



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA

**PROTOTIPO DE REFUGIO TEMPORAL EN CARTÓN
ESTRUCTURAL: HABITÁCULO MOVIL PARA PERSONAS EN
VULNERABILIDAD EN EL CENTRO HISTÓRICO DE QUITO
PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTA**

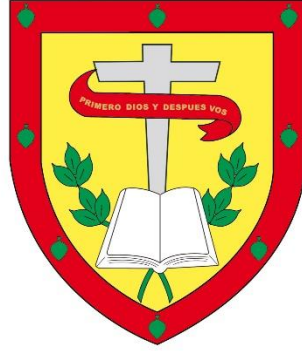
AUTOR: LESLIE ALINE VILLAGRÁN CARPIO

DIRECTOR: MSc. ARQ. JOSE DAVID QUIZHPE CAMPOVERDE

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA

**PROTOTIPO DE REFUGIO TEMPORAL EN CARTÓN
ESTRUCTURAL: HABITÁCULO MOVIL PARA PERSONAS EN
VULNERABILIDAD EN EL CENTRO HISTÓRICO DE QUITO
PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTA**

AUTOR: LESLIE ALINE VILLAGRÁN CARPIO

DIRECTOR: MSc. ARQ. JOSE DAVID QUIZHPE CAMPOVERDE

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Leslie Aline Villagran Carpio portadora de la cédula de ciudadanía N.º 1750362798. Declaro ser el autor de la obra: "Prototipo de refugio temporal en cartón estructural para pernocta en el Centro Histórico de Quito.", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 20 de febrero de 2026



.....

F:

Leslie Aline Villagran Carpio

1750362798

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Leslie Aline Villagrán Carpio, bajo mi supervisión.



José David Quizhpe Campoverde

DIRECTOR

RESUMEN

La exclusión social en el espacio urbano se manifiesta de forma crítica en el Centro Histórico de Quito (CHQ), donde personas en situación de calle pernoctan diariamente en condiciones de alta vulnerabilidad, expuestos a factores climáticos, inseguridad y deterioro de la habitabilidad del espacio público. En este contexto, la investigación analiza el potencial del diseño arquitectónico como herramienta para generar soluciones temporales de descanso en entornos urbanos.

El objetivo del estudio es desarrollar un prototipo de habitáculo móvil y transformable que permita mejorar las condiciones mínimas de pernocta para personas en situación de calle, considerando criterios de reversibilidad y bajo impacto en el espacio público del CHQ.

La investigación adopta un enfoque metodológico mixto, que integra revisión teórica sobre el espacio público, habitabilidad mínima y exclusión urbana; análisis de referentes de estructuras de cartón; y estudio de casos de habitáculos temporales y transformables. Adicionalmente, se realiza un levantamiento de información del contexto urbano y de las condiciones de uso del espacio público, lo que permite establecer criterios de diseño aplicados al desarrollo del prototipo.

Como resultado, se diseña un refugio ligero, desmontable y de bajo costo, basado en un sistema de plegado en cartón estructural tratado que permite su transporte, rápido ensamblaje y adaptación a diferentes condiciones de uso. El prototipo incorpora criterios de antropometría, ergonómica y modularidad, demostrando que el cartón puede funcionar como una alternativa técnicamente viable para soluciones de descanso temporal en contextos urbanos vulnerables.

La investigación aporta un dispositivo arquitectónico de bajo impacto y carácter reversible, que propone una aproximación proyectual para mejorar las condiciones mínimas de habitabilidad de personas en situación de exclusión urbana, sin comprometer la integridad patrimonial del del CHQ.

Palabras clave: pliegues, arquitectura efímera, refugio temporal, habitáculo móvil

ABSTRACT

Social exclusion manifests critically in urban spaces in the Historic Center of Quito (CHQ, by its Spanish acronym), where homeless people stay overnight outdoors under highly vulnerable conditions, exposed to weather factors, insecurity, and deterioration of public space habitability. In this context, this study analyzes the potential of architectural design as a tool for generating temporary rest solutions in urban environments.

The objective of this study is to develop a prototype of a mobile and transformable shelter that helps improve the minimum conditions for overnight stays for people in homeless situations, considering reversibility criteria and low impact on the public space in the CHQ.

The study adopts a mixed-methods approach that integrates a theoretical review of public space, minimum habitability, and urban exclusion; analysis of cardboard-based structures; and a case study analysis of temporary and transformable shelters. Additionally, data collection on the urban context and the conditions of public space use is carried out, allowing the establishment of design criteria applied to the development of the prototype.

As a result, a lightweight, demountable, and low-cost shelter is designed, based on a folding system in treated structural cardboard that facilitates its transportation, allows for easy assembly, and adapts to different conditions. The prototype incorporates anthropometric, ergonomic, and modular design criteria, demonstrating that cardboard can function as a technically viable alternative for temporary rest solutions in vulnerable urban contexts.

The study contributes with a low impact architectural device of a reversible nature that proposes a design-oriented approach to improve minimum habitability conditions for people in situations of urban exclusion, without compromising the heritage integrity of the CHQ.

Keywords: folding, ephemeral architecture, temporary shelter, mobile shelter

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	_____	- 3 -
DEDICATORIA	_____	- 4 -
AGRADECIMIENTOS	_____	- 5 -
ÍNDICE DE CONTENIDOS	_____	- 6 -
LISTA DE FIGURAS	_____	- 9 -
LISTA DE TABLAS	_____	- 12 -
LISTA DE ANEXOS	_____	- 13 -
METODOLOGIA	_____	- 14 -
1.1	PRIMERA FASE: DIAGNÓSTICO URBANO, SOCIAL Y CONCEPTUAL _____	- 14 -
1.2	SEGUNDA FASE. ANÁLISIS MATERIAL TÉCNICO Y PROYECTUAL DEL CARTÓN ESTRUCTURAL _____	- 15 -
1.3	TERCERA FASE DE DESARROLLO Y VIABILIDAD DEL DISEÑO PROTOTÍPICO _____	- 15 -
CAPÍTULO I	_____	- 17 -
1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y CONTEXTUALIZACIÓN	_____	- 17 -
1.1	INTRODUCCIÓN _____	- 17 -
1.2	ANTECEDENTES, CONCEPTOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS _____	- 18 -
1.3	MANIFESTACIÓN DE LA POBREZA EN EL ESPACIO PÚBLICO Y CONTEXTO DE QUITO _____	- 20 -
1.3.1	<i>Tipos de pobreza</i> _____	- 21 -
1.3.2	<i>Factores que determinan la pobreza urbana</i> _____	- 22 -
1.3.3	<i>Indicadores de medición de la pobreza en Ecuador</i> _____	- 23 -
1.3.4	<i>Políticas públicas y programas de combate a la pobreza en Quito</i> _____	- 24 -
1.3.5	<i>La apropiación del espacio público: usos formales informales</i> _____	- 25 -
1.3.6	<i>Segregación urbana y exclusión socioespacial</i> _____	- 27 -
1.3.7	<i>La calle como espacio de pernocta</i> _____	- 29 -
1.3.8	<i>Impactos sociales y estigmatización de la vida en calle</i> _____	- 29 -
1.4	CARTÓN COMO SOLUCIÓN PARA HABITÁCULOS TEMPORALES _____	- 31 -
1.4.1	<i>Producción y distribución de cartón</i> _____	- 31 -
1.4.2	<i>El cartón propiedades, resistencia, durabilidad y tipos</i> _____	- 31 -
1.4.3	<i>Durabilidad e impermeabilización del cartón</i> _____	- 33 -
1.4.4	<i>Ensamblajes, plegados y sostenibilidad</i> _____	- 35 -
1.5	EL HÁBITAT COMO RESPUESTA A LA EXCLUSIÓN _____	- 39 -
1.5.1	<i>Hábitat y habitabilidad en contextos urbanos vulnerables</i> _____	- 39 -
1.6	HABITÁCULO COMO RESPUESTA TEMPORAL O ADAPTABLE _____	- 40 -
1.6.1	<i>Limitaciones y desafíos</i> _____	- 40 -
1.6.2	<i>Ventajas de los habitáculos móviles y adaptables</i> _____	- 41 -
1.7	CRITERIOS DE UN HABITÁCULO MÓVIL Y TRANSFORMABLE _____	- 42 -
1.7.1	<i>Transportabilidad y flexibilidad del habitáculo</i> _____	- 42 -
1.7.2	<i>Movilidad como condición esencial</i> _____	- 42 -
1.8	CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN PARA UN HABITÁCULO MÓVIL Y TRANSFORMABLE EN EL ESPACIO PÚBLICO. _____	- 43 -
1.8.1	<i>Criterios de selección del Sitio de implantación.</i> _____	- 43 -
1.8.2	<i>Características físicas del entorno.</i> _____	- 44 -
1.8.3	<i>Análisis de riesgo social y orgánico</i> _____	- 44 -
1.9	ANTROPOMETRÍA: BASES DIMENSIONALES PARA UN HABITÁCULO MÍNIMO DE DESCANSO. _____	- 45 -
1.10	ERGONOMÍA: ADAPTANDO EL ESPACIO AL CUERPO VULNERADO. _____	- 47 -
1.10.1	<i>Principios ergonómicos aplicados al habitáculo de cartón en el CHQ.</i> _____	- 47 -
1.10.2	<i>Dimensiones ergonómicas mínimas para el módulo de descanso.</i> _____	- 49 -

