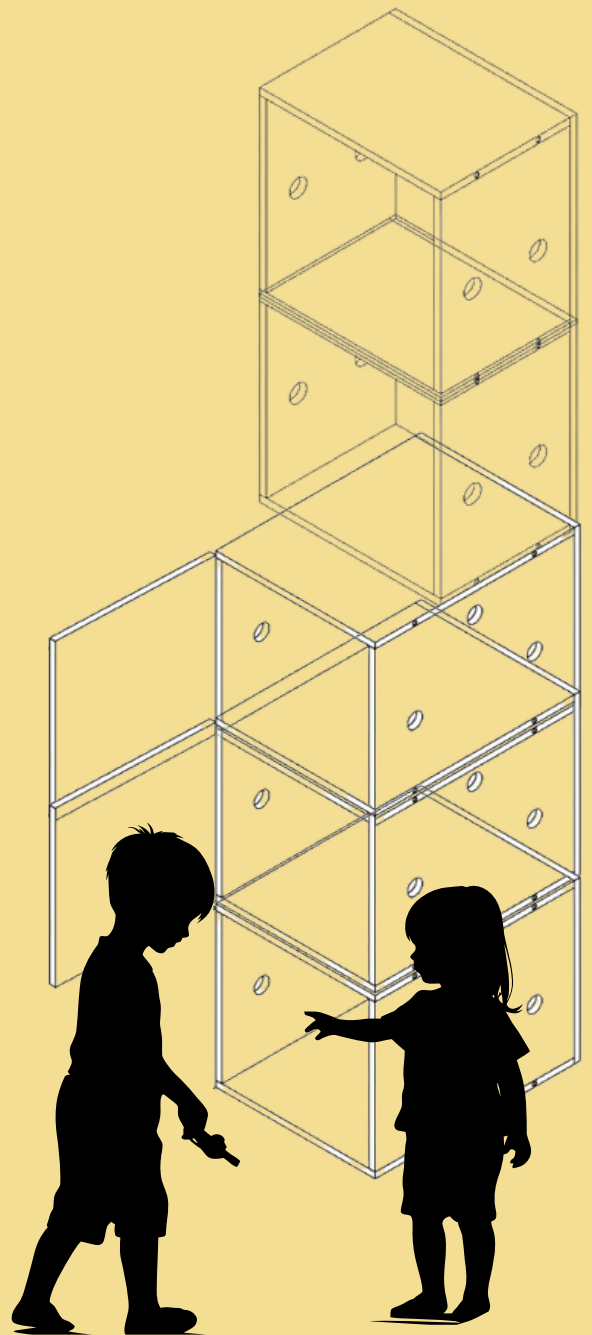
A) Retroalimentación funcional

Durante las visitas a las viviendas (Terrazas del Quinceo, Monumento, Villa Universidad), los usuarios destacaron los siguientes problemas comunes:

- Falta de muebles versátiles para combinar almacenamiento y uso diario.
- Necesidad de reorganización frecuente por falta de espacio fijo.
- Inseguridad en el uso de repisas altas por parte de niños o adultos mayores.
- Deseo de módulos que pudieran adaptarse a distintas configuraciones del hogar.

Estas observaciones condujeron a la definición de:

- Laterales como piezas maestras: permiten reemplazo o conexión con otros módulos.
- Profundidad máxima de 40 cm: para facilitar movilidad en pasillos y esquinas.
- Sistema de anclaje sin herramientas: para adaptarse a cambios de uso inmediato.



5.7 DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (UCD)

B) Retroalimentación simbólica y emocional

Los usuarios valoraron especialmente los nombres propuestos (Tule, Cempasúchil), pero también sugirieron que estos debían conectarse con emociones y valores personales: resistencia, orden, memoria, protección. Por eso:

- El módulo Tule representa fuerza y autosuficiencia.
- El Cempasúchil fue concebido como un símbolo de belleza, respeto y uso inteligente del espacio.

Se propuso que, durante la etapa de validación, se realice una encuesta abierta donde los usuarios elijan los nombres simbólicos que más los representan, reforzando la apropiación del sistema.

C) Retroalimentación estructural: seguridad y ergonomía

Uno de los comentarios clave de los usuarios con hijos fue el miedo a accidentes:

- Golpes con esquinas filosas.
- Caída de módulos apilados.
- Dificultad para que los niños participen sin riesgo.

Como respuesta, se integraron las siguientes mejoras:

- Esquinas lijadas
- Conectores antideslizantes para módulos apilados.
- Alturas y pesos compatibles con manipulación infantil (≤ 7 kg por módulo).

Estas decisiones no estaban contempladas en el diseño inicial y fueron integradas tras las visitas reales a los hogares.



Imagen 44



Imagen 45



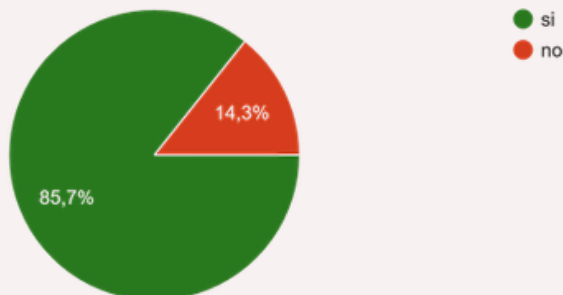
Imagen 46



Imagen 47

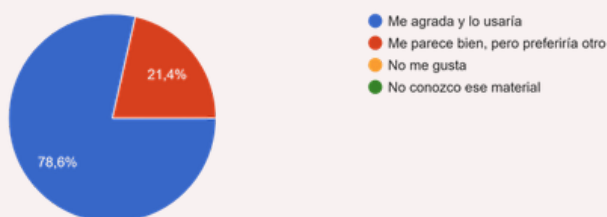
¿Te gustaría que el módulo tuviera opciones de color o acabado?

14 respuestas



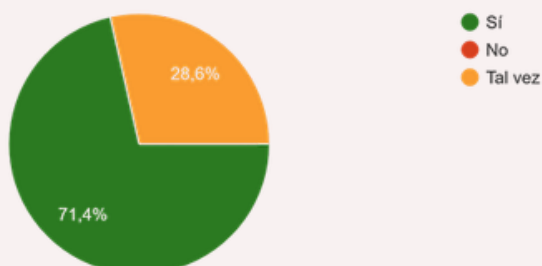
¿Qué opinas del material utilizado en el prototipo (MDF melaminico)?

14 respuestas



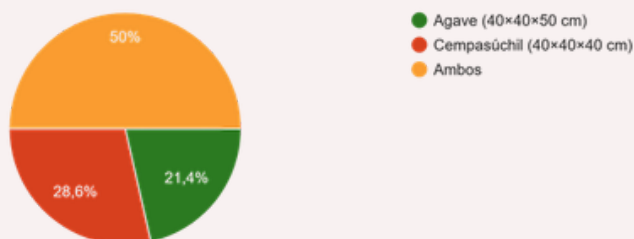
¿Estarías interesado/a en adquirir un mueble de este tipo si estuviera a la venta?

14 respuestas



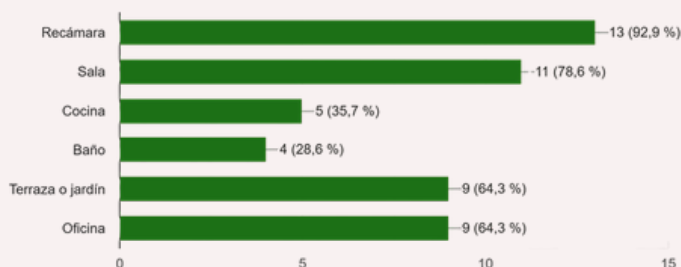
¿Cuál de los dos módulos te parece más funcional para tu hogar?

14 respuestas



¿En qué espacios lo usarías? (puedes marcar más de una opción)

14 respuestas



Material propuesto:

El MDF melamínico fue bien recibido: al 80% le parece una buena opción, mientras que el 20% preferiría otro material, aunque se reconoce que el MDF permite mantener precios accesibles.

Preferencias adicionales:

Los participantes expresaron interés en que los módulos estén disponibles en distintos colores y sean personalizables. Además, manifestaron un interés general en adquirir este tipo de muebles.

Rango de precios sugerido por el público:

Módulo grande (Agave): \$500 MXN

Módulo pequeño (Cempasúchil): \$400 MXN

Selección de nombres:

Se propusieron 10 opciones de nombres con inspiración en raíces mexicanas. Tras la votación:

El módulo Agave adoptará el nombre Tule.

El módulo Cempasúchil conservará su nombre original.

¿Te gustaría que prepare también una versión gráfica o para presentación de este resumen?

Mesa de centro, almacén

Libreros, estantes para comida, para archivos, etc

Buro

Juguetero, escritorio, mueble de TV, librero, clóset, zapatero

Decoración

Como mueble para armario

Para colocar electrodomésticos y decoración

Base para plantas

Para estante o repisa

Para colocar plantas y libros. También como buró junto a la cama.

Almacenamiento de ropa, documentos, material, comedor realizando algunos ajustes

TALLER DE ARMADO Y DESARMADO PARA VALIDACIÓN DE USO

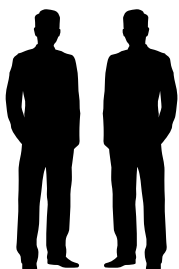
Como parte del proceso de validación del sistema Modulario, se llevó a cabo un taller práctico enfocado en el armado y desarmado del módulo con usuarios reales. El objetivo principal fue observar la interacción directa de los participantes con el mobiliario, registrar su experiencia de uso y recopilar retroalimentación cualitativa.

Durante la sesión, los usuarios recibieron un breve instructivo visual del proceso y contaron con las herramientas básicas necesarias para la actividad. Algunos de ellos ya tenían experiencia previa en armado de muebles convencionales, mientras que otros eran usuarios sin conocimientos técnicos. Los participantes interactuaron con los módulos en un entorno controlado, bajo supervisión, y se les pidió ensamblarlos y desensamblarlos completamente.

Una parte importante del taller consistió en comparar la experiencia de uso de herramientas tradicionales (como destornilladores, tornillos, etc.) con el sistema de ensamblaje inteligente de Modulario. Esta comparación permitió que los usuarios valoraran directamente la facilidad de ensamblaje, la reducción del tiempo de montaje y la intuitividad del sistema. La retroalimentación general fue positiva.

Los usuarios coincidieron en que el sistema Modulario representa una solución práctica y accesible, especialmente en comparación con la complejidad de construir un mueble desde cero o con sistemas tradicionales de armado. En palabras de varios participantes, “es más fácil comprar un Modulario que hacerlo por cuenta propia”, validando así la propuesta de valor del producto.

Asimismo, expresaron que el proceso de ensamblaje resultó intuitivo y amigable, aunque algunos comentaron que es ideal realizarlo entre dos personas para mayor comodidad y estabilidad durante el montaje, especialmente en la colocación de piezas voluminosas. Esta observación será considerada como parte del diseño de instrucciones futuras y del marketing del producto (sugerir que es un proceso colaborativo y sencillo).



2 personas en armado



Vs



YES

NO



Imagen 48



Imagen 49



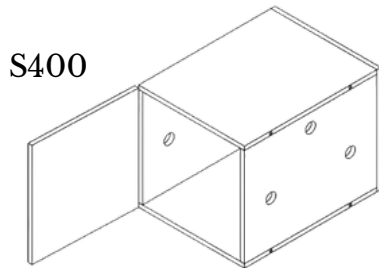
Imagen 50



Imagen 51

Análisis de costos, precio de venta y comparación con el mercado

- Una de las fortalezas clave del sistema Modulario es su accesibilidad económica. A través de una planeación eficiente de materiales, fabricación local y ensamble sin herramientas, se logra una propuesta que puede competir con el mobiliario tradicional e industrializado en precio, funcionalidad y sostenibilidad.



Nota: El cálculo se basa en la eficiencia de corte de 5 módulos por cada 2 paneles de MDF (96% y 90% de aprovechamiento).

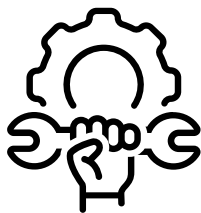
Competitividad y sostenibilidad como ventaja

- Modularidad: se adapta a distintos espacios y puede crecer según las necesidades.
- Reparabilidad: las piezas pueden reemplazarse individualmente.
- Autoensamblaje sin herramientas: ideal para jóvenes, estudiantes, personas sin experiencia técnica.
- Diseño local, producción artesanal y personalización simbólica.
- Mayor ciclo de vida útil: frente a muebles genéricos de bajo costo que se desechan con facilidad.
- Accesibilidad sin sacrificar diseño

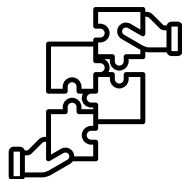
Mobiliario convencional del mercado

- Producto equivalente Precio (MXN) Características
- Mueble de melamina genérico Bodega Aurrera (40×40×60) \$849 – \$999 No modular, sin accesorios
- Repisa de madera genérica IKEA \$1,199 No apilable ni expandible
- Módulo de almacenamiento Tylko \$3,500 – \$5,000 Modular, diseño europeo
- Caja organizadora Coppel (plástico) \$349 – \$599 Sin estética, no modular

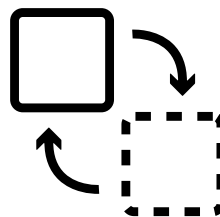
Modulario se ubica como una solución intermedia entre el precio de entrada y la estética/flexibilidad de modelos premium.



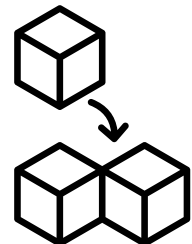
Facil Armado



Desmontable



Reemplazo de piezas

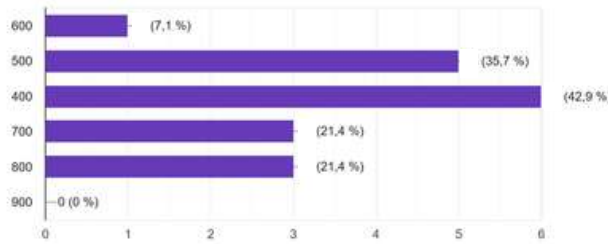


Sistema modulares

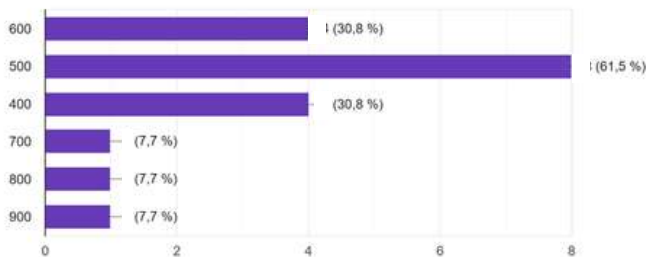
Modulario logra insertarse en un rango competitivo, ofreciendo más que un producto: una solución simbólica, funcional y expandible. Su costo de producción eficiente, combinado con su narrativa cultural y su flexibilidad, lo posicionan como una alternativa viable y diferenciada frente al mobiliario estándar.

EVALUACIÓN DEL USUARIO

¿Cuál sería un precio justo para ti por un módulo como este? Cempasúchil
14 respuestas



¿Cuál sería un precio justo para ti por un módulo como este? agave
13 respuestas



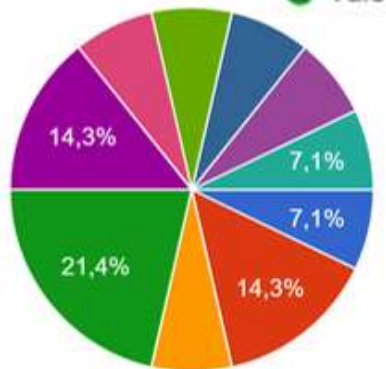
Nota:

El usuario encuestado está dispuesto a pagar 500 por el módulo tule y 400 por el módulo agave



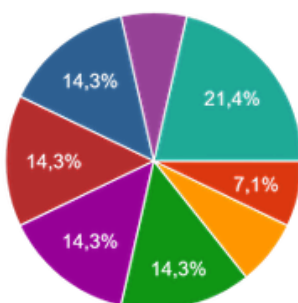
Modulo Grande

- Chía (planta ancestral)
- Xóchitl (flor)
- ototl (ave/pájaro)
- Cempasúchil
- Agave
- Copal
- Ocote
- Tule
- Ceiba
- Cuetlaxóchitl (flor de Nochebuena)
- Mazatl (venado)
- Iztac (blanco)



Modulo chico

- Cempasúchil



Se realizó una encuesta para conocer la opinión del público sobre el uso de muebles modulares. La mayoría de los participantes indicó que ya ha utilizado este tipo de muebles anteriormente, y en general, consideran la propuesta interesante y muy útil.

En cuanto a los módulos específicos, aunque muchos expresaron interés en ambos modelos, el módulo Cempasúchil (el más pequeño) resultó ser el más atractivo para un uso cotidiano.

Espacios donde los usarían:

Los lugares favoritos para colocar estos módulos son la recámara y la sala, seguidos por la oficina. También se mencionaron espacios como cocina, baño, terraza y jardín, aunque con menor frecuencia.

Usos principales:

Las funciones más comunes asignadas a los módulos fueron: mesa, librero, juguetero, elemento decorativo, mueble o armario. Las respuestas coinciden con los usos originalmente pensados, sin sugerencias fuera de esa gama.

Opiniones sobre los módulos específicos:

Módulo Tule : Más del 50% considera su tamaño adecuado o muy adecuado. Una minoría lo percibe como demasiado grande.

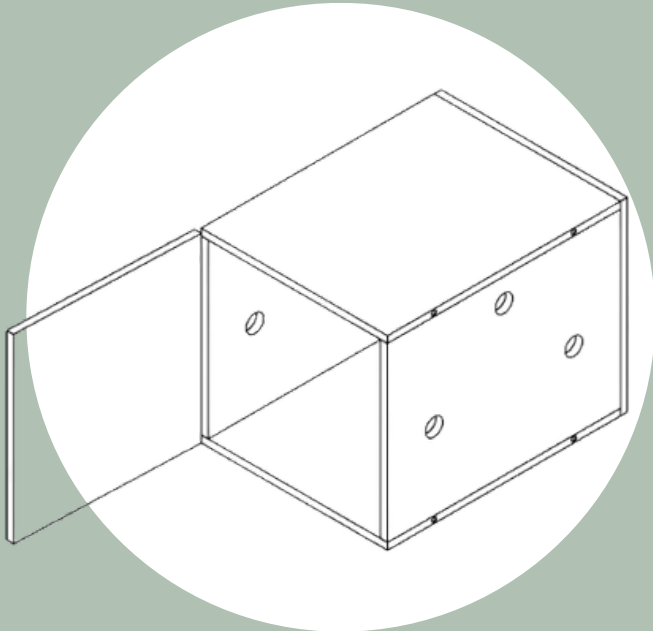
Módulo Cempasúchil: También fue calificado por la mayoría como de tamaño adecuado o muy adecuado.

Encuesta de validación del sistema modular: Modulario - módulos Tule y Cempasúchil
Total de respuestas: 198
Fecha de aplicación: 01/07/2025
Medio: Google Forms + material PDF informativo previo

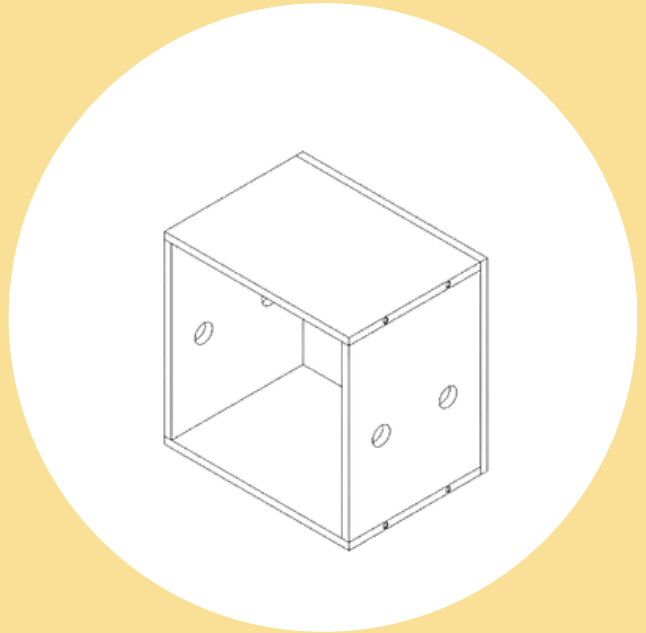


COSTOS APROBADOS POR EL USUARIO

TULE
599



CEMPASÚCHIL
419



Costos de Producción

Materiales

• 2 paneles	1140	
• Pvc	400	
• Bisagra	125	
• Accesorios 3d	100	+
• 12 Uniones	120	
• Cinchos Unión entre Módulos	50	

Total	1,935	% 5
%	=	
5 módulos	387	

Total material	+ 387
Mano de obra	112
Utilidad	100

Total Final

599

Materiales

• 1 paneles	570	
• Pvc	220	
• Accesorios 3d	60	+
• 12 Uniones	120	
• Cinchos Unión entre Módulos	50	

Total	1020	% 4
%	=	
4 módulos	255	

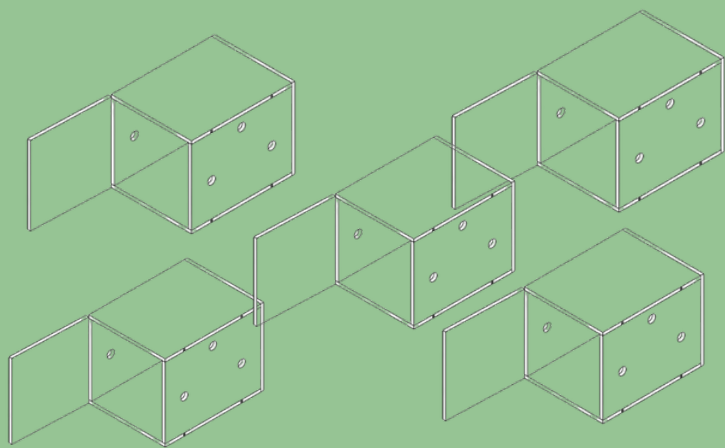
Total material	+ 255
Mano de obra	94
Utilidad	70

Total Final

419

INTERPRETACIÓN DE COSTOS FUTUROS

- Los costos actuales de los módulos son solo una aproximación inicial, ya que no hay proveedores consolidados ni talleres especializados. Al establecer alianzas estratégicas, los costos de producción podrían disminuir significativamente mediante la optimización de materiales y procesos, además de lograr economías de escala. Una correcta distribución también permitiría aprovechar mejor los recursos y reducir mermas, asegurando un precio final competitivo. Los costos de envío se negociarán por separado con las sucursales.



Costos de Producción

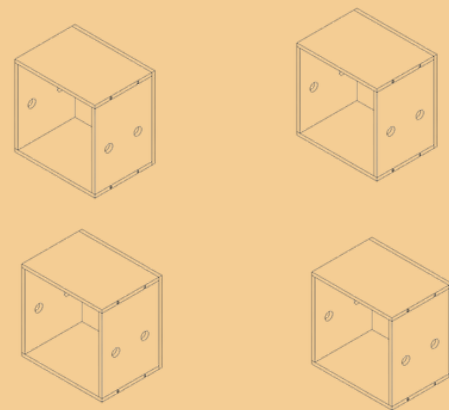
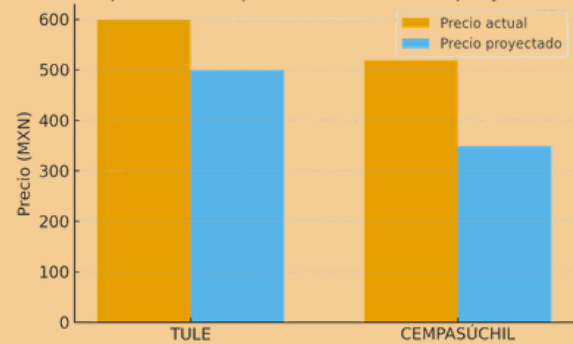
Materiales

• 2 paneles	800	
• Pvc	200	
• Bisagra	90	
• Accesorios 3d	20	+
• 12 Uniones	50	
• Cinchos Unión entre Módulos	10	

Total	1,200	% 5
%	=	
5 módulos	240	

Total material	+ 240
Mano de obra	110
Utilidad	149
Total Final	\$499
	TULE

Comparativo de precios actuales vs proyectados



Materiales

• 1 paneles	400	
• Pvc	100	
• Accesorios 3d	15	+
• 12 Uniones	50	
• Cinchos Unión entre Módulos	10	

Total	575	% 4
%	=	
4 módulos	144	

Total material	+ 144
Mano de obra	85
Utilidad	120
Total Final	\$349
	CEMPASÚCHIL

INFORME DE RETROALIMENTACIÓN DEL USUARIO

El objetivo de esta encuesta fue conocer la opinión de usuarios potenciales respecto al sistema de mobiliario modular Modulario, específicamente sobre los módulos tule (40×40×50 cm) y Cempasúchil (40×40×30 cm). Se buscó evaluar su percepción en cuanto a funcionalidad, diseño, materiales, precios, posibles usos y nombres asignados, dentro de un enfoque de diseño centrado en el usuario.

Resultados clave

- Aceptación general 95%
- Interés en adquirir el producto
- Validación de nombres
- Estrategia identitaria.
- Aceptación de precios
- Validación de precios
- Interés en personalización

Comparativa de costos actuales vs costos proyectados		
Concepto	TULE	CEMPASÚCHIL
Costo materiales	\$387	\$255
Mano de obra	\$112	\$94
Costo directo actual	\$499	\$349
Utilidad 20% (actual)	\$100	\$70
Precio final actual	\$599	\$419
Proyección futura: industrialización		
Ahorro esperado en materiales	-20% a -30%	-20% a -30%
Utilidad absorbe costos de materiales		
Precio final proyectado	\$499	\$349
Reducción esperada de precio	-\$100	-\$70
Envío	\$100 (opcional) / Gratis en punto de entrega	\$100 (opcional) / Gratis en punto de entrega
Empaquetado	Económico: film transparente + esquineros + bolsa de accesorios	Igual que TULE
Envío gratis por compra múltiple		
Empaquetado especial para		



Retroalimentación cualitativa

- Las respuestas abiertas reflejan entusiasmo y aprecio por el enfoque del proyecto:
- Muchos usuarios valoraron el hecho de que sea modular, adaptable y pensado para espacios pequeños.
- Se reconoció que los nombres elegidos “generan conexión emocional y cultural”.
- Algunos usuarios propusieron integrar ruedas, seguros magnéticos o bisagras ocultas como aditamentos opcionales para ampliar su funcionalidad.
- Esta validación mediante encuesta fue fundamental para reforzar la orientación del proyecto hacia las necesidades reales de las personas.
- Se confirma que Modulario es un producto viable, deseado y competitivo, tanto en lo simbólico como en lo económico.
- El diseño centrado en el usuario no solo dio forma funcional al módulo, sino que generó una conexión emocional auténtica con quienes lo evaluaron.
- Modulario está más cerca que nunca de ser una propuesta real, viva y adaptable a los hogares contemporáneos mexicanos.

ENCUESTAS

Encuesta 1 – Espacios interiores

Esta encuesta permitió identificar las necesidades de los usuarios y reconocer la problemática principal que debía resolverse mediante el diseño.

Encuesta 2 – Modulario

Esta encuesta validó el diseño desarrollado con base en un enfoque centrado en el usuario, evaluando la percepción y aceptación de las personas sobre la propuesta final.



5.8 VENTAJAS

2. Dimensiones y Compatibilidad con Viviendas Sociales

- Diseño compacto: tamaño adaptable (40×40×50 cm) compatible con viviendas de interés social.
- Compatible con espacios reducidos: diseñado para pasillos, esquinas o debajo de ventanas.
- Diseño flexible: compatible con vivienda en evolución o en transformación funcional (ej. negocios en casa)

1. Economía y Accesibilidad

- Precio accesible: costo final muy por debajo del promedio de sistemas modulares de IKEA o Tylko.
- Producción local: diseñado y fabricado en México con materiales disponibles localmente.
- Optimización del material: corte con eficiencia del 90-96 %, reducción de residuos.

3. Modularidad y Adaptabilidad

- Modularidad real: se puede combinar horizontal o verticalmente manteniendo estabilidad y estética.
- Apilable y expandible: permite reorganizar el espacio según las necesidades.
- Compatibilidad entre modelos: piezas como puertas son intercambiables entre Agave y Cempasúchil.
- Adaptable a múltiples usos: puede funcionar como banco, repisa, mesa lateral, organizador o escritorio.
- Accesorios personalizables: elementos impresos en 3D adaptables a rutinas individuales.

V

4. Uso y Experiencia del Usuario

- Autoensamblaje sin herramientas: ideal para usuarios sin experiencia en carpintería.
- Ligereza y portabilidad: cada módulo pesa ≤ 7 kg, fácil de mover por una sola persona.
- Reparabilidad: cada pieza es reemplazable sin desechar todo el mueble.
- Fácil mantenimiento: piezas lisas, desmontables y resistentes a limpieza.
- Diseño centrado en el usuario: retroalimentación directa durante el proceso.
- Intervenciones reales: validado con usuarios reales en Morelia con resultados medibles.

5. Cultura, Identidad y Estética

- Apropiación simbólica: nombres con raíces culturales mexicanas fortalecen el vínculo emocional.
- Estética contemporánea: forma limpia, simétrica y sin remates innecesarios.

1. Resistencia y Materiales

- Capacidad de carga limitada: no diseñado para soportar objetos pesados o electrodomésticos grandes.
- No apto para exteriores: el MDF melamínico no resiste humedad prolongada o lluvia.
- Durabilidad media del material: aunque reciclable, el MDF no es tan resistente como la madera sólida.
- Requiere cierto grado de cuidado en manipulación: aunque resistente, no es apto para maltrato constante.

2. Producción y Escalabilidad

- Proceso de producción limitado: fabricación artesanal/local sin escalabilidad industrial inmediata.
- Falta de certificaciones oficiales aún: no se ha sometido a pruebas de laboratorio o normas oficiales mexicanas.