1.11	ALCANCE Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	- 49 -
1.12	SÍNTESIS Y CONCLUSIONES DEL CAPITULO	- 50 -
CAPÍTULO II		- 51 -
2. ANALISIS DE CASOS DE REFERENTES (FORMAL, FUNCIONAL, TECNOLOGICO, ANTROPOMETRICO, ERGONOMICO, FEXIBILIDAD Y MOVILIDAD).		- 51 -
2.1	CASO DE ESTUDIO 1: HOMELESS SHELTER 20/20 (2013)	- 52 -
2.1.1	Información base	- 52 -
	Subtema	- 53 -
2.1.2	Análisis formal	- 53 -
2.1.3	Análisis funcional	- 53 -
2.1.4	Criterios de habitabilidad	- 54 -
2.1.5	Análisis tecnológico	- 54 -
2.1.6	Análisis antropométrico	- 54 -
2.1.7	Movilidad y flexibilidad	- 54 -
2.1.8	Costo	- 55 -
2.1.9	Fotografías	- 55 -
2.2	CASO DE ESTUDIO 2: SHELLHOUSE - LIVING PORTABLE (2007)	- 56 -
2.2.1	Información base	- 57 -
2.2.2	Análisis formal	- 58 -
2.2.3	Análisis funcional	- 58 -
2.2.4	Criterios de habitabilidad	- 58 -
2.2.5	Análisis tecnológico	- 59 -
2.2.6	Análisis antropométrico	- 59 -
2.2.7	Análisis ergonómico	- 59 -
2.2.8	Movilidad y flexibilidad	- 60 -
2.2.9	Costo	- 60 -
2.2.10	Fotografías	- 61 -
2.3	CASO DE ESTUDIO 3: CARBOARIGAMI (2010)	- 63 -
2.3.1	Información base	- 63 -
2.3.2	Análisis formal	- 64 -
2.3.3	Análisis funcional	- 64 -
2.3.4	Criterios de habitabilidad	- 64 -
2.3.5	Análisis tecnológico	- 65 -
2.3.6	Análisis antropométrico	- 65 -
2.3.7	Análisis ergonómico	- 65 -
2.3.8	Movilidad y flexibilidad	- 66 -
2.3.9	Costo	- 66 -
2.3.10	Fotografías	- 67 -
2.4	MATRIZ RESUMEN DE ANÁLISIS DE REFERENTES	- 69 -
CAPITULO III		- 70 -
3. DISEÑO DEL HABITACULO MOVIL Y TRANSFORMABLE		- 70 -
3.1	DEFINICIÓN DEL OBJETO	- 70 -
3.2	DIAGNOSTICO	- 71 -
3.3	CRITERIOS BÁSICOS DE IMPLANTACIÓN	- 73 -
3.4	EXPLORACIÓN DE DISEÑO Y PROCESO DE DISEÑO	- 75 -
3.4.1	Primeros bocetos	- 75 -
3.4.2	Primera exploración geométrica y primeros pliegues	- 77 -
3.4.3	Segunda aproximación y propuesta	- 80 -
3.5	DISEÑO FINAL DEL PROTOTIPO	- 87 -
3.5.1	Implantación	- 87 -

3.5.2 Criterio Formal	- 88 -
3.5.3 Criterio Funcional	- 90 -
3.5.4 Criterio Tecnológico	- 92 -
3.5.5 Antropometría	- 93 -
3.5.6 Ergonomía	- 93 -
3.5.7 Movilidad y flexibilidad	- 94 -
3.5.8 Impermeabilización	- 97 -
3.5.9 Presupuesto	- 98 -
3.5.10 Fotomontaje	- 99 -
CAPÍTULO IV	- 100 -
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 100 -
4.1 CONCLUSIONES	- 100 -
4.2 RECOMENDACIONES	- 101 -
BIBLIOIGRAFIA	- 102 -
ANEXOS	- 106 -