DV

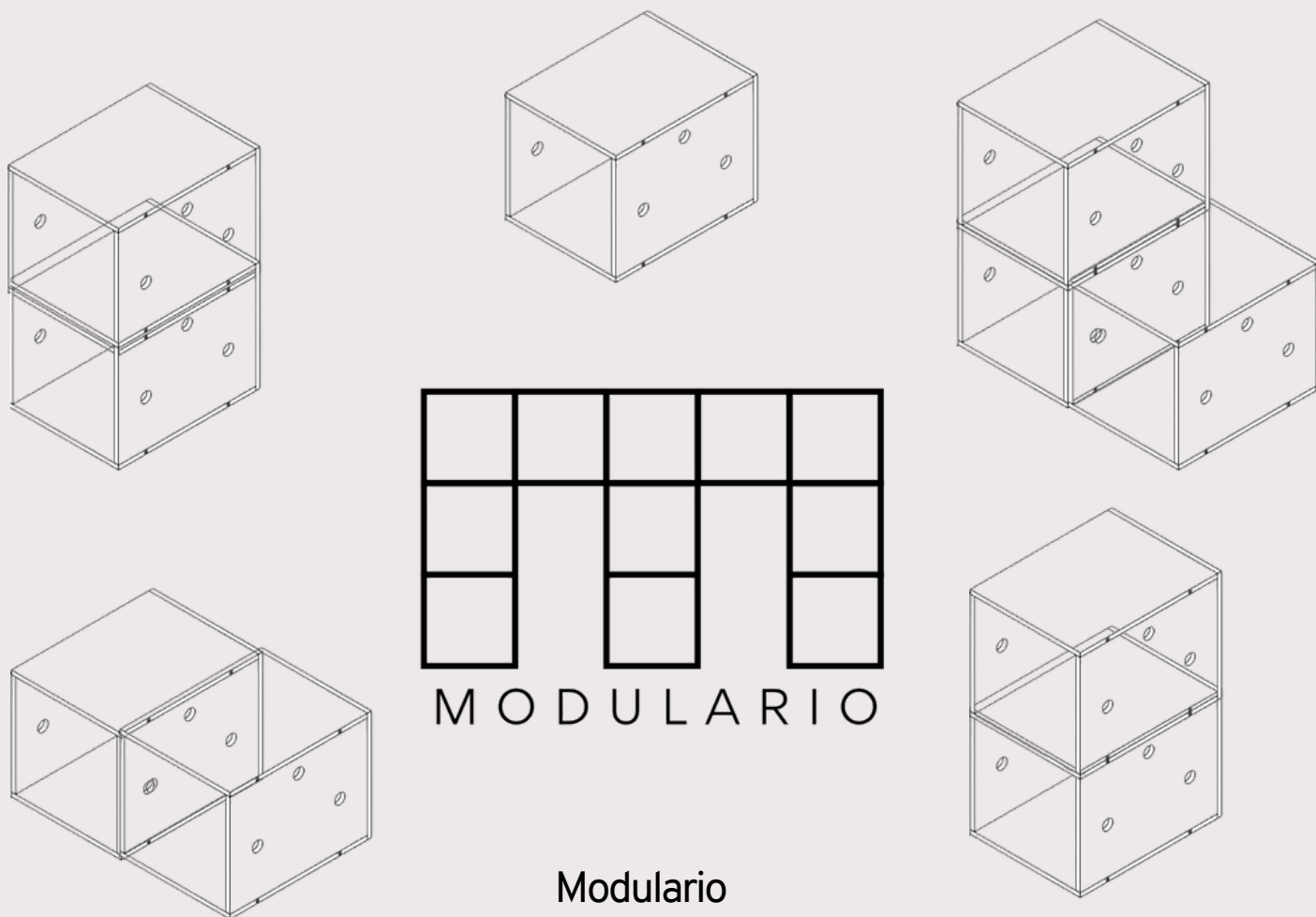
3. Mercado y Comercialización

- Poca presencia comercial: aún no se encuentra disponible en tiendas o e-commerce.

4. Estética y Aceptación Cultural

- Diseño minimalista no universal: usuarios con gustos más clásicos pueden no conectar visualmente.
- Curva de aprendizaje simbólica: no todos los usuarios comprenden el valor cultural de un producto mexicano hecho para todos, brindando precios accesibles

DESVENTAJAS (ACTUALES)



Modulario

VS

Mercado Actual



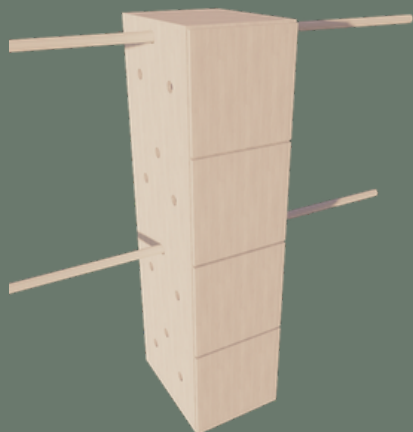
.kiyo



BOXETTI

tylko





Closet T

Precio
\$1996

+ TUBOS
\$500

\$2496

VS



Closet Verona Entrepañera
Premium Ajuste Blanco

Precio
\$3399

Marca : Decomobil



Escritorio 4m

\$1996

+ TAPA
\$200

\$2196

VS



Escritorio astana rovere

\$3699

Marca : Virtual Muebles

Librero Torre



\$1396

+ PUERTAS
\$500

\$1896

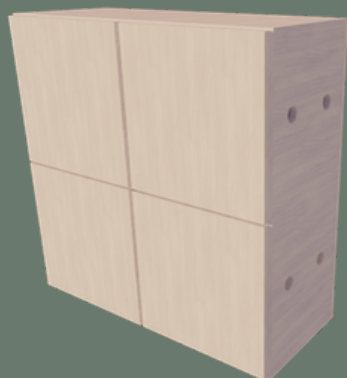
VS

\$1449

Marca : WUUD



Mueble organizador
Multiusos



Librero Bajo

\$1396

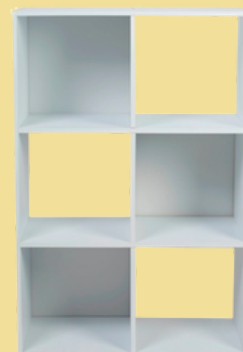
+ PUERTAS
\$500

\$1896

\$1285

Organizador de 6
espacios Blanco

Marca : WUUD



15MM PERSONALIZABLE



9-12MM SEMI-PERSONALIZABLE

Marca : Decomobil

Precio
\$1400



Mueble Tv

+ PUERTAS
\$400

\$1800

VS

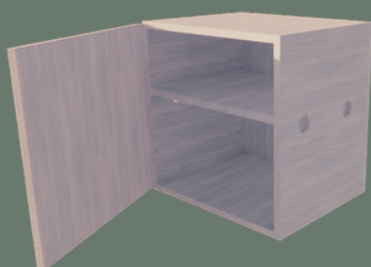
Precio
\$5299



Zara Home Buró

Marca : Bertolini

Marca : Zara Home



Cempasúchil

Precio
\$350

+ PUERTA Y
REPISA

\$450



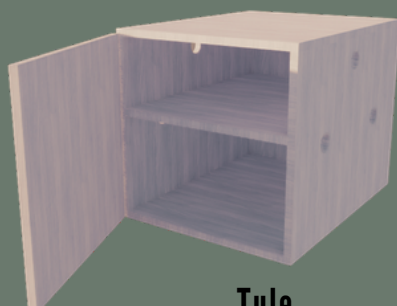
Buro Bertolini
\$1469



Zara Home Buró

\$2499

Marca : Virtual Muebles



Tule

Precio
\$500

+ REPISA 50

\$550



Mesa de Noche Rovere
\$2025



Multifuncional

Precio
\$4200

+ PUERTAS
\$1200 Y
TUBO 200

\$5600

VS



' Ropero madera Valencia

Marca :
Madesa

\$6649

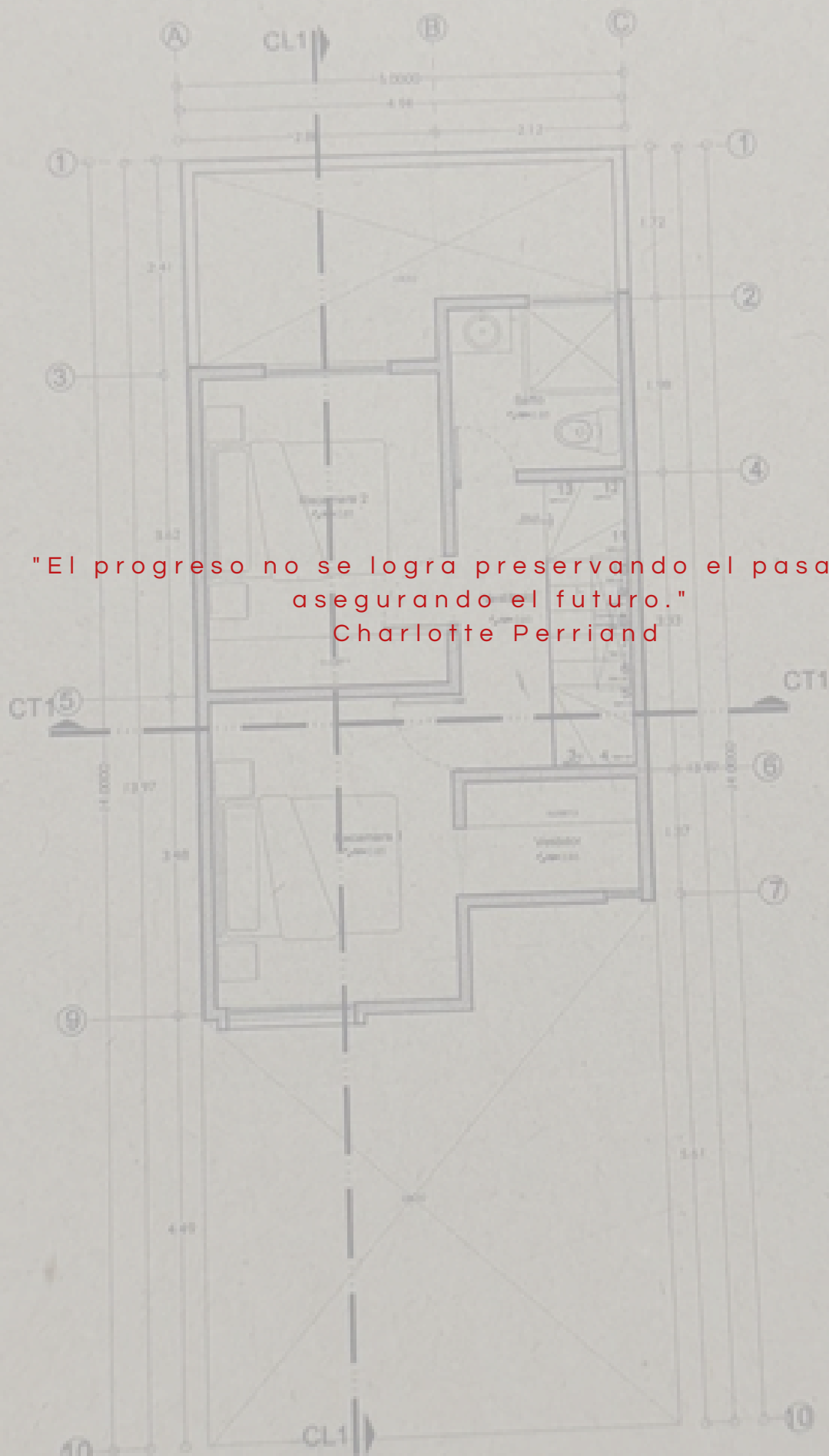
VI

Apropiación del Espacio y Validación de Impacto

DIGNIFICA Y MODULA



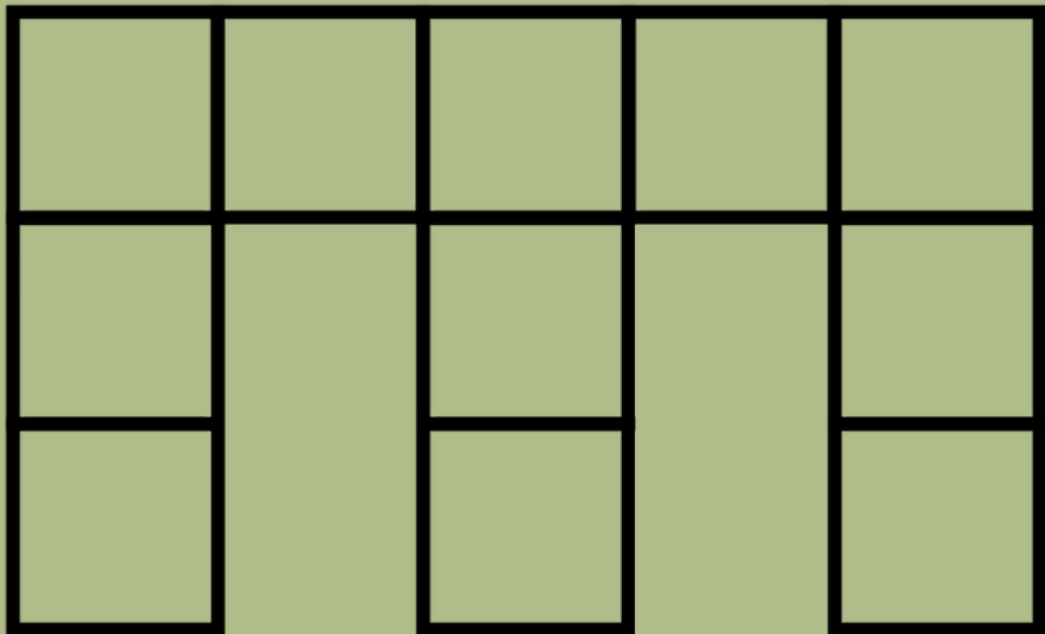
Planta Baja



"El progreso no se logra preservando el pasado, sino
asegurando el futuro."
Charlotte Perriand

MODULARIO

INFINITAS FORMAS DE HABITAR.



6.1 CATÁLOGO MODULARIO

En Modulario creemos que los muebles deben adaptarse a las personas, no al revés. Nuestros módulos han sido diseñados para responder a distintos usos en el hogar, la oficina o cualquier espacio donde la practicidad y el diseño se encuentren.

Con una sola unidad puedes comenzar un buró o una mesa auxiliar; con varias, puedes construir libreros, escritorios, centros de entretenimiento, clósets y mucho más. No existe un límite fijo: la creatividad es la única regla.

Cada módulo se combina libremente con otros para crecer, transformarse o reinventarse según tus necesidades a lo largo del tiempo.

Además, en Modulario puedes conseguir piezas extras, tapas y repuestos, lo que garantiza que tu mobiliario evolucione contigo y permanezca útil durante años.



40x40x30

Módulo Cempasúchil



40x40x50

Módulo Tule



Bienvenido a Modulario

Gracias por elegir ser parte de un movimiento que transforma espacios y formas de habitar. Con cada módulo que adquieres, no solo compras un mueble: adquieres la libertad de crear, adaptar y rediseñar tu entorno tantas veces como lo necesites.

Este catálogo está pensado para inspirarte, mostrarte algunas posibilidades y acompañarte en tus primeros pasos. Pero recuerda: el límite no está en el catálogo ni en los módulos... el límite lo pone tu creatividad.