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Personas ordenando donaciones en las instalaciones del albergue. _____	- 17 -
Figura 2: Ilustración conceptual que cuestiona el papel de la arquitectura espectacular frente a realidades de desigualdad urbana, planteando la tensión entre la imagen proyectual y las condiciones sociales que permanecen invisibilizadas. _____	- 20 -
Figura 3: Puntos importantes de los tipos de pobreza según los organismos institucionales a nivel global con imágenes representativas de viviendas en mal estado. _____	- 22 -
Figura 4: imagen de resumen de los factores determinantes de pobreza según los organismos institucionales a nivel global interrelacionados entre si dando una continuidad de retroalimentación. _____	- 23 -
Figura 5: Indicadores determinantes de pobreza en el que se representan conceptualmente los 3 tipos más representativos de pobreza y que se encuentran profundamente arraigados en Ecuador. _____	- 24 -
Figura 6: Puntos clave de las políticas públicas en Quito algunas de las cuales son vacíos normativos dentro de las ordenanzas vigentes. _____	- 25 -
Figura 7: El mapa representan las zonas con mayor número de asentamientos informales así como de presencia de personas en situación de calle o de comercio informal en el DMQ. _____	- 26 -
Figura 8: Fotografía tomada en noviembre del 2025 de 2 adultos y 2 menores cantando en la calle Cuenca, cerca de la plaza San Francisco en el corazón del CHQ. _____	- 28 -
Figura 9: Adulto mayor pidiendo limosna en la calle Cuenca. _____	- 28 -
Figura 10: En la plaza de Santo Domingo, Quito. Un hombre pone su mirada en el cielo, mientras un mendigo duerme envuelto en una lona debajo de un portal. _____	- 29 -
Figura 11: Grupo de ancianos indigentes durmiendo en las calles Chile y Benalcázar, a las afueras de un local comercial en las gradas en pleno Centro Histórico de Quito. _____	- 30 -
Figura 12: Un habitante de la calle fallece mientras dormía al pie de un templo religioso, en pleno espacio público que por años fue su morada en las calles Olmedo y Venezuela. _____	- 30 -
Figura 13: Tipos de materiales y ventajas de materiales complementarios. _____	- 33 -
Figura 14: Cera de parafina y cera de abejas. _____	- 34 -
Figura 15: Resina acrílica aplicada en madera. _____	- 34 -
Figura 16: Emulsión micro de silano siloxano a base de agua repelente al agua para materiales de construcción silicatados. _____	- 35 -
Figura 17: Pintura lavable látex con revestimiento acrílico ya acabado mate. _____	- 35 -
Figura 18: Paper Log House. _____	- 36 -
Figura 19: Plegado de cartón para filtros, de 0,75 x 13 m. _____	- 37 -
Figura 20: Diagrama de funcionamiento de los módulos de la Wikkellhouse. _____	- 38 -
Figura 21: Contextos de vulnerabilidad urbana en América latina. _____	- 39 -
Figura 22: Ventajas de los hábitáculos móviles. _____	- 41 -
Figura 23: Hombre de Vitruvio. _____	- 45 -
Figura 24: Le Modulor de Le Corbusier. _____	- 46 -
Figura 25: Dimensiones antropométricas de referencia en diversas posturas. El diagrama detalla las medidas estándar (en mm) para posiciones en cuclillas, sentado, inclinado y de pie, fundamentales para el diseño de mobiliario y espacios mínimos. _____	- 46 -
Figura 26: Principios ergonómicos para módulos de habitabilidad. _____	- 48 -
Figura 27: Mapa de ubicación de los casos de referentes. _____	- 52 -
Figura 28: Información básica del caso de estudio Sheler house 20/20. _____	- 52 -
Figura 29: Geometría paramétrica de la manta 20/20. _____	- 53 -
Figura 30: Ventilación natural. _____	- 53 -
Figura 31: Ergonomía de uso. _____	- 54 -
Figura 32: Carón corrugado doble. _____	- 54 -
Figura 33: Dimensiones para una persona en estado decúbico supino. _____	- 54 -
Figura 34: Movilidad máxima y liviano de transportar. _____	- 54 -
Figura 35: Diagrama de costo aproximado del prototipo. _____	- 55 -

Figura 36: Fotografías del prototipo original.	55
Figura 37: Fotografías del prototipo original.	56
Figura 38: Manta de cartón en paquete plano, desplegando la estructura y vista mostrando el cartón troquelado 20/20 cm.	56
Figura 39: Proceso de plegado y transformación.	58
Figura 40: Al plegarse tiene mayor estabilidad.	58
Figura 41: Ofrece un espacio mínimo de protección.	58
Figura 42: circuitos de radio, batería, leds, programación, placa IC.	59
Figura 43: Dimensiones para una persona en estado decúbiteo supino.	59
Figura 44: Cartón recogido, circuitos de radio, batería, leds, programación, placa IC.	59
Figura 45: Movilidad máxima y liviano de transportar.	60
Figura 46: Desglose de costos estimados por unidad de refugio (USD 30–35).	60
Figura 47: Fotografías del prototipo original.	61
Figura 48: Fotografías del prototipo original.	61
Figura 49: Fotografías del prototipo original.	62
Figura 50: Fotografías del prototipo original.	62
Figura 51: Información básica del caso de estudio cardborigami	63
Figura 52: Proceso de doblado para el refugio cardboarigami.	64
Figura 53: Análisis de ingreso de sol visto en planta del Refugio Cardborigami.	64
Figura 54: Refugio para descanso para personas en situación de calle.	64
Figura 55: Proceso de doblado	65
Figura 56: Persona acostada visto desde planta con 2m de longitud y 0.9m de ancho.	65
Figura 57: Refugio para descanso para personas en situación de calle.	65
Figura 58: Prototipo de refugio temporal de cartón corrugado basado en principios de origami.	66
Figura 59: Prototipo de bajo costo con cartón.	66
Figura 60: foto del prototipo original.	67
Figura 61: foto del prototipo original.	67
Figura 62: foto del prototipo original.	68
Figura 63: foto del prototipo original.	68
Figura 64: Esquema visual basado en una mínima intervención arquitectónica.	70
Figura 65: Mapa de ubicación de las fotografías tomadas en el CHQ.	71
Figura 66: Boulevard 24 de mayo, estado actual del albergue en sus alrededores.	72
Figura 67: Boulevard 24 de mayo.	72
Figura 68: Boulevard 24 de mayo.	72
Figura 69: Boulevard 24 de mayo, fachada actual del Albergue del Patronato San José.	73
Figura 70: Diagrama de implantación del prototipo de habitáculo.	75
Figura 71: Matriz de exploración conceptual y variantes de diseño. Se presentan las cuatro aproximaciones iniciales para el habitáculo, desde el análisis del soporte (panel) hasta la configuración de envolventes cinéticas y estructuras plegables híbridas.	75
Figura 72: Síntesis de la propuesta final y criterios de diseño. La lámina integra (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo): 1) El análisis antropométrico para el confort del usuario, 2) La simulación del despliegue cinético, 3) El detalle técnico de la "bisagra viva" para la durabilidad de las juntas, y 4) El plano de modulación para optimización del transporte.	76
Figura 73: Primera aproximación de doblado en papel Kraft del primer borrador del prototipo 1.	77
Figura 74: Trazado y doblado para la elaboración a escala del primer prototipo en cartón corrugado de 4mm.	77
Figura 75: Prueba de campo y ensamblaje de prototipo a escala real. La imagen muestra la exploración de la rigidez estructural del cartón corrugado mediante el plegado longitudinal y la verificación de dimensiones espaciales.	78
Figura 76: Verificación antropométrica del habitáculo en posición de descanso. La prueba permite validar la longitud y el volumen interno del refugio plegable, asegurando que las dimensiones del cartón cubran las necesidades mínimas.	79

- Figura 77:** Detalle del patrón de plegado y troquelado. Se observa la precisión en las líneas de doblez y la textura del cartón, elementos que permiten la transformación de una lámina plana en un volumen tridimensional con rigidez estructural. _____ - 81 -
- Figura 78:** modelado de patrones de plegado a escala 1:1. El uso de modelos flexibles permite verificar la memoria del material y la facilidad de despliegue antes de pasar al cartón definitivo. - 81 -
- Figura 79:** modelado de patrones de plegado a escala 1:1. El uso de modelos flexibles permite verificar la memoria del material y la facilidad de despliegue antes de pasar al cartón definitivo. - 82 -
- Figura 80:** Validación del prototipo flexible en fase de experimentación. Se comprueba la capacidad del módulo para generar un espacio de resguardo autosoportante, adaptándose a las dimensiones del cuerpo humano en posición de descanso y demostrando la viabilidad del patrón de plegado. _____ - 83 -
- Figura 81:** Validación estructural del módulo autosoportante. El prototipo a escala real, fabricado en cartón corrugado, demuestra la rigidez lograda a través de la geometría de panal plegada (tipo origami), manteniéndose erguido y estable sin necesidad de soportes internos. _____ - 84 -
- Figura 82:** El prototipo a escala real, fabricado en cartón corrugado, demuestra la rigidez lograda a través de la geometría de panal plegada (tipo origami), manteniéndose erguido y estable sin necesidad de soportes internos. _____ - 86 -
- Figura 83:** Detalle constructivo de junta flexible. Se observa el uso de cinta adhesiva de alta resistencia como bisagra para las uniones tipo valle y montaña, permitiendo la articulación del cartón corrugado y la compresión del módulo para su transporte. _____ - 86 -
- Figura 84:** Planimetrías del prototipo de habitáculo móvil. _____ - 87 -
- Figura 85:** Fotomontaje de la implantación propuesta de habitáculos móviles en el exterior del refugio. _____ - 88 -
- Figura 86:** Representación isométrica del habitáculo temporal final. _____ - 88 -
- Figura 87:** Pasos de pliegue y despliegue para el Habitáculo móvil. _____ - 90 -
- Figura 88:** Primeros pasos de doblado del cartón en una superficie de 2m de largo x 3.6m de ancho. _____ - 92 -
- Figura 89:** Despiece explotado del diseño del prototipo final con tabla de materiales. _____ - 92 -
- Figura 90:** Persona acostada en el habitáculo. _____ - 94 -
- Figura 91:** Pliegue y despliegue del prototipo donde se muestra solo 1 módulo de 0,5 m de longitud del prototipo. _____ - 95 -
- Figura 92:** Pliegue y despliegue del prototipo con la unión de 4 módulos de 0,50 m cada uno aproximadamente de longitud lo que da 2m de espacio libre. _____ - 96 -
- Figura 93:** Resultados del ensayo de estanqueidad y resistencia hídrica. Tras la aplicación del sellante y la exposición a lluvia simulada, el cartón corrugado de doble onda mantuvo su integridad estructural sin presentar hinchamiento ni absorción por capilaridad, garantizando un interior seco. - 97 -
- Figura 94 :** Resultados del ensayo de estanqueidad y resistencia hídrica. Tras la aplicación del sellante y la exposición a lluvia simulada, el cartón corrugado de doble onda mantuvo su integridad estructural sin presentar hinchamiento ni absorción por capilaridad, garantizando un interior seco. - 97 -
- Figura 95:** Resultados del ensayo de estanqueidad y resistencia hídrica. Tras la aplicación del sellante y la exposición a lluvia simulada, el cartón corrugado de doble onda mantuvo su integridad estructural sin presentar hinchamiento ni absorción por capilaridad, garantizando un interior seco. - 98 -
- Figura 96:** Implantación del prototipo de habitáculo a las afueras del albergue preexistente. _ - 99 -

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de pobreza y sus indicadores claves. _____	- 21 -
Tabla 2: Factores determinantes de pobreza. _____	- 22 -
Tabla 3: Tipos de cartón con sus propiedades y sus usos principales basado en la norma ISO 7250-1:2017. _____	- 32 -
Tabla 4: especificaciones técnicas del cartón corrugado de 4mmsegun la ISO _____	- 32 -
Tabla 5: Comparación de ensamblaje, plegado y sostenibilidad del cartón. _____	- 38 -
Tabla 6: Criterios idóneos para ubicaciones seguras de pernocta en espacio público del CHQ. -	43 -
Tabla 7: Criterios idóneos del terreno urbano para pernocta en espacios públicos del CHQ. _	- 44 -
Tabla 8: Evolución de riesgo por niveles de pernocta en espacios públicos del CHQ. _____	- 44 -
Tabla 9: Parámetros antropométricos para el diseño de habitáculos móviles en cartón corrugado para pernocta en el espacio público. _____	- 47 -
Tabla 10: Especificaciones dimensionales para módulos de descanso. _____	- 49 -
Tabla 11: Matriz resumen de los casos de referente _____	- 69 -
Tabla 12: Materiales y componentes que incluye el prototipo _____	- 93 -
Tabla 13: Presupuesto de elaboración para el prototipo. _____	- 98 -

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Primeros diagramas de aproximación a la idea. _____	- 106 -
Anexo 2: Recicladores de cartón. _____	- 106 -
Anexo 3: Aproximaciones de plegado con papel craft. _____	- 108 -
Anexo 4: Primer prototipo. _____	- 109 -
Anexo 5: Prueba de primer prototipo en cartón corrugado de 4mm. _____	- 109 -
Anexo 6: Resultado del primer prototipo. _____	- 109 -
Anexo 7: Segunda prueba de prototipado. _____	- 110 -
Anexo 8: Segundo prototipo llevado a escala en cartulina. _____	- 111 -
Anexo 9: Resultado del segundo prototipo. _____	- 112 -
Anexo 10: Pruebas de impermeabilización con pintura. _____	- 112 -
Anexo 11: Resultado final tras una prueba bajo la lluvia. _____	- 113 -
Anexo 12: Aplicación del prototipo dos en cartón corrugado de 4mm. _____	- 113 -
Anexo 13: Uniones del prototipo reforzadas con cinta de embalaje. _____	- 114 -
Anexo 14: Planos en formato A 3 del prototipo. _____	- 115 -

METODOLOGIA

La presente investigación adopta un enfoque mixto de carácter proyectual y aplicado, combinando herramientas cualitativas y cuantitativas con el objetivo de desarrollar una propuesta arquitectónica experimental orientada a mejorar las condiciones mínimas de descanso de personas en situación de calle en el espacio público del Centro Histórico de Quito (CHQ).

El estudio se encuentra en el diseño de un habitáculo móvil y transformable construido en cartón estructural tratado, concebido como un dispositivo de refugio temporal de bajo impacto físico y adaptabilidad al entorno urbano patrimonial.

El proceso metodológico se estructura en tres fases interrelacionada:

1. Diagnóstico urbano-social
2. Análisis técnico y material
3. Desarrollo proyectual y prototipado

Estas fases combinan revisión documental, trabajo de campo, consulta técnica especializada y experimentación proyectual, permitiendo articular el análisis social del problema con la exploración material y el desarrollo arquitectónico del prototipo.

1.1 Primera fase: diagnóstico urbano, social y conceptual

La primera fase tuvo como objetivo comprender la relación entre pobreza urbana, exclusión socioespacial y uso del espacio público en el CHQ.

Para ello se realizó una revisión bibliográfica y documental basada en fuentes institucionales y académicas provenientes de organismos como la CEPAL, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ONU-Hábitat, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Estas fuentes permitieron analizar indicadores de pobreza, desigualdad urbana y políticas públicas relacionadas con el espacio público y la atención a poblaciones vulnerables.

De manera complementaria, se realizó trabajo de campo en el CHQ, específicamente en sectores donde se evidencia presencia de personas en situación de calle, como las inmediaciones de la Plaza Santo Domingo, la Plaza de San Francisco y los alrededores de la Basílica del Voto Nacional. Durante estas visitas se llevó a cabo observación directa del espacio público, registrando variables relacionadas con el tipo de espacio, condiciones ambientales, actividades desarrolladas y dinámicas de ocupación.