TV Mueble



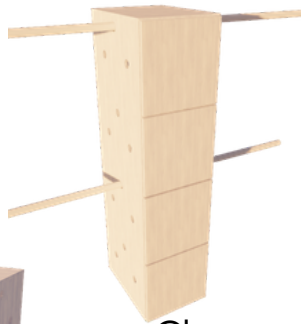
Barra



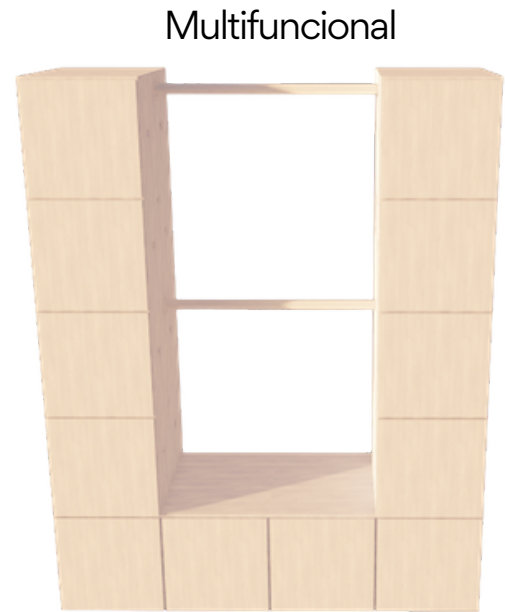
Tocador



Multifunctional



Closet



Multifunctional

Tule 



Estantero



librero



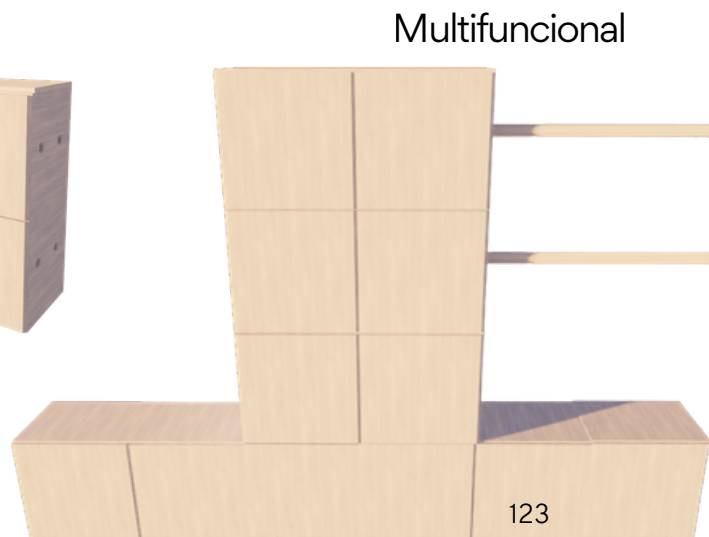
Escritorio



Mesa Auxiliar



TV Mueble

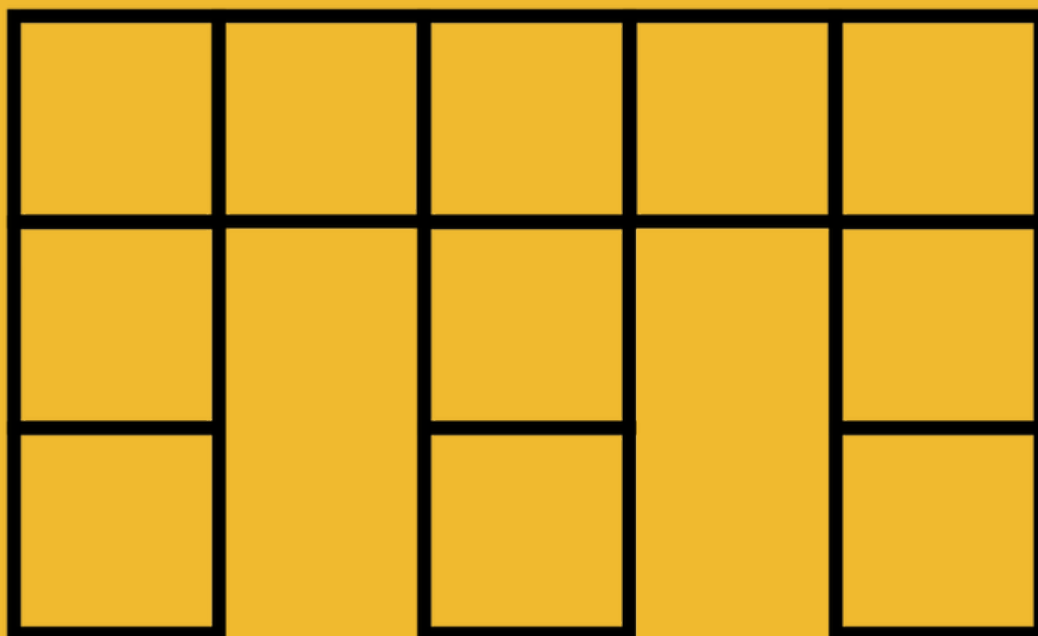


Multifunctional

Cempasúchil 

MODULARIO

INFINITAS FORMAS DE HABITAR.



6.2 INSTRUCTIVO DE ARMADO

TULE



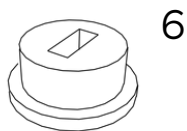
Contenido



Taquetes y Tornillos



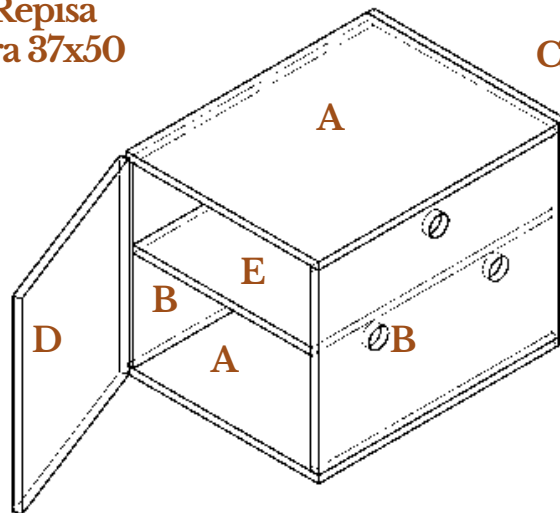
Extensiones 3D



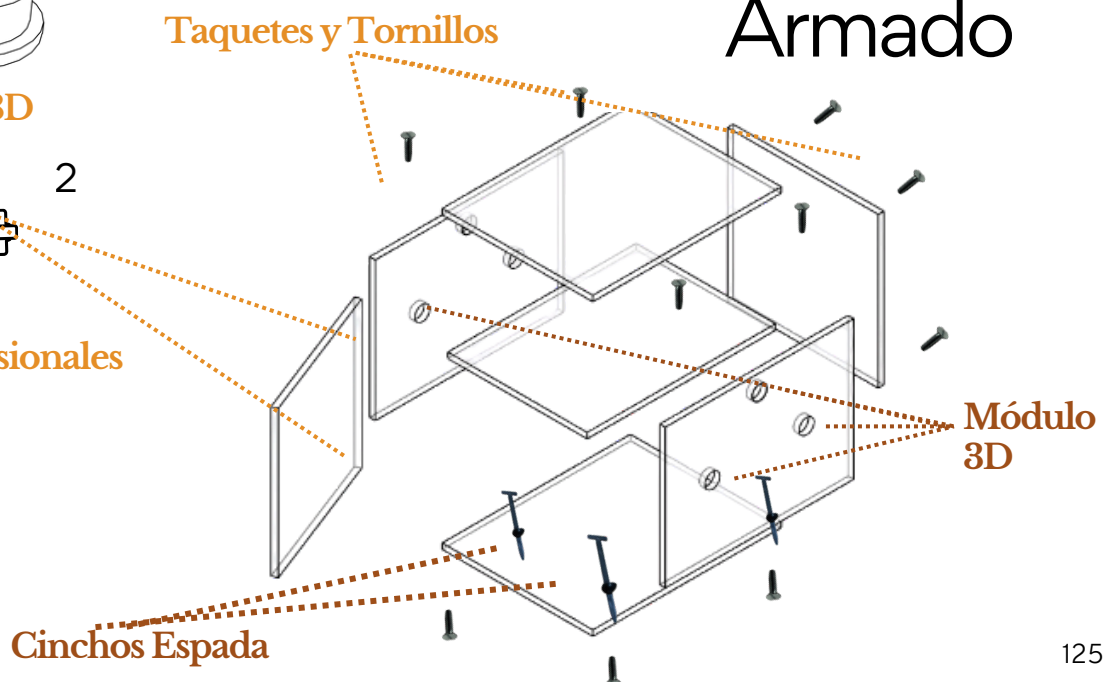
Bisagras bidimensionales



Pieza	Nombre	Función	Medidas (cm)
A	Tapa y base	Parte superior e	50 × 40
B	Laterales	Piezas maestras	50 × 40
C	Fondo	Panel posterior	40 × 40
D	Puerta	Apertura frontal (abatable)	39 × 39



Armado



CEMPASÚCHIL



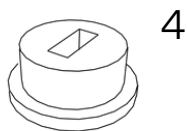
Contenido



Taquetes y Tornillos



Extensiones 3D



Módulo 3D

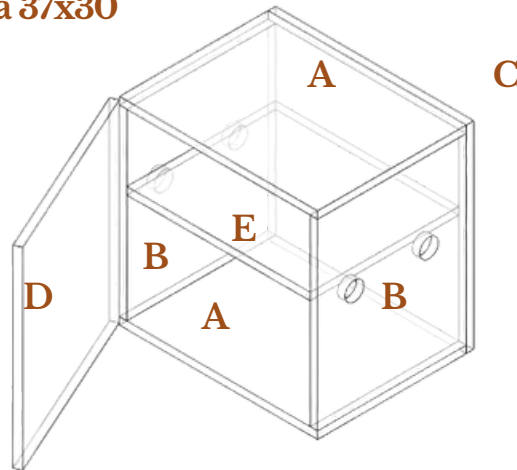


Bisagras bidimensionales

Cinchos Espada

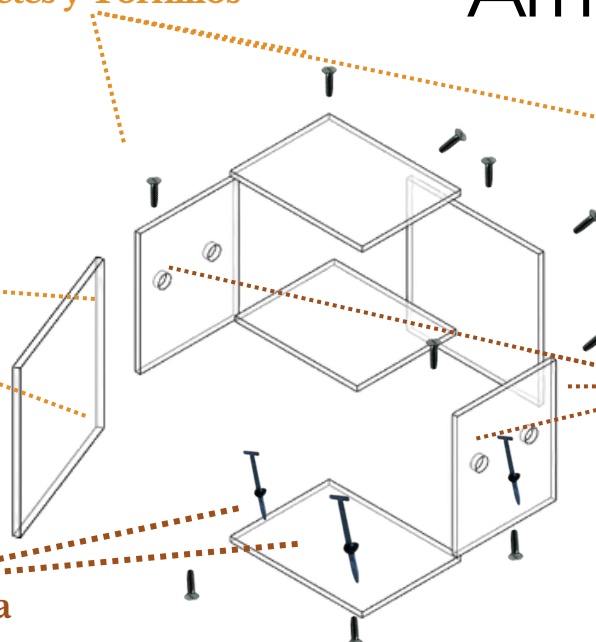
Pieza	Nombre	Función	Medidas (cm)	Material	Detalles técnicos
A	Tapa y	Parte superior	40 × 30	MDF	Perforaciones para
B	Laterales	Piezas	40 × 40	MDF	Incluye 2 accesorios
C	Fondo	Panel	40 × 30	MDF	Compatible con
D	Puerta	Apertura frontal	39 × 39	MDF	Compatible con puerta del Módulo Agave. Apertura hasta 90°

E= Repisa extra 37x30



Armado

Taquetes y Tornillos



Módulo 3D

6.3 Diseño como herramienta de transformación

Este capítulo representa la etapa final de la propuesta Modulario, en la que se traslada la teoría y el diseño a la realidad cotidiana del usuario. Aquí, el sistema modular es evaluado no solo desde su capacidad funcional, sino por su potencial de dignificar el espacio habitacional y generar un impacto emocional y simbólico en quienes lo utilizan.

El título “Dignifica y Modula” surge de una premisa clara: el diseño no debe ser exclusivo ni decorativo, sino una herramienta de transformación accesible, capaz de modificar la manera en que se habita, se ordena y se apropia un espacio. Este proyecto responde a las condiciones reales de viviendas compactas en zonas de alta densidad urbana, particularmente en contextos de interés social, donde el espacio limitado suele estar asociado a carencias estructurales y falta de identidad.

En lugar de reforzar esa narrativa, Modulario propone lo contrario: mediante piezas accesibles, modulares y simbólicamente significativas, se puede devolver al usuario el poder sobre su propio entorno, generando una experiencia de mejora tangible y emocional.

Este capítulo documenta el proceso de acompañamiento a cuatro familias reales (Paredes, Solís, Guijosa y Valdez), mostrando cómo viven, cómo perciben su espacio, y qué sucede cuando se les ofrece una herramienta que les permite adaptarlo a sus necesidades y resignificarlo. La validación no se limita a métricas cuantitativas: aquí se explora la relación emocional del usuario con el objeto, su sensación de orden, control, identidad y dignidad.

A lo largo de los siguientes apartados se presentará cada caso desde su contexto único, permitiendo ver el impacto específico del diseño modular en distintos entornos domésticos.



6.4 Caso de estudio 1

15/05/2025

Habitantes del Hogar

La familia Paredes está compuesta por Antonio (36 años), Lisbeth (36 años) y sus dos hijos: un niño de 6 años y una niña de 4. Antonio es analista de datos y trabaja fuera de casa; Lisbeth es estilista y en ocasiones realiza actividades dentro del hogar. Su dinámica familiar está enfocada en el orden, el crecimiento de sus hijos y el aprovechamiento funcional de cada zona de la vivienda.

Contexto habitacional

Viven en una vivienda ubicada en el fraccionamiento privado Terrazas Quinceo, a la cual se mudaron hace 4 años desde la colonia Monumento en busca de mayor seguridad, calidad de vida y entorno infantil adecuado. Sin embargo, descubrieron que la casa, aunque mejor ubicada, tiene una superficie equivalente a su vivienda anterior y no han podido ampliarla por razones económicas.

Espacio de intervención

- Recámara de los niños: falta espacio para organizar juguetes y útiles escolares. A pesar de tener un clóset, los objetos personales exceden su capacidad.
- Área baja de la cocina: existe un espacio sin aprovechar bajo la barra que podría contener un módulo para almacenar utensilios o contenedores.

Retroalimentación del caso de estudio

- Se propuso la instalación de un módulo tipo Cempasúchil en la habitación de los niños, orientado a modo de cajón contenedor en la parte baja del clóset. También se simuló su aplicación como unidad auxiliar bajo la barra de la cocina.
- Esta propuesta surgió a partir del análisis de este caso: al observar que algunas familias ya tienen su mobiliario principal resuelto, se detectó la necesidad de un módulo más pequeño, complementario y adaptable, lo cual dio origen al diseño del módulo Cempasúchil como variante funcional del Agave.

Antonio



Lizbeth



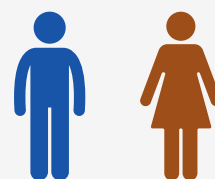
Niño



Niña



Familia



36 años 36 años



6 años 4 años



64.6m²

- *Planta baja:* cochera, jardín frontal, sala, comedor, cocina, baño, cuarto de lavado y patio trasero.
- *Planta alta:* recámara principal, recámara infantil, vestíbulo, baño compartido.



Mapa 10



Imagen 57





Imagen 58

Casa de la Familia paredes



Imagen 59



Imagen 60



Imagen 61



Imagen 63

Espacio a Intervenir

Detalles de Fachada

Casa ya amueblada

Validación emocional y funcional del objeto

Los padres manifestaron que el sistema les ayuda a mantener el orden sin comprometer el diseño de su hogar. La posibilidad de que los niños interactúen con el módulo y lo personalicen lo vuelve también una herramienta educativa y emocional. Vieron en Modulario un complemento útil, especialmente el módulo Cempasúchil, que encaja mejor con hogares ya amueblados pero en constante evolución.

Espacio a Intervenir

Color de elección



Imagen 62



Imagen 64

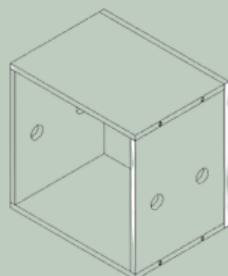


Imagen 65



Cempasúchil

Modulo que se adapta mejor al sitio y a las necesidades del habitante



Propuestas Arq. Enrique L.

7 módulos



Mueble Multifuncional



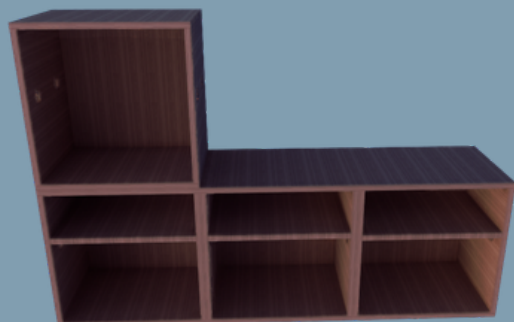
Perspectiva



Lateral

Propuestas Arq. Enrique L.

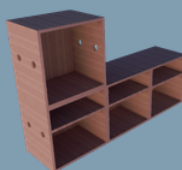
4 módulos



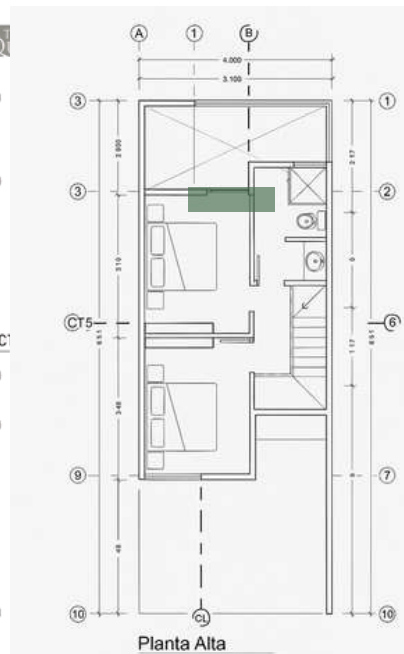
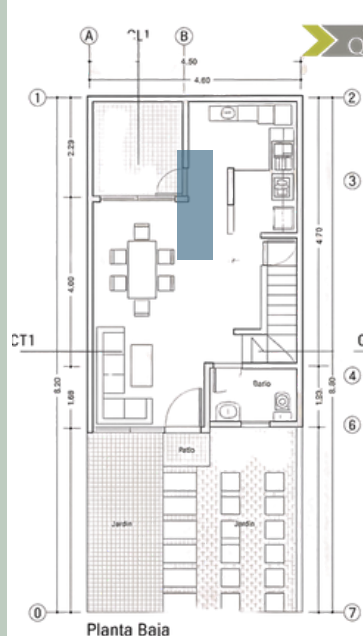
Organizador Cocina



Lateral



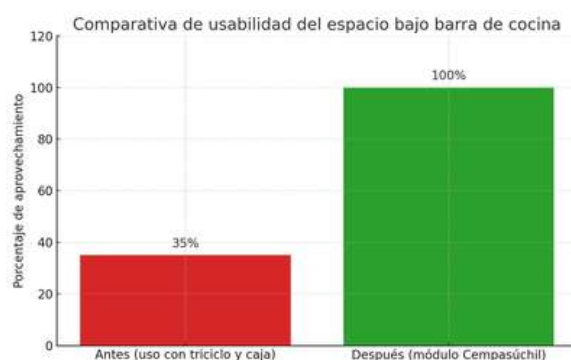
Perspectiva



Beneficios de modulario en el sitio

Habitación (7 módulos)
Cocina (5 módulos)

- Aprovecha espacio muerto bajo barra sin necesidad de obra.
 - Segmentación por tipos de objetos (despensa, utensilios, reciclaje).
 - Fácil de limpiar y mover.
 - Complemento perfecto sin interferir con estética preexistente.
 - Optimiza cada rincón sin saturar.
 - Combinación funcional: mesa + contenedores + repisas.
 - Fomenta el orden en niños por accesibilidad y escala.
 - Reconfigurable según crecimiento o nuevas etapas.
- Antes: solo una fracción del volumen bajo barra estaba en uso efectivo ($\approx 1/3$ del espacio horizontal y vertical). Elementos sueltos y poco accesibles.
 - Después: los módulos cubren todo el ancho, fondo y altura útil del espacio disponible, segmentando en compartimentos funcionales y ordenados.

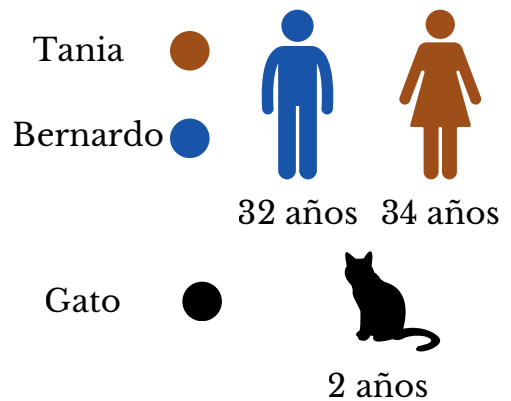


6.5 Caso de estudio 2

15/05/2025

Habitantes del Hogar

Tania (34 años) y Bernardo (32 años) viven con su gato de 2 años. Tania trabaja como administradora en la Universidad Michoacana, y Bernardo es contratista independiente. Su hogar es un espacio de descanso y convivencia, con un mobiliario funcional que incluye piezas heredadas y de segunda mano, lo que resulta en un entorno habitable pero visualmente heterogéneo.



Contexto habitacional

La familia vive en el fraccionamiento Terrazas del Quinceo, al igual que la familia Paredes. Se trata de un conjunto habitacional privado, con acceso controlado, calles peatonales tranquilas y espacios comunes adecuados. Esto les proporcionó una ventaja: pagar por una propiedad propia en lugar de rentar, lo cual fue el factor decisivo para mudarse allí.

Espacio de intervención

El área seleccionada para la implementación del sistema modular es el comedor, específicamente una zona contigua que actualmente alberga un mueble tipo trinchador improvisado, compuesto por piezas no homogéneas: una mesa auxiliar usada, repisas adaptadas, y elementos colocados por necesidad más que por diseño.

El objetivo es reemplazar este conjunto con un módulo que unifique la estética del comedor, proporcione almacenamiento útil y refleje el estilo y etapa de vida actual de la pareja.



64.6m²

- **Planta baja:** cochera, jardín frontal, sala, comedor, cocina, baño, cuarto de lavado y patio trasero.
- **Planta alta:** recámara principal, recámara infantil, vestíbulo, baño compartido.

Percepción del sistema modular

- Consideraron positiva la posibilidad de integrar un módulo elegante, funcional y adaptable sin necesidad de construir o modificar la estructura actual.
- Apreciaron especialmente la escala del módulo Cempasúchil, pues puede adaptarse al comedor sin saturarlo visualmente.
- Resaltaron que el sistema permite reemplazar los muebles improvisados por algo diseñado específicamente, sin caer en precios elevados ni tiempos de espera.





Imagen 67



Imagen 68



Imagen 69



Imagen 70



Imagen 72

Cocina

Sala

Casa ya amueblada

Validación emocional y funcional del objeto

Tania y Bernardo coincidieron en que el módulo:

- “Los representa más como pareja”, en una etapa de consolidación de su hogar.
- “Va con su estilo”, ya que busca lo práctico pero también lo estético.
- “Dignifica un espacio olvidado”, dándole un valor emocional que no tenían con los muebles anteriores.

Espacio a Intervenir

Color de elección



Imagen 71



Imagen 73

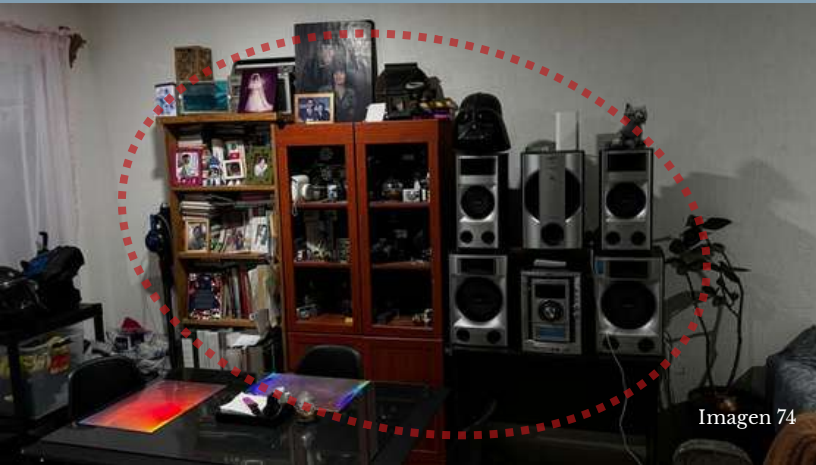
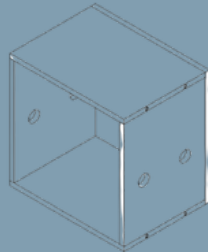


Imagen 74

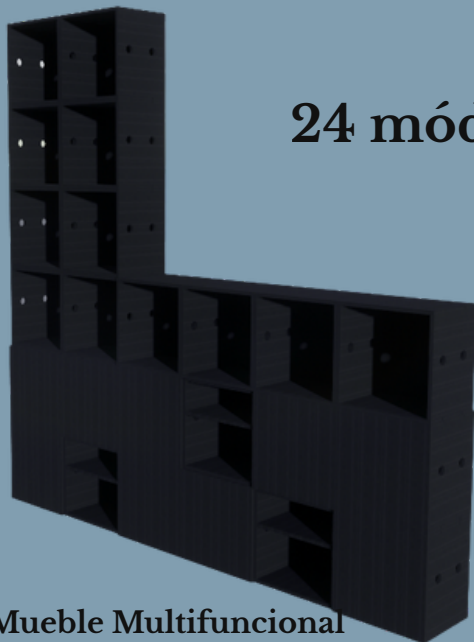
Cempasúchil



Modulo que se adapta mejor al sitio y a las necesidades del habitante



Propuestas Arq. Enrique L.



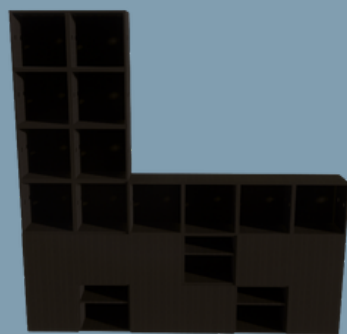
24 módulos

Mueble Multifuncional

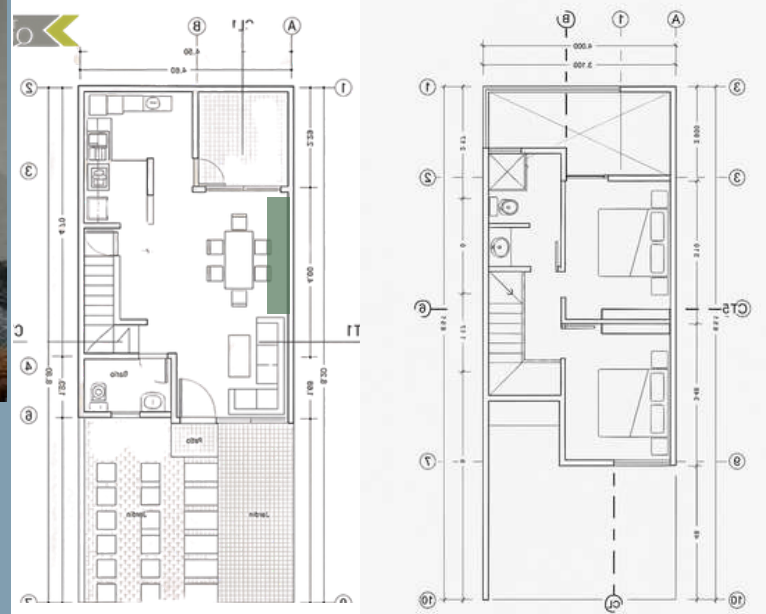
Propuestas Arq. Enrique L.



Lateral



Alzado



Beneficios de modulario en el sitio

- Unificación visual: reemplaza estanterías y gabinetes de diferentes estilos por un sistema coherente y sobrio.
- Mayor orden: cada módulo puede usarse para libros, aparatos, objetos decorativos o almacenaje cerrado.
- Función mixta: sirve como librero, aparador y mesa auxiliar.
- Optimización del muro: aprovecha toda la anchura y altura útil (hasta 2.4 m).
- Estética personalizada: el acabado Anáhuac (oscuro) refuerza el carácter elegante y moderno del espacio.
- Flexibilidad futura: los módulos se pueden reacomodar o dividir en otros espacios según necesidad.
- Antes: ~45% del espacio era aprovechado, con múltiples muebles desalineados que generaban saturación visual y funcional.
- Después (con el módulo Cempasúchil): se alcanza un 100% de aprovechamiento, con un solo sistema unificado que organiza, expone y embellece.



6.6 Caso de estudio 3

25/05/2025

Habitantes del Hogar

Alejandro Guijosa es un adulto joven de 25 años que recientemente se ha independizado. Vive solo y acaba de mudarse a la colonia Monumento, proveniente de villas de Pedregal. Se encuentra en una etapa de transición hacia una vida autónoma, donde está configurando tanto sus rutinas como su entorno doméstico desde cero.

Alejandro ●



25 años



80m² / Compartido

Contexto habitacional

La vivienda es una residencia compartida en renta, con espacios comunes definidos (sala, cocina, baño) y una habitación privada con terraza que es de uso exclusivo de Alejandro. Al ser un inquilino, las posibilidades de intervenir en la estructura son limitadas. Los muebles anteriores que poseía estaban anclados a muros, por lo que no pudo trasladarlos a su nuevo hogar.

Espacio de intervención

La zona seleccionada para la intervención es su habitación privada, donde Alejandro requiere principalmente:

- Un sistema de almacenamiento funcional (tipo clóset abierto o contenedor).
- Un espacio ordenado que se adapte a cambios futuros (por movilidad o cambio de casa).
- Un mobiliario que no implique fijaciones a muro, respetando las reglas del arrendamiento.

Esta necesidad concreta permitió identificar al módulo Modulario como una solución idónea: adaptable, autoportante y reconfigurable.