Asimismo, se realizaron entrevistas de carácter cualitativo con diferentes actores vinculados a la problemática, entre ellos policías, agentes de control municipal, personal del patronato San José y dos personas que actualmente viven en situación de calle. Estas entrevistas permitieron recopilar testimonios y percepciones sobre las condiciones de vida del espacio público, las dinámicas de pernocta y las principales necesidades relacionadas con el abrigo, seguridad y descanso nocturno.

Como parte del proceso de documentación, los audios originales de las entrevistas fueron registrados y posteriormente almacenados en formato digital, siendo recopilados y organizados en una plataforma en línea con fines de respaldo y consulta. Paralelamente, durante el trabajo de campo se realizó registro fotográfico del espacio público y de las condiciones de las personas en situación de calle, imágenes que fueron utilizadas para complementar el análisis y la representación gráfica dentro del presente documento.

Este conjunto de observaciones, testimonio y registros visuales permitió construir una comprensión cualitativa del fenómeno de la vida en calle en el CHQ, estableciendo las bases

conceptuales y sociales que orientan el desarrollo de la propuesta arquitectónica planteada en esta investigación.

1.2 Segunda fase. Análisis material técnico y proyectual del cartón estructural

La segunda fase se enfocó en analizar la viabilidad técnica del cartón estructural (**cartón corrugado de 4mm**) con el fin de comprender las propiedades físicas, limitaciones constructivas y posibilidades de aplicación del cartón en situaciones arquitectónicas temporales.

En una primera instancia se consultó con personal especializado de la empresa Cartopel, uno de los principales fabricantes de cartón corrugado en Ecuador. A través de esta consulta se obtuvo información general sobre los tipos de cartón producidos a nivel nacional, entre ellos el cartón corrugado con flautas tipo B (aproximadamente 3mm) y flauta tipo C (aproximadamente 4,5mm), así como papeles multicapa de baja densidad que pueden alcanzar espesores a 1,6mm.

La información proporcionada por el proveedor permitió identificar las principales limitaciones del material en contextos exteriores, especialmente su alta sensibilidad frente a la humedad, lluvia y de condensaciones. Según lo indicado, la exposición directa a agua provoca el desprendimiento de las capas de apeles que componen el cartón corrugado, reduciendo significativamente su resistencia estructural. Asimismo, se indicó que el cartón corrugado no está diseñado para usos estructurales permanentes en exteriores, lo que evidenció la necesidad de explorar estrategias de protección, impermeabilización y uso temporal de material dentro del desarrollo del prototipo.

Adicionalmente, la consulta permitió conocer aspectos relacionados con procesos de producción, plegado, manipulación y disponibilidad comercial del material, señalando producción industrial y que el material contiene aproximadamente un 55% de contenido reciclado, manteniendo su potencial de reciclabilidad incluso cuando se aplican ciertos recubrimientos protectores.

Debido a que la empresa no pudo proporcionar fichas técnicas ni resultados de ensayos de laboratorio por tratarse documentación de uso interno, las propiedades físicas y mecánicas del cartón utilizadas en esta investigación fueron complementadas mediante revisión bibliográfica de literatura técnica especializada y normativa internacional. Para ello se consultaron estudios académicos sobre arquitectura efímera y estructuras de cartón.

De forma complementaria, se integraron criterios ergonómicos y antropométricos para definir las dimensiones mínimas del espacio habitable dentro del prototipo. Para ello se utilizaron referencias de diseño basadas en normas internacionales como ISO 7250-1, junto con estudios de ergonomía aplicada al diseño espacial desarrollados por el Instituto de Biomecánica de Valencia. Estos parámetros permitieron establecer dimensiones mínimas de uso relacionadas con postura de descanso, áreas de ocupación corporal, radios de movimiento y condiciones básicas de confort en espacios reducidos.

En conjunto esta fase permitió establecer criterios técnicos y materiales que condicionan el diseño del habitáculo, identificando tanto las posibilidades como las limitaciones del cartón estructural para su aplicación en soluciones arquitectónicas de bajo impacto.

1.3 Tercera fase de desarrollo y viabilidad del diseño prototípico

La tercera fase corresponde al desarrollo del diseño arquitectónico del habitáculo móvil y transformable, integrando los resultados obtenidos del diagnóstico urbano-social y el análisis técnico del material.

El proceso proyectual se desarrolló mediante un método interactivo de diseño y prototipado, que incluyó la elaboración de bocetos conceptuales, maquetas exploratorias y prototipos experimentales.

Inicialmente se desarrollaron modelos a pequeña escala utilizando papel Kraft Con el fin de explorar configuraciones espaciales, sistemas de plegado y posibles mecanismos de transformación del habitáculo. Posteriormente se desarrollaron prototipos a mayor escala utilizando cartón, lo que permitió evaluar aspectos relacionados con la accesibilidad estructural, ensamblaje, portabilidad y comportamiento del material.

El proceso incluyó varias interacciones de diseño, en las cuales los prototipos fueron ajustados y modificados a partir de los resultados obtenidos en las pruebas preliminares. La versión final del habitáculo se desarrolló a partir de estos ensayos, incorporando mejoras en los sistemas de plegados, resistencia estructural y facilidad de transporte.

El diseño final fue desarrollado mediante modelado digital en el software de diseño arquitectónico Archicad, lo que permitió definir con precisión las dimensiones del habitáculo, sus mecanismos de transformación y su configuración estructural.

La evaluación preliminar del prototipo se realizó mediante análisis comparativo con referentes internacionales de arquitectura efímera y humanitaria, con el fin de valorar su grado de movilidad, adaptabilidad y eficiencia material con relación a otros dispositivos de refugio temporal.

CAPÍTULO I

1. Introducción, antecedentes y contextualización

1.1 Introducción

La exclusión habitacional en los centros históricos de las ciudades latinoamericanas constituye una problemática urbana persistente, profundamente liga a procesos de desigualdad socioeconómica, precarización laboral y déficit estructural de vivienda. En el caso del CHQ, esta dinámica se manifiesta de manera visible en la presencia de personas en situación de calle que utilizan el espacio público como lugar de pernocta, enfrentando condiciones climáticas adversas, inseguridad y una ausencia casi total de infraestructura que garanticen condiciones mínimas de habitabilidad (UN-Hábitat, 2016).

Si bien existen respuestas institucionales orientadas a la atención de esta población, estas se concentran principalmente en albergues temporales de carácter fijo, los cuales presentan limitaciones significativas en términos de cobertura territorial, accesibilidad real, capacidad de adaptación a dinámicas urbanas cambiantes y compatibilidad con entornos patrimoniales consolidados. En consecuencia, se evidencia un vacío arquitectónico en la provisión de dispositivos espaciales intermedios que permitan resolver la necesidad inmediata de refugio sin recurrir exclusivamente a infraestructura permanentes o a soluciones asistencialistas desvinculadas del espacio urbano.



Figura 1: Personas ordenando donaciones en las instalaciones del albergue.

Fuente: Diario la hora, cortesía Casa del hermano

El problema central no radica únicamente en la existencia de personas en situación de calle, sino en la ausencia de soluciones arquitectónicas móviles, transformables de bajo impacto que permitan garantizar condiciones básicas de pernocta digna, seguridad y protección climática dentro del espacio público del CHQ, sin alterar su estructura patrimonial ni su dinámica urbana. Esta carencia resulta crítica en contextos históricos, donde las restricciones normativas, morfológicas y simbólicas limitan la implementación de equipamientos convencionales con el entorno construido. («Problemática en CHQ y en Áreas Patrimoniales», s. f.).