Planta baja

- Cochera
- Patio de servicio
- Cocina
- Sala
- Baño completo

Planta alta

- Recámara 1 (con baño completo)
- Recámara 2 (sin baño)
- Recámara 3 (sin baño)
- Pasillos de conexión

Percepción del sistema modular

- Le llamó la atención el diseño limpio, sobrio y funcional.
- Se mostró especialmente interesado en los accesorios impresos en 3D, destacando su valor como innovación y como ventaja competitiva.
- Dado que cuenta con conocimientos básicos de carpintería, valoró la inteligencia estructural del sistema y su posibilidad de montaje sin herramientas eléctricas.



Imagen 76



Imagen 75



Imagen 76



Imagen 77



Imagen 78



Imagen 79



Imagen 81

Sala

Acceso Recamara

Casa Semiamueblada

Validación emocional y funcional del objeto

Alejandro expresó que el sistema:

- “Le dio estructura a su cuarto sin comprometer su movilidad.”
- “Se siente como algo que él puede modificar si lo necesita.”
- Lo ve como un objeto útil, flexible y con potencial real en su estilo de vida como joven profesional y arrendatario.

Además, resaltó el hecho de que Modulario no solo cubre su necesidad inmediata, sino que le permitirá adaptarse a futuros cambios sin tener que invertir nuevamente en mobiliario fijo.

Espacio a Intervenir

Color de elección



Imagen 80



Imagen 82

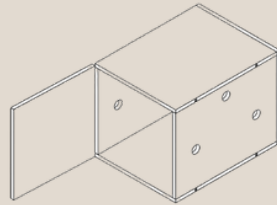


Imagen 83

TULE

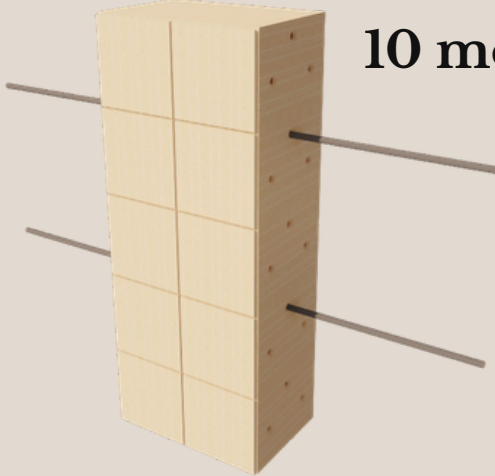


Modulo que se adapta mejor al sitio y a las necesidades del habitante



Propuestas Arq. Enrique L.

10 módulos



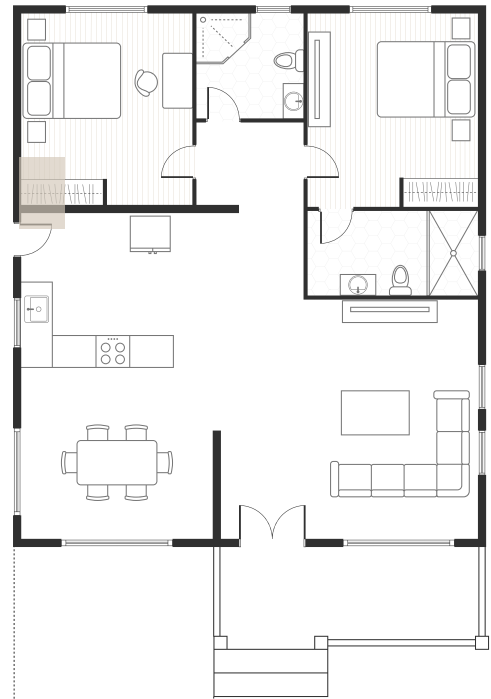
Mueble Multifuncional Propuestas Arq. Enrique L.



Lateral



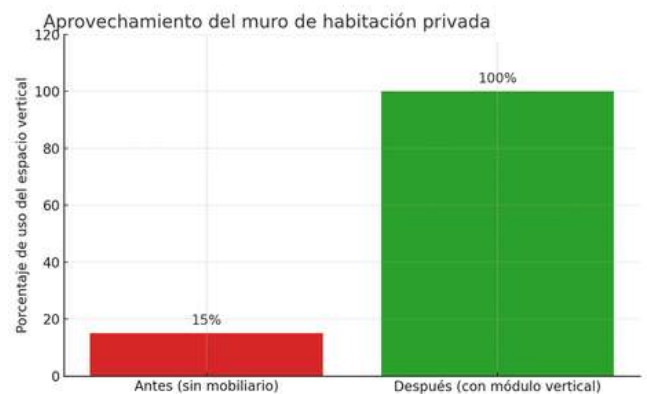
Alzado



Beneficios de modulario en el sitio

- No requiere anclaje: ideal para vivienda en renta.
- Aprovecha el muro completo sin bloquear luz ni circulación.
- Fácil de desmontar y mover a otro espacio o vivienda futura.
- Multifunción: clóset abierto, repisa, organizador o librero.
- Permite reorganización del espacio sin obras ni instalación profesional.

- Antes: ~45% del espacio era aprovechado, con múltiples muebles desalineados que generaban saturación visual y funcional.
- Después (con el módulo Cempasúchil): se alcanza un 100% de aprovechamiento, con un solo sistema unificado que organiza, expone y embellece.



6.7 1ra Intervención en sitio

Para el caso de estudio 3 del usuario Alejandro Guijosa, se llevó a cabo una intervención real en su espacio privado, específicamente en la recámara ubicada en la planta alta de la vivienda. Esta intervención representó una validación tangible de la propuesta modular, en condiciones reales de uso y montaje.

Dado que el objetivo del proyecto es ofrecer soluciones accesibles, rápidas y no invasivas, la configuración original fue ajustada a una versión compacta de cuatro módulos, distribuidos de la siguiente manera:

- 4 módulos tipo Agave colocados en posición vertical.
- Accesorios 3d como ganchos para gorras y mochilas

Esta estructura cumplió la función de clóset abierto + contenedor auxiliar, permitiendo al usuario organizar ropa, herramientas, accesorios personales y artículos varios, sin necesidad de clósets empotrados ni obras adicionales.

Proceso de instalación

- Duración total: 10 minutos.
- Herramientas requeridas: Ninguna (módulos preensamblados y transportables).
- Personal: Solo dos personas
- Reubicación del mobiliario existente: No fue necesario (espacio vacío).

La instalación fue posible gracias a que los módulos fueron preensamblados y diseñados para transporte sencillo, validando así la promesa central del proyecto: un sistema autoinstalable y listo para usarse sin herramientas eléctricas ni mano de obra especializada.



Resultado de la intervención

- El espacio pasó de ser un muro vacío con uso meramente estético, a una zona funcional de alto rendimiento organizativo.
- El módulo se integró sin perforaciones ni fijaciones, lo cual es ideal para contextos de vivienda en renta.
- El usuario pudo reorganizar su habitación en cuestión de minutos, obteniendo una estructura visualmente limpia y funcionalmente efectiva.
- Este caso permite demostrar que Modulario sí puede implementarse en condiciones reales, con mínimo tiempo, esfuerzo y costo, confirmando su potencial como solución adaptable para jóvenes en procesos de independencia, renta o mudanza.



Imagen 85



Imagen 86



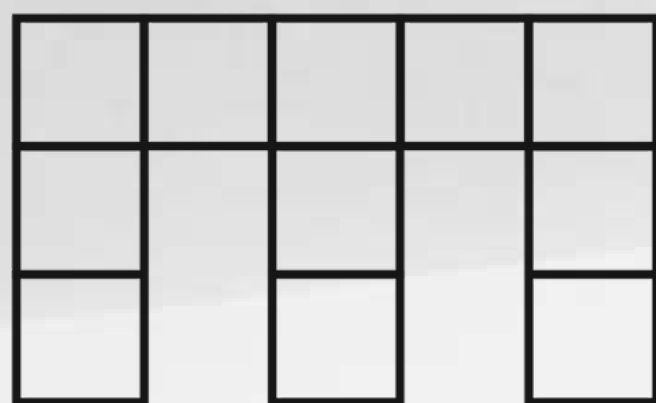
Imagen 87



Imagen 88



Imagen 89



MODULARIO



6.8 2da Intervención en sitio

1. Datos generales de la intervención

Lugar: Vivienda de Tania y Bernardo

Fecha: 29/11/2025

Módulo evaluado: Cempasúchil

Objetivo general: Validar en sitio el funcionamiento, escala real y posibilidades configurativas del módulo Cempasúchil dentro del espacio propuesto por los usuarios.

La primera intervención de sitio tuvo como propósito presentar el módulo Cempasúchil terminado, explicar su funcionamiento, detallar su proceso de desarrollo y evaluar su comportamiento real dentro del espacio doméstico de los usuarios. Se buscó comprender cómo asimilan el sistema, cómo visualizan su uso y qué decisiones de diseño emergen al interactuar directamente con el módulo.

Al recibirnos en su vivienda, se realizó una explicación completa del módulo:

- funcionamiento estructural,
- acabados y ensamble,
- costos finales y lógica del sistema modular, potencial de crecimiento progresivo.

Tania y Bernardo pudieron manipular el módulo físicamente, observar sus proporciones y validar la calidad del proyecto.



Imagen 90



Imagen 91



Mesa de Centro auxiliar
Imagen 92

Ejercicio 1

Propuesta espacial con maquetas

Posteriormente se realizó un ejercicio práctico en el cual Tania y Bernardo generaron su propia propuesta de mobiliario, sin asistencia externa, utilizando maquetas a escala del módulo Cempasúchil.

Objetivo del ejercicio:

Evaluar la comprensión intuitiva del sistema y su capacidad para permitir al usuario autodiseñar su espacio.

Resultados del ejercicio:

- Los usuarios entendieron con claridad las dimensiones reales del módulo.
- Se generaron configuraciones funcionales directamente relacionadas con su espacio.
- El sistema mostró ser fácil de interpretar, modificar y repetir por cualquier persona, sin conocimientos de diseño.



MAQUETA A ESCALA

Ejercicio 2

Propuesta digital y renderizada

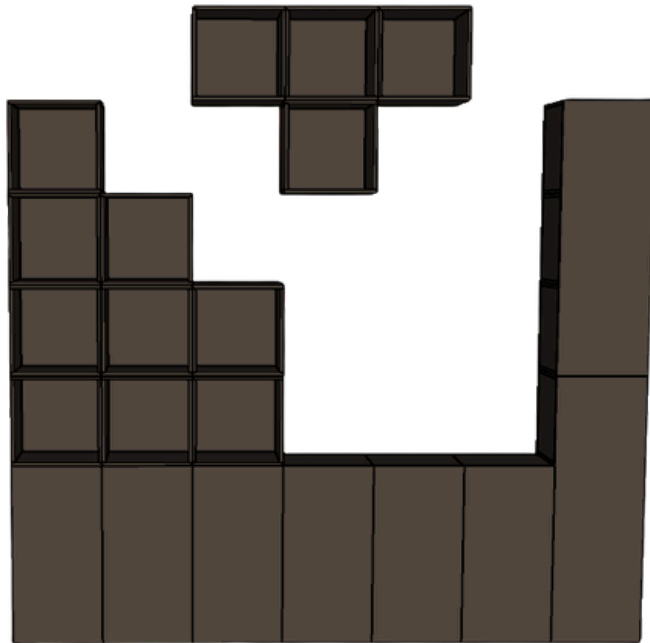
Basados en el acomodo generado con las maquetas, se elaboró un ejercicio digital con propuestas renderizadas.

Se desarrollaron tres configuraciones finales:

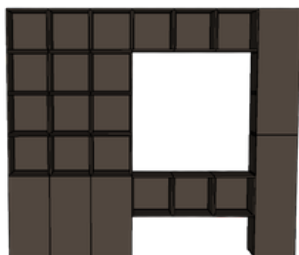
- Propuesta de Tania
- Propuesta de Bernardo
- Propuesta conjunta

Retroalimentación

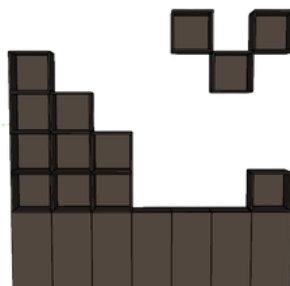
- La intervención de sitio evidenció que modulario funciona como una herramienta eficaz de diseño participativo, permitiendo al usuario visualizar, modificar y decidir su mobiliario con un alto nivel de autonomía.
- El sistema modular demostró ser comprensible, replicable, económico y escalable.
- El contacto directo con el módulo fue determinante para que los usuarios consolidaran su decisión de adoptarlo para su vivienda.



PROPUESTA FINAL



PROPUESTA BERNARDO



PROPUESTA TANIA

6.9 3ra Intervención en sitio

1. Datos generales de la intervención

Lugar: Vivienda de la familia Paredes

Atención por: Antonio Paredes

Fecha: 29/11/2025

- Objetivo general: Analizar la adaptación del sistema modular Modulario en espacios domésticos específicos, particularmente bajo la barra de cocina y en un cuarto destinado a actividades infantiles y estudio.

La intervención de sitio con la familia Paredes tuvo como objetivo evaluar en contexto real la funcionalidad, escala y versatilidad de los módulos Modulario en dos áreas clave de su vivienda:

- El espacio inferior de la barra de cocina.
- Un cuarto para actividades y estudio de los hijos.

Durante la visita, se presentaron cuatro prototipos del módulo Cempasúchil, manipulables y a escala real, para analizar su uso en el área ubicada bajo la barra de cocina.

El usuario identificó aplicaciones inmediatas:

- almacenamiento de juguetes,
- organización de alimentos para mascotas,
- espacio extra de cocina,
- orden general del área.

Asimismo, Antonio compartió una observación relevante: la necesidad de uniones más robustas en proyectos destinados a niños, como medida de seguridad para prevenir accidentes por caída de módulos.



Imagen 93



Imagen 94



Imagen 95

Propuesta con maqueta a escala

Una vez entendidas las dimensiones y posibilidades del módulo, se desarrolló un ejercicio con maquetas a escala cuyo propósito fue explorar soluciones para un mueble multifuncional infantil.

El usuario manifestó la necesidad de un mobiliario que integrara:

- un espacio de escritorio para tareas,
- almacenamiento para juguetes,
- un área compartida para actividades infantiles.

Antonio diseñó un sistema inicial de 12 módulos Thule, reduciéndolos a 9 por razones de presupuesto sin afectar la funcionalidad del mueble. El usuario valoró la facilidad de comprensión del sistema, la claridad en el cálculo de costos, la accesibilidad económica y la posibilidad de escalar el diseño en el futuro. Esto demuestra la relevancia del modelo modular en hogares y en procesos de autogestión del diseño.



MAQUETA A ESCALA

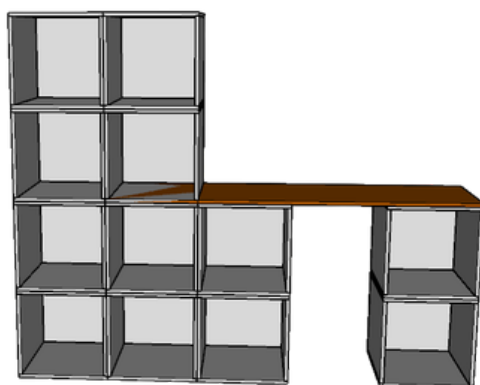
Ejercicio 2

Propuesta digital y renderizada

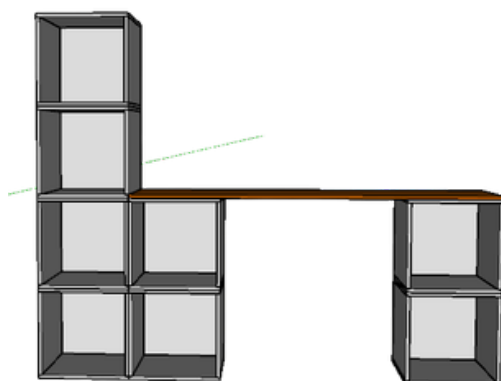
Con base en el ejercicio de maqueta, se desarrollaron tres propuestas digitales. A diferencia de etapas previas en otros proyectos, Antonio llegó al ejercicio digital con un entendimiento económico sólido, por lo que tomó decisiones estratégicas para ajustar su diseño al presupuesto disponible.

Durante el proceso, redujo gradualmente el número de módulos hasta llegar a la propuesta final con:

- 8 módulos Tule,
- una cubierta superior adicional para funcionamiento de escritorio.



PROPUESTA INICIAL



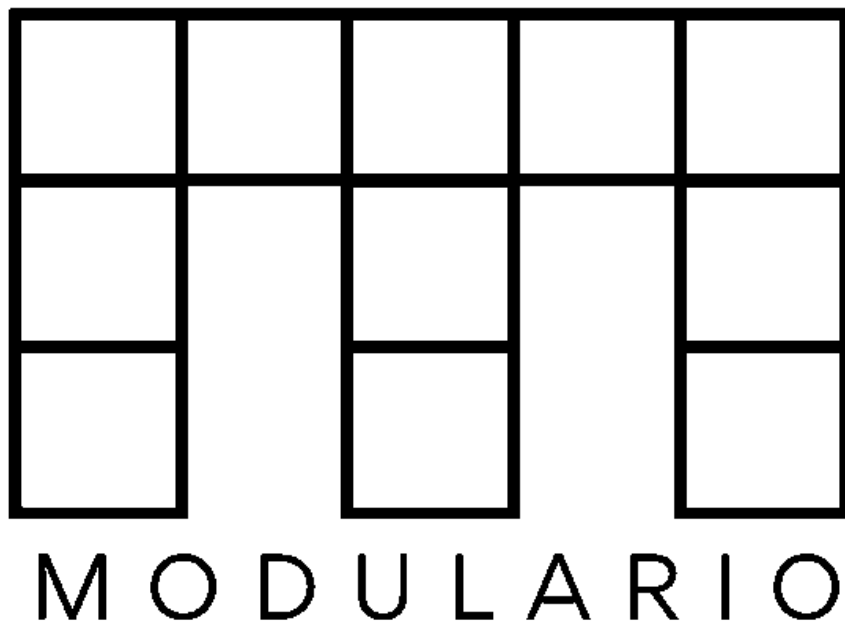
PROPUESTA FINAL

Retroalimentación

- La intervención con la familia Paredes mostró la adaptabilidad de los módulos Modulario a sus necesidades específicas.
- El sistema demostró ser intuitivo, flexible y claro económicamente, permitiendo decisiones informadas sin ayuda profesional.
- La participación de Antonio facilitó un diseño multifuncional que satisface sus necesidades actuales y permite futuras ampliaciones.

7.0 DISEÑO DE MARCA

- El diseño de la marca Modulario surge como parte esencial del proyecto, ya que no solo se trata de un mobiliario modular, sino de una propuesta que busca conectar con las personas a través de identidad y significado. Una marca le da al producto un rostro y una voz: permite que sea reconocible, memorable y que pueda transmitir valores más allá de su función práctica.
- Contar con un logotipo y una identidad gráfica refuerza la confianza del usuario, facilita la comunicación y ayuda a diferenciar el producto en un mercado cada vez más competitivo. En este sentido, la creación de la marca Modulario no es solo un complemento, sino un elemento estratégico que potencia el valor del diseño, permitiendo que se posicione como una solución accesible, adaptable y cercana a las necesidades reales de las familias.



Misión

Crear soluciones de mobiliario modular que optimicen espacios pequeños mediante diseño contemporáneo, facilidad de ensamblaje y compromiso con la sostenibilidad. Modulario ofrece productos accesibles y adaptables, diseñados para acompañar a las personas en su día a día y en cada cambio de etapa.

Visión

Posicionarnos como líderes en mobiliario modular a nivel nacional e internacional, destacando por nuestra innovación, accesibilidad y sostenibilidad. Queremos que cada pieza de Modulario sea replicable y reparable, asegurando una vida útil más larga y un impacto ambiental reducido.

MODULARIO

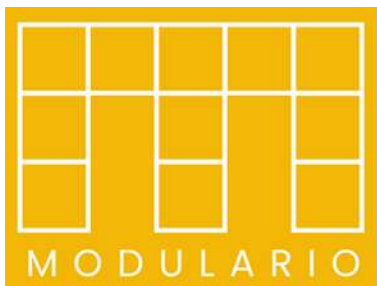
Modulario es una marca de mobiliario modular y de autoensamblaje que ofrece soluciones prácticas, accesibles y sostenibles para optimizar espacios reducidos. Cada mueble está diseñado para ser multifuncional, intuitivo de ensamblar y adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios, combinando diseño contemporáneo con principios de economía circular. Modulario busca transformar la manera en que las personas habitan y organizan sus espacios, brindándoles productos que sean tanto funcionales como duraderos.

MODULO-MOBILIARIO

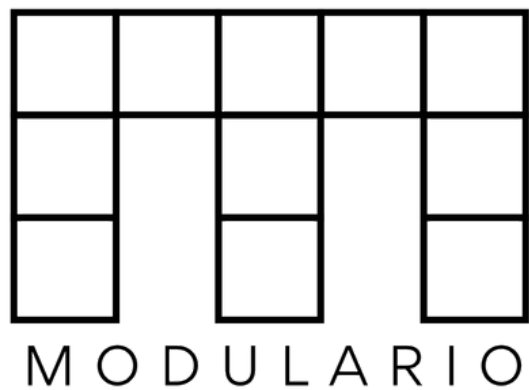
Origen del nombre: Unión de las palabras "módulo" y "mobiliario," destacando la esencia del diseño modular de los productos.

Slogan:

“Modulario: infinitas formas de habitar.”



Logo



Tipografía

Libre Baskerville No20 Y No 10

Gordita (LOGO)

Overpass Light No 12

Paleta de colores

Bibliografía

1. ONU-Hábitat. (2020). Urbanización y vivienda: desafíos globales. Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. <https://unhabitat.org>
2. IMPLAN Morelia. (2022). Informe de densificación urbana y vivienda. Instituto Municipal de Planeación de Morelia. <https://implanmorelia.gob.mx>
3. Salingaros, N. A. (2019). Design Patterns and Living Architecture. Sustasis Press.
4. INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
5. Evans, G. W. (2003). The built environment and mental health. *Journal of Urban Health*, 80(4), 536–555. <https://doi.org/10.1093/jurban/jtg063>
6. Gane, V. (2020). Designing for Small Spaces. Laurence King Publishing.
7. Euromonitor International. (2022). Consumer Trends in Modular Furniture. <https://www.euromonitor.com>
8. Ellen MacArthur Foundation. (2021). Circular Economy in Furniture Design. <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-design/overview>
9. Norman, D. A. (2013). The Design of Everyday Things. MIT Press.
10. Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2014). Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in co-design. *CoDesign*, 10(1), 5–14. <https://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183>
11. Gobierno del Estado de Michoacán. (2021). Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo. Recuperado de <https://congresomich.gob.mx>
12. Gobierno Municipal de Morelia. (2020). Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos de Morelia. Ayuntamiento de Morelia. Recuperado de <https://morelia.gob.mx>
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
14. IMPLAN Morelia. (2022). Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2022-2041; Registro Único de Vivienda (RUV, 2022); Inmuebles24 (2025); Diario Oficial de la Federación (DOF-INEGI, 2025). Recuperado de <https://implanmorelia.gob.mx> y <https://ruv.org.mx>
15. Perriand, C. (2003). Charlotte Perriand: A Life of Creation. The Monacelli Press.
16. Mari, E. (2002). Proposta per un'autoprogettazione. Corraini Edizioni.
17. Adamson, G. (2009). The Craft Reader. Berg Publishers. (Capítulo sobre IKEA y cultura del diseño accesible).
18. Fuad-Luke, A. (2009). Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World. Earthscan.
19. Papanek, V. (1985). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change. Thames and Hudson.
20. Ellen MacArthur Foundation. (2015). Circular Design Guide. <https://ellenmacarthurfoundation.org>
21. Braungart, M., & McDonough, W. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press.
22. INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx>
23. IMPLAN Morelia. (2022). Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2022-2041. <https://implanmorelia.gob.mx>
24. Gobierno del Estado de Michoacán. (2021). Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo. <https://congresomich.gob.mx>
25. Gobierno Municipal de Morelia. (2023). Reglamento de Construcciones y Servicios Urbanos de Morelia.

- 1.26.-Salingaros, N. A. (2019). Design Patterns and Living Architecture. Sustasis Press.
- 2.27.-INEGI. (2011). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- 3.28.-INEGI. (2000). Censo de Población y Vivienda 2000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>
- 4.29.-Panero, J., & Zelnik, M. (1979). Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards. Whitney Library of Design.
- 5.30.-Grandjean, E., & Kroemer, K. H. E. (2001). Fitting the Task to the Human: A Textbook of Occupational Ergonomics. Taylor & Francis.
- 6.31.-Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill.
- 7.32.-Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2020). Guía técnica de antropometría aplicada al diseño de mobiliario en entornos hospitalarios y laborales.
- 8.33.-Panero, J., & Zelnik, M. (1979). Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards. Whitney Library of Design.
- 9.34.-Grandjean, E., & Kroemer, K. H. E. (2001). Fitting the Task to the Human: A Textbook of Occupational Ergonomics. Taylor & Francis.
- 10.35.-Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill.
- 11.36.-Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2020). Guía técnica de antropometría aplicada al diseño de mobiliario en entornos hospitalarios y laborales.
- 12.37.-Norman, D. A. (2004). Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. Basic Books.
- 13.38.-Juniper, A. (2003). Wabi Sabi: The Japanese Art of Impermanence. Tuttle Publishing.
- 14.39.-Isozaki, A. (2000). Ma: Space-Time in Japan. Japan House Gallery.
- 15.40.-Koren, L. (1994). Wabi-Sabi for Artists, Designers, Poets & Philosophers. Imperfect Publishing.
- 16.41.-Yamada, M. (2010). Furoshiki: The Art of Japanese Wrapping Fabric. PIE International.
- 17.42.-Brown, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society. Harvard Business Press.
- 18.43.-Liedtka, J., & Ogilvie, T. (2011). Designing for Growth: A Design Thinking Tool Kit for Managers. Columbia University Press.
- 19.44.-Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction. L. Erlbaum Associates.
- 20.45.-Tus clases particulares (2025)
- 21.46.-IKEA. (2022). About IKEA – Our business idea. Recuperado de <https://about.ikea.com/en/about-us/ikeas-business-idea>
- 22.47.-Högberg, A. (2018). The flat-pack way: IKEA and the democratization of design. En O. Bergström & I. Gustafsson (Eds.), Organizing and Reorganizing IKEA: The Challenge of Sustainability (pp. 35–52). Routledge.
- 23.48.-Norman, DA (2013). El diseño de las cosas cotidianas . MIT Press.
- 24.49.-Fiell, C. (2019). Patricia Urquiola: Entre la artesanía y la industria . Phaidon Press.
- 25.50.- McLeod, M. (2014). Charlotte Perriand: A Life of Creation. Flammarion.
- 26.51.-Mari, E. (1974). ¿Autoproyección? . Ediciones Corraí
- 27.52.-<https://www.tuux.mx>
- 28.53.-Libreros y almacenamiento integral. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/mx/es/cat/bookcases-10382/>
- 29.54.-Kiyo. (s. f.). R1 Cube - Basis des R1 Regalsystems von Kiyo. <https://kiyo.eu/products/r1-1>
- 30.55.-https://www.instagram.com/taller_nacional/
- 31.56.-BOXETTI. <https://boxetti.com/products/element-large-brass-copper-leather-set?variant=38035659473>
- 32.57.-Tylko. (s.f.). Personalized modular furniture solutions. Recuperado de Tylko. (s.f.). Personalized modular furniture solutions.
- 33.58.- (Woodweb. (s.f.). Porcentaje de residuos de carpintería y eficiencia en cortes. Recuperado de https://woodweb.com/knowledge_base/es/Porcentaje_de_residuos_de_carpintera.html