Desde esta perspectiva, se identifica la necesidad de desarrollar un sistema de habitáculos móviles y transformables, concebidos desde criterios arquitectónicos de ligereza estructural, adaptabilidad espacial, sostenibilidad material y reversibilidad, que operen como dispositivos habitacionales temporales capaces de insertarse en el tejido patrimonial sin generar impactos permanentes, aportando una alternativa arquitectónica concreta frente a un problema urbano actualmente no resuelto desde el diseño espacial.

En respuesta al vacío arquitectónico identificado, la presente investigación se justifica, en primer lugar, por su aporte social y humanitario, al proponer un sistema de habitáculos móviles que busca garantizar condiciones mínimas de habitabilidad, seguridad y protección climática para personas en situación de calle, promoviendo su inclusión en la dinámica urbana sin recurrir a modelos asistencialistas tradicionales ni infraestructura permanente (Ward et al., 2015).

Desde una perspectiva patrimonial, el proyecto adquiere relevancia al plantear una solución compatible con las restricciones normativas y morfológicas propias del CHQ, incorporando criterios de reversibilidad, bajo impacto físico y respeto al entorno construido, en concordancia con los principios internacionales de preservación del patrimonio urbano, priorizan intervenciones temporales, legibles y no invasivas en contextos históricos consolidados (UNESCO, 1978).

En el ámbito disciplinar de la arquitectura, la investigación contribuye al desarrollo teórico y proyectual de tipologías habitacionales no permanentes, al explorar dispositivos espaciales móviles, transformable y de rápida implementación, ampliando el campo de estudio sobre nuevas formas de habitar la ciudad en situaciones de emergencia social y vulnerabilidad urbana.

Finalmente, desde la dimensión ambiental y tecnológica, el uso del cartón estructural como material principal responde a criterios de sostenibilidad, economía circular y eficiencia material, al tratarse de un recurso reciclable, liviano y de bajo impacto ambiental, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculado a ciudades inclusivas, resilientes y responsables en el uso de recursos (ONU, 2015).

El objetivo general de la investigación diseñar y evaluar un prototipo de habitáculo móvil y transformable en cartón estructural, destinado a la pernocta digna de personas en situación de calle en el CHQ, que garantice criterios de movilidad, reversibilidad, habitabilidad básica, sostenibilidad material y compatibilidad con el contexto patrimonial.

De manera específica, se busca caracterizar las condiciones espaciales, climáticas y normativas que inciden en la habitabilidad nocturna de las personas en situación de calle; definir criterios arquitectónicos y ergonómicos para el diseño de un sistema de refugio móvil, considerando dimensiones mínimas, protección climática, seguridad y facilidad de uso; analizar referentes de arquitectura efímera, refugios temporales y estructuras en cartón, con el fin de identificar estrategias formales, estructurales y constructivas aplicables al proyecto; diseñar un sistema modular plegable de habitáculo móvil en cartón estructural que permita su transporte, montaje, desmontaje y almacenamiento sin generar impacto permanente en el espacio público y, finalmente, prototipar el habitáculo a escala adecuada, validando su viabilidad estructural básica, su lógica constructiva y su comportamiento espacial.

1.2 Antecedentes, conceptos y políticas públicas

La exclusión urbana en América Latina se manifiesta espacialmente en la distribución desigual del acceso al suelo, la vivienda y el espacio público, afectando de forma directa a poblaciones en situación de vulnerabilidad (CEPAL, 2022). En este contexto, el derecho a la ciudad se entiende como la posibilidad real de habitar el espacio urbano en condiciones mínimas de dignidad, abrigo y seguridad (Harvey, 2012).

Sin embargo, los modelos de desarrollo urbano predominantes han priorizado la rentabilidad del suelo sobre la inclusión social. Como señala Carrión & Cepeda (2021), las ciudades latinoamericanas se han construido bajo un paradigma de desigualdad que concentra infraestructura y servicios en sectores privilegiados, marginando a poblaciones empobrecidas, migrantes o desplazadas.

Los procesos de movilidad humana han intensificado estas dinámicas. La Organización Internacional para las Migraciones (OIM, 2025), estima que Ecuador acoge a más de 560.000 personas en situación de movilidad humana, principalmente provenientes de Venezuela, Colombia y Perú. Muchas de estas poblaciones enfrentan dificultades para acceder a vivienda formal, empleo y regularización migratoria, lo que incrementa las situaciones de habitabilidad precaria y ocupación temporal del espacio público.

En Quito, estas dinámicas se manifiestan con particular intensidad en El Centro Histórico, declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1978. Aunque el sector concentra actividades económicas y turísticas, también evidencia un deterioro progresivo de la habitabilidad del espacio público, reflejado en el aumento de personas que utilizan plazas, portales y veredas como lugares de pernocta (Haro Moya, 2021).

Mientras las políticas de conservación patrimonial priorizan la preservación de la imagen urbana, el espacio público funciona paralelamente como soporte de refugio informal. Esta situación evidencia una tensión entre el valor simbólico del patrimonio y su uso cotidiano como infraestructura de supervivencia.

El plan de Uso y Gestión del suelo del Distrito Metropolitano de Quito (PUGS, 2021), reconoce el espacio público como ámbito de integración ciudadana; sin embargo, restringe su ocupación temporal, generando un vacío normativo para quienes utilizan la calle como lugar de subsistencia. Como señalan diversos estudios sobre ciudades patrimoniales latinoamericanas, estas políticas suelen responder a procesos de “higienización del espacio urbano”, orientados a preservar una imagen ordenada mediante el desplazamiento de poblaciones vulnerables.

En consecuencia, la exclusión urbana en Quito se configura como una condición estructural que limita el acceso a condiciones mínimas de refugio dentro del espacio público. Esta situación evidencia la necesidad de explorar respuestas desde el diseño arquitectónico, mediante dispositivos temporales, reversibles y de bajo impacto que permita mejorar las condiciones de habitabilidad sin especificar el valor patrimonial del entorno.