Índice de Imágenes

- Imagen 1. Boceto Autor: Mies van der Rohe.
- Imagen 2. Fraccionamiento Villas del pedregal. Autor: Enrique L. Guzmán, 2025
- Imagen 3. Fraccionamiento Villas del pedregal. Autor: Enrique L. Guzmán, 2025
- Imagen 4. Boceto Autor: Enrique L. Guzmán, 2024.
- Imagen 5. Boceto Autor: Arne Jacobsen.
- Imagen 6. Fraccionamiento Terrazas Quinceo. Autor: Enrique L. Guzmán, 2025
- Imagen 7. Gráfica vivienda 1970-2020. Autor: Enrique L. Guzmán, 2025
- Imagen 8. Edificio Ermita, Ciudad de México. Autor: elpais.com
- Imagen 9. Cooperativa Palo Alto, Ciudad de México. Autor: burovarquitectos.com
- Imagen 10. Juniper, A. (2003). Wabi Sabi: The Japanese Art of Impermanence. Tuttle Foto : [Василь Чейпеш](#)
- Imagen 11. Kawada, J. (2005). Mottainai in Japanese Culture. Tokyo University Press. Foto: 2000 - 2025 TresPM
- Imagen 12. Ministry of the Environment, Government of Japan (2006). Furoshiki and Reuse Culture. Foto: Casa Asia
- Imagen 13. Nitschke, G. (1993). "Ma: Place, Space, Void". En From Shinto to Ando: Studies in Architectural Anthropology.
- Imagen 14. Fracc. Terrazas Quinceo. Foto: Enrique López
- Imagen 15. Visita de campo. Foto: Enrique López.
- Imagen 16. Fracc. Terrazas Quinceo. Foto: Enrique López
- Imagen 17. Visita de campo 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 18. Visita de campo 3. Foto: Enrique López.
- Imagen 19. Plano Terrazas Quinceo. Foto: Enrique López
- Imagen 20. Referentes de estudio 1. Foto: Tuux Estudio
- Imagen 21. Referentes de estudio 2. Foto: Tuux Estudio
- Imagen 22. Referentes de estudio 3. Foto: Tuux Estudio
- Imagen 23. Referentes de estudio 4. Foto: IKEA
- Imagen 24. Referentes de estudio 5. Foto: IKEA
- Imagen 25. Referentes de estudio 6. Foto: IKEA
- Imagen 26. Referentes de estudio 7. Foto: .kiyo
- Imagen 27. Referentes de estudio 8 Foto: .kiyo
- Imagen 28. Referentes de estudio 9. Foto: .kiyo
- Imagen 29. Referentes de estudio 10. Foto: TN
- Imagen 30. Referentes de estudio 11. Foto: TN
- Imagen 31. Referentes de estudio 12. Foto: TN
- Imagen 32. Referentes de estudio 13. Foto: Boxetti
- Imagen 33. Referentes de estudio 14. Foto: Boxetti
- Imagen 34. Referentes de estudio 15. Foto: Boxetti
- Imagen 35. Referentes de estudio 16. Foto: tylko
- Imagen 36. Referentes de estudio 17. Foto: tylko
- Imagen 37. Referentes de estudio 18. Foto: tylko
- Imagen 38. Material MDF. Foto: Canva libre de derechos.
- Imagen 39. Prototipos 1. Foto: Enrique López
- Imagen 40. Prototipos 2. Foto: Enrique López
- Imagen 41. Prototipos 3. Foto: Enrique López
- Imagen 42. Prototipos 4. Foto: Enrique López
- Imagen 43. Prototipos 5. Foto: Enrique López
- Imagen 44. Intervención de sitio 1. Foto: Enrique López.
- Imagen 45. Intervención de sitio 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 46. Intervención de sitio 3. Foto: Enrique López.
- Imagen 47. Intervención de sitio 4. Foto: Enrique López.
- Imagen 48. Intervención de sitio 5. Foto: Enrique López.
- Imagen 49. Intervención de sitio 6. Foto: Enrique López.
- Imagen 50. Intervención de sitio 7. Foto: Enrique López.
- Imagen 51. Intervención de sitio 8. Foto: Enrique López.
- Imagen 52. Informe de Retroalimentación del Usuario 1. Foto: Enrique Lopéz
- Imagen 53. Informe de Retroalimentación del Usuario 2. Foto: Enrique Lopéz
- Imagen 54. Informe de Retroalimentación del Usuario 3. Foto: Enrique Lopéz
- Imagen 55. Informe de Retroalimentación del Usuario 4. Foto: Enrique Lopéz
- Imagen 56. Diseño como herramienta de transformación. Foto: enrique López.
- Imagen 57. Terrazas Quinceo. Foto: Enrique López.
- Imagen 58. Casa de la Familia paredes 1. Foto: Enrique López.
- Imagen 59. Casa de la Familia paredes 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 60. Casa de la Familia paredes 3. Foto: Enrique López.
- Imagen 61. Casa de la Familia paredes 14 Foto: Enrique López.
- Imagen 62. Casa de la Familia paredes 5. Foto: Enrique López.
- Imagen 63. Casa de la Familia paredes 6. Foto: Enrique López.
- Imagen 64. Casa de la Familia paredes 7. Foto: Enrique López.
- Imagen 65. Funcionalidad del objeto Cempasúchil. Foto: Enrique López.
- Imagen 66. Caso de estudio. Foto: Enrique López.
- Imagen 67. Casa ya amueblada 1. Foto Enrique López.
- Imagen 68. Casa ya amueblada 2. Foto Enrique López.
- Imagen 69. Casa ya amueblada 3. Foto Enrique López.
- Imagen 70. Cocina. Foto Enrique López.
- Imagen 71. Espacio a intervenir. Foto Enrique López.
- Imagen 72. Sala. Foto: Enrique López.
- Imagen 73. Color de elección. Foto: Enrique López.
- Imagen 74. Espacio a intervenir 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 75. Monumento a Lázaro Cárdenas. Foto: Enrique López.
- Imagen 76. Casa Semiamueblada 1. Foto: Enrique López.
- Imagen 77. Casa Semiamueblada 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 78. Casa Semiamueblada 3. Foto: Enrique López.
- Imagen 79. Sala. Foto: Enrique López.
- Imagen 80. Espacio a intervenir 3. Foto: Enrique López.
- Imagen 81. Acceso a recámara. Foto: Enrique López.
- Imagen 82. Color de elección 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 83. Espacio a intervenir 4. Foto: Enrique López.
- Imagen 84. Intervención en sitio. Foto: Enrique López.
- Imagen 85. Resultado de la intervención 1. Foto: Enrique López.
- Imagen 86. Resultado de la intervención 1. Foto: Enrique López.
- Imagen 87. Resultado de la intervención 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 88. Resultado de la intervención 3. Foto: Enrique López.
- Imagen 89. Resultado de la intervención 4. Foto: Enrique López.

- Imagen 90 . 2da Intervención en sitio . Foto: Enrique López.
- Imagen 91 . 2da Intervención en sitio 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 92 . 2da Intervención en sitio 3. Foto: Enrique López.
- Imagen 93 . 3ra Intervención en sitio . Foto: Enrique López.
- Imagen 94 . 3ra Intervención en sitio 2. Foto: Enrique López.
- Imagen 95 . 3ra Intervención en sitio 3. Foto: Enrique López.

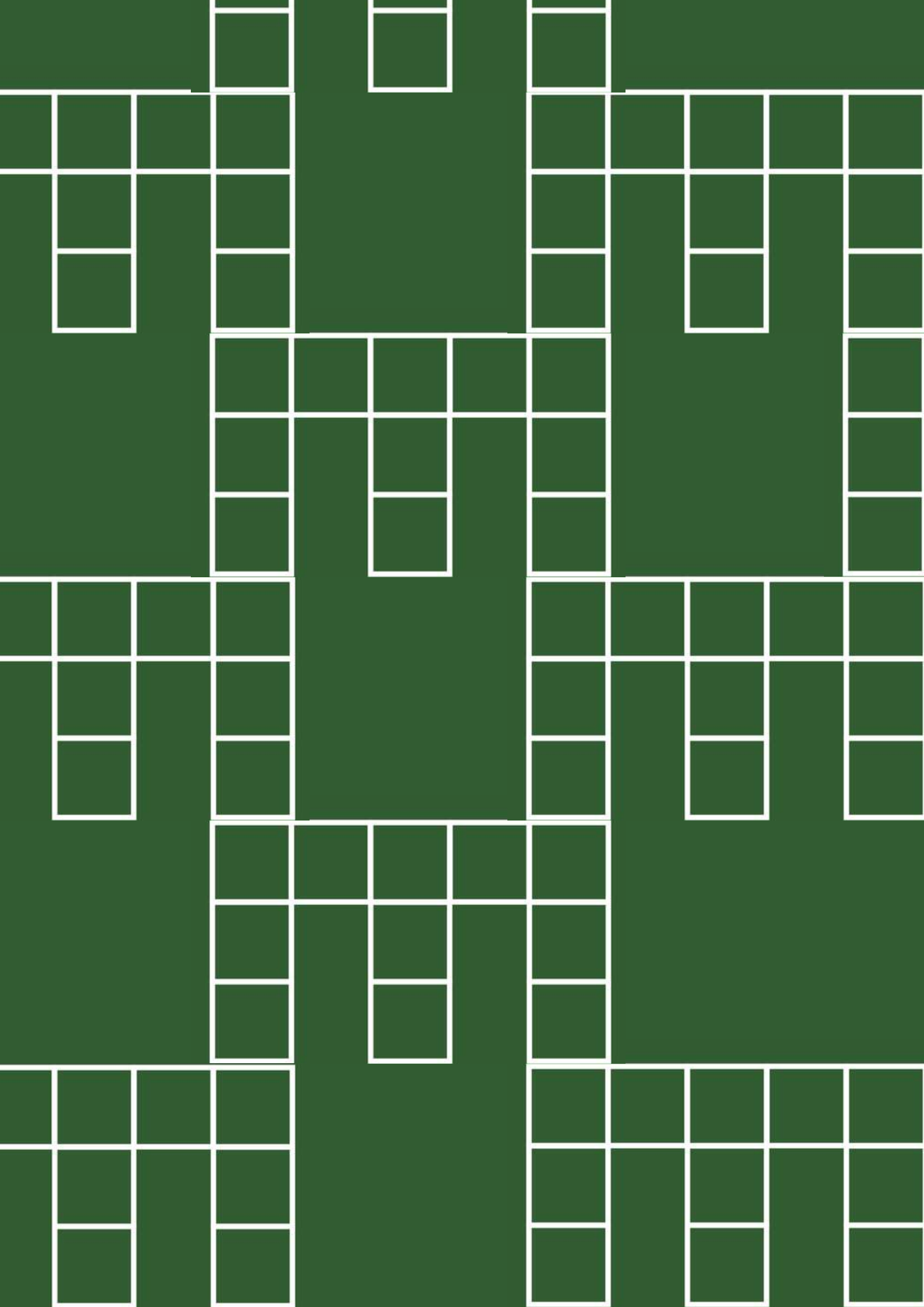
Indice de Mapas

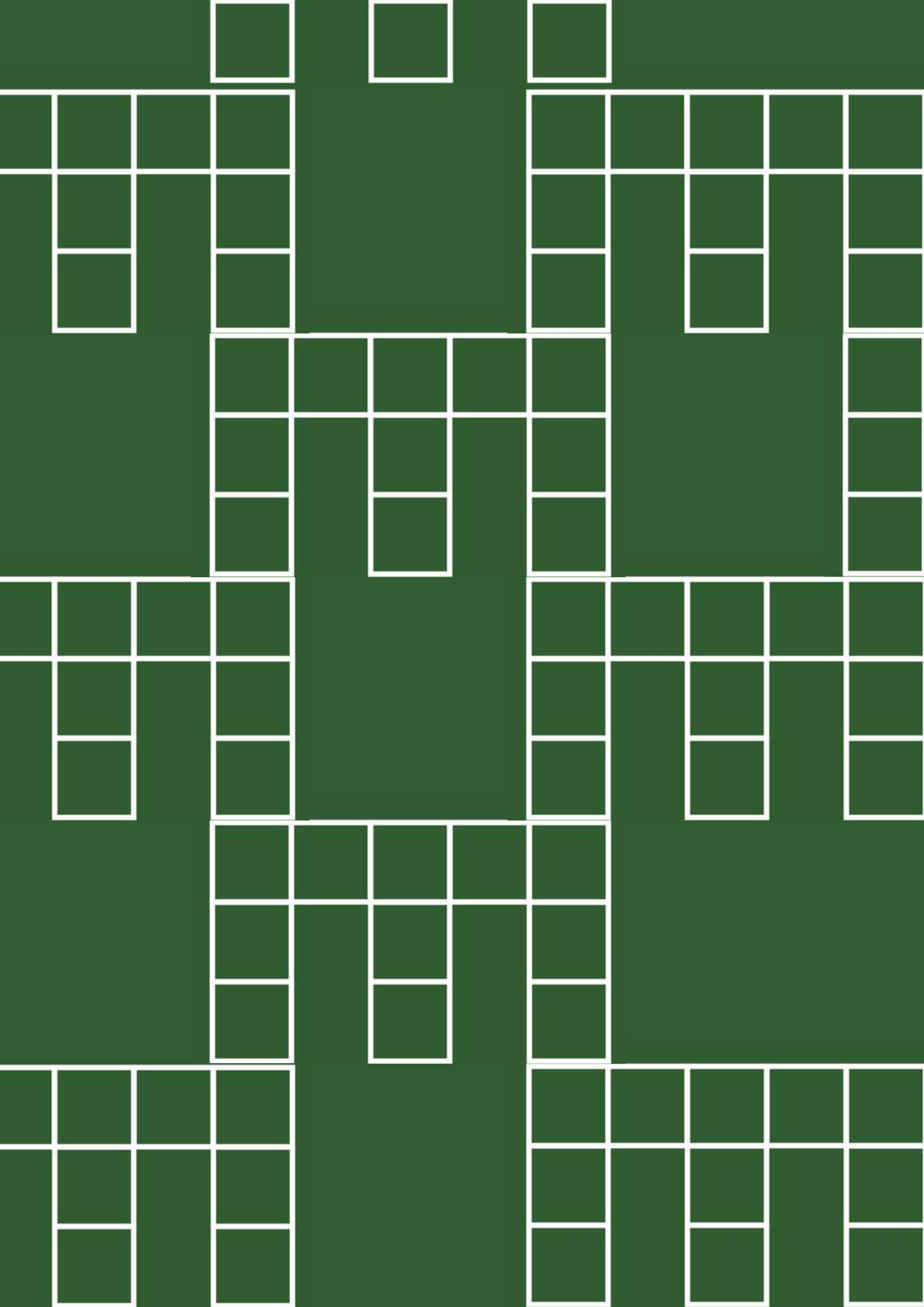
- Mapa 1. Mapa de Morelia conceptual. Fuente: Enrique L. Guzmán, 2025
- Mapa 2. Mapa de Morelia. Fuente: IMPLAN Morelia. (2022)
- Mapa 3. Mapa de Morelia Area geoestadística. Fuente: IMPLAN Morelia. (2022)
- Mapa 4. Mapa de Morelia Socio demográfico. Fuente: IMPLAN Morelia. (2022)
- Mapa 5. Mapa de Morelia conceptual de localización. Fuente: Enrique L. Guzmán, 2025
- Mapa 6. Mapa de Morelia Ocupantes. Fuente: IMPLAN Morelia. (2024)
- Mapa 7. Fraccionamientos y dimensiones de vivienda en Morelia Fuente: IMPLAN (2024)
- Mapa 8. Justificación territorial de los casos seleccionados. Fuente: IMPLAN (2024)
- Mapa 9. Mapa de encuestados. Fuente: Enrique López.
- Mapa10. Ubicación Terrazas Quinceo. Autor: Enrique López.
- Mapa 11. Ubicación Terrazas Quinceo. Autor: Enrique López.
- Mapa 12. Ubicación Monumento a Lázaro Cárdenas. Autor: Enrique López.

MODUL RIO

Mobiliario modular para espacios reducidos
PROPUESTA DE AUTOENSAMBLAJE







Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	Maestría en Diseño Avanzado	
Título del trabajo	MODULARIO. Mobiliario modular para espacios reducidos propuesta de autoensamblaje.	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Arq. Enrique López Guzmán	1717125g@umich.mx
Director	D.H.A. Joaquin López Tinajero	joaquin.lopez@umich.mx
Codirector		
Coordinador del programa	Dr. Habid Becerra Santacruz	habid.becerra@umich.mx

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	Si	Se tuvo asistencia de inteligencia artificial para mejorar la redacción de textos y corrección de faltas ortográficas que forman parte del manuscrito para garantizar su congruencia y estructura.

Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	No	No se tuvo asistencia de inteligencia artificial para traducir al español.
Traducción a otra lengua	Si	Se tuvo asistencia de inteligencia artificial para traducir a otra lengua en el apartado Abstract.
Revisión y corrección de estilo	No	No se tuvo asistencia de inteligencia artificial para revisión y corrección de estilo.
Análisis de datos	Si	Se tuvo asistencia de inteligencia artificial para el análisis de datos que la investigación requirió.
Búsqueda y organización de información	Si	Se tuvo asistencia de inteligencia artificial para agilizar la búsqueda de información que la investigación requirió.
Formateo de las referencias bibliográficas	Si	Se tuvo asistencia de inteligencia artificial para agilizar el formateo de las referencias bibliográficas utilizadas durante la investigación.
Generación de contenido multimedia	Si	Se tuvo asistencia de inteligencia artificial para generar imágenes ilustrativas que la investigación requirió.

Otro	No	
------	----	--

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Enrique López Guzmán 
Lugar y fecha	Morelia, Michoacán. 14 de Abril del 2026

Enrique López Guzmán

MODULARIO. Mobiliario modular para espacios reducidos Propuesta de Autoensamblaje.pdf

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:578087059

Fecha de entrega

13 abr 2026, 12:46 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

13 abr 2026, 12:49 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

MODULARIO. Mobiliario modular para espacios reducidos Propuesta de Autoensamblaje.pdf

Tamaño del archivo

56.8 MB

160 páginas

27.768 palabras

163.468 caracteres

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.