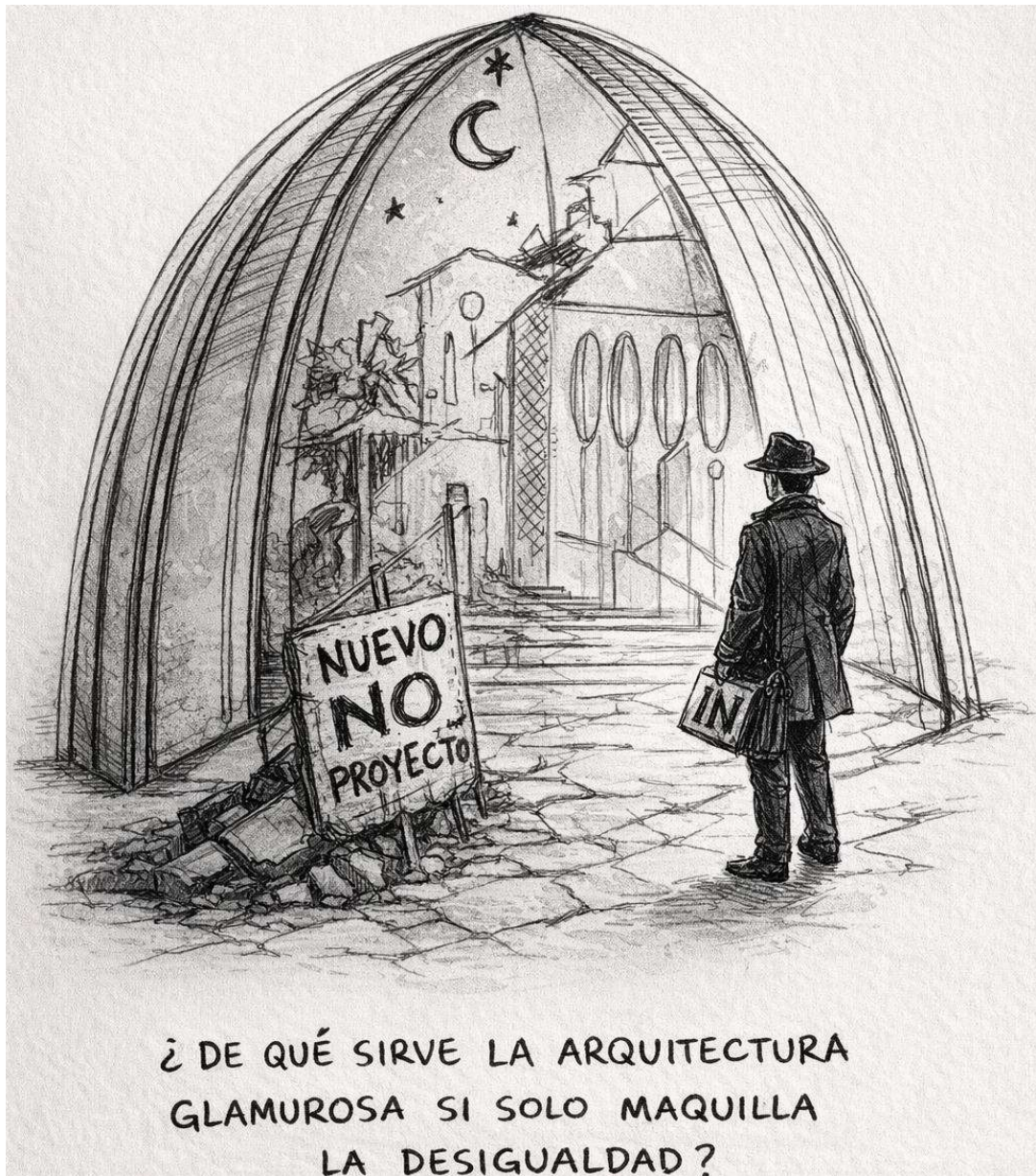


Figura 2: Ilustración conceptual que cuestiona el papel de la arquitectura espectacular frente a realidades de desigualdad urbana, planteando la tensión entre la imagen proyectual y las condiciones sociales que permanecen invisibilizadas.

Fuente: Elaboración propia.

1.3 Manifestación de la pobreza en el espacio público y contexto de Quito

La pobreza puede entenderse como una condición estructural de privación que limita el acceso a bienes, servicios y oportunidades. Desde el enfoque de capacidades, Sen (1981) plantea que la pobreza no se reduce a la falta de ingresos, sino a la imposibilidad de ejercer libertades básicas, lo que en contextos urbano se traduce en precariedad habitacional y exclusión del espacio construido.

En las ciudades latinoamericanas, esta condición se manifiesta espacialmente en la informalidad urbana, el uso precario del espacio público y la carencia de vivienda adecuada (CEPAL, 2022; PNUD, 2020). En Quito, estas dinámicas se hacen visibles en el CH, donde el aumento de

personas en situación de calle evidencia la relación directa entre pobreza urbana y déficit habitacional.

Esta realidad revela una condición entre la conservación simbólica del patrimonio y las prácticas reales de habitabilidad en la ciudad. La usencia de soluciones espaciales temporales destinadas a poblaciones vulnerables refleja un vacío proyectual dentro del campo del diseño arquitectónico.

1.3.1 Tipos de pobreza

La literatura identifica distintas tipologías de pobreza que permiten comprender su complejidad en contextos urbanos.

Tabla 1: Tipos de pobreza y sus indicadores claves.

Tipo de Pobreza	Definición Principal	Indicador / Referencia Clave	Contexto
Absoluta	Incapacidad de cubrir necesidades básicas (alimento, vivienda, salud).	Umbral de USD 2,15 diarios (Banco Mundial) e índice del 25,1% en Ecuador (INEC, 2025).	Carencias persistentes en el acceso a servicios básicos y vivienda.
Relativa	Falta de recursos para alcanzar el estándar de vida normal de una sociedad específica.	x	Segregación urbana y contraste entre barrios consolidados y sectores marginales.
Estructural	Producto de dinámicas económicas y políticas que reproducen la desigualdad sistemáticamente.	x	Precarización laboral; contraste entre áreas patrimoniales y zonas degradadas (ej. Quito).
Multidimensional	Carencias simultáneas en múltiples áreas: educación, salud, empleo y vivienda.	Índice de Pobreza Multidimensional: 27,7% de hogares en Ecuador (INEC, 2025).	Privaciones en al menos una de las dimensiones esenciales del bienestar.

Fuente: Elaboración propia.

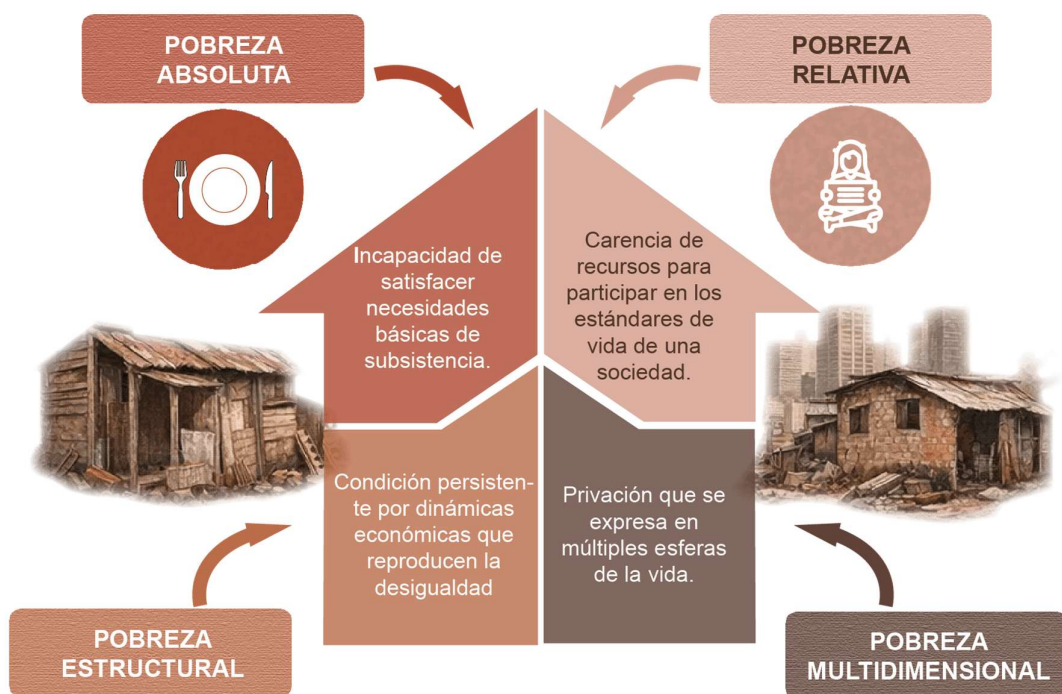


Figura 3: Puntos importantes de los tipos de pobreza según los organismos institucionales a nivel global con imágenes representativas de viviendas en mal estado.

Fuente: Elaboración propia

1.3.2 Factores que determinan la pobreza urbana

La pobreza urbana es un fenómeno multidimensional influido por factores económicos, sociales, institucionales y culturales que interactúan entre sí. (ver imagen 4)

Tabla 2: Factores determinantes de pobreza.

Categoría	Factor Determinante	Impacto en el Territorio / Sociedad
Económicos	Informalidad Laboral (54.6% en Ecuador).	Inestabilidad financiera y falta de acceso a seguridad social para más de la mitad de la fuerza laboral.
Sociales	Movilidad Humana y Educación.	Vulnerabilidad extrema en vivienda y empleo para ~55,000 personas en situación de movilidad.
Políticos	Falta de Articulación Institucional.	Vacíos en la atención a personas sin hogar, pese a la existencia de planes como el PUGS.
Culturales	Estigmas y Exclusión Simbólica.	Invisibilización de los pobres en zonas turísticas (como el CHQ), causando desplazamiento.

Fuente: Elaboración propia



Figura 4: imagen de resumen de los factores determinantes de pobreza según los organismos institucionales a nivel global interrelacionados entre si dando una continuidad de retroalimentación.

Fuente: Fuente de elaboración propia

1.3.3 Indicadores de medición de la pobreza en Ecuador

Desde la década de 1980, Ecuador ha incorporado progresivamente instrumentos más complejos para medir la pobreza, transitando desde enfoques exclusivamente monetarias hacia metodologías que consideran múltiples dimensiones del bienestar. En la actualidad, los principales indicadores utilizados por los organismos oficiales son la pobreza por ingresos, la brecha y severidad de la pobreza, y el Índice de Pobreza Multidimensional (MPI). Estos indicadores permiten no solo estimar la porción de personas en situación de pobreza, sino también la intensidad de las privaciones que enfrentan.

La pobreza por ingresos se calcula a partir de la porción de personas cuyos ingresos per cápita se encuentran por debajo del costo de una canasta básica. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos, en diciembre de 2024 la pobreza por ingreso en Ecuador alcanzó el 28% de la población, con una marcada diferencia territorial: 2,9% en áreas urbanas y 43,3% en zonas rurales (INEC, 2024). Junto con este indicador se calcula la brecha de pobreza, que mide la distancia promedio entre el ingreso de la población pobre y la línea de pobreza, y la severidad, que refleja el nivel de desigualdad existente entre los propios hogares pobres.

No obstante, el enfoque monetario resulta insuficiente para explicar las múltiples carencias que condicionan el bienestar social, tales como la calidad de la vivienda, el acceso a servicios básicos, la educación o la salud. Por esta razón, Ecuador ha incorporado el MPI dentro de su sistema estadístico, el cual evalúa simultáneamente distintas dimensiones del bienestar y la intensidad de las privaciones que afectan a los hogares.

Según el informe conjunto del INEC y el *Oxford Poverty And Human Development Initiative*, el país registra un MPI de aproximadamente 0.008, con una incidencia de 2.1% de pobreza

multidimensional y una intensidad promedio de privaciones de 38% entre la población afectada (OPHI, 2024). Esta diferencia entre pobreza monetaria y pobreza multidimensional evidencia que una parte importante de los hogares con bajo ingresos mantienen aun cierto acceso a servicio básicos o condiciones mínimas de bienestar.

En conjunto, estos indicadores permiten comprender la pobreza como un fenómeno complejo que combina limitaciones económicas con privaciones estructurales. Esta perspectiva resulta fundamental para analizar las dinámicas de exclusión presentes en los espacios urbanos, particularmente en contextos patrimoniales como el CHQ.



Figura 5: Indicadores determinantes de pobreza en el que se representan conceptualmente los 3 tipos más representativos de pobreza y que se encuentran profundamente arraigados en Ecuador .
Fuente: Elaboración propia.

1.3.4 Políticas públicas y programas de combate a la pobreza en Quito

La comprensión de la pobreza urbana requiere considerar también el marco institucional y las políticas públicas orientadas a su reducción. En América Latina, las estrategias de desarrollo urbano han evolucionado desde enfoques asistencialistas hacia modelos que intentan articular planificación territorial, protección social e inclusión económica. Sin embargo, su efectividad continúa siendo desigual, especialmente en ciudades donde la pobreza se manifiesta espacialmente en áreas centrales y periferias urbanas (CEPAL, 2022; UN-Habitat, 2020).

En Ecuador, la política social se articula principalmente a través del Plan Nacional de Desarrollo "Creando Oportunidades" 2021-2025, cuyo objetivo central es reducir la pobreza mediante programas de inclusión económica y fortalecimiento de redes de protección social. No obstante, gran parte de estas estrategias se concentran en mecanismos de transferencia monetaria, como el Bono de Desarrollo Humano, sin abordar de manera integral las condiciones materiales del hábitat urbano o el acceso equitativo al espacio público (BID, 2022; INEC, 2025).

En el ámbito local, el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento territorial del Distrito Metropolitano de Quito 2024-20233 y el Plan de Uso y Gestión del suelo (PUGS), reconocen la pobreza y la exclusión social como problemática estructural que afecta la cohesión urbana. Sin embargo, aunque ambos instrumentos destacan la importancia del espacio público como ámbito de integración social, también establecen restricciones a su ocupación temporal. Esta situación genera una condición normativa frente a la presencia de personas que utilizan las calles como espacio de refugio, particularmente el CHQ, donde confluyen dinámicas patrimoniales, turísticas y sociales.

Diversos estudios han señalado que, pese al incremento de la inversión social el país durante las últimas décadas, la brecha territorial y la pobreza persistente. Entre 2007 y 2018, la inversión social aumentó un 80 %, aunque su impacto en la reducción sostenida de la pobreza ha sido limitado debido a la escasa articulación entre políticas sociales y políticas urbanas (BID, 2022). De acuerdo con la encuesta ENEMDU, en 2025 aproximadamente el 24,5 de la población ecuatoriana continúa viviendo bajo la línea de pobreza, mientras que un 5,2% se encuentra en pobreza extrema (INEC, 2025).



Figura 6. Puntos clave de las políticas públicas en Quito algunas de las cuales son vacíos normativos dentro de las ordenanzas vigentes.

Fuente: Elaboración propia.

1.3.5 La apropiación del espacio público: usos formales informales

El espacio público constituye uno de los principales escenarios donde se expresan las dinámicas sociales, económicas y culturales de la ciudad. En América Latina, sus uso y apropiación ha estado históricamente atravesado por relaciones de poder, desigualdad y exclusión. Según UN-Hábitat (2020), el espacio público cumple un papel fundamental en la cohesión urbana al facilitar la interacción social y el acceso equitativo a los servicios urbanos.

Sin embargo, en muchas ciudades latinoamericanas el espacio público se ha convertido también en un territorio de disputa entre la ciudad formal, regulada por normas urbanas y patrimoniales, y la ciudad vivida, donde amplios sectores sociales desarrollan estrategias de

supervivencia frente a la precariedad económica. Estas prácticas incluyen el comercio ambulante, la vivienda improvisada y el uso de plazas, aceras para la pernocta temporal (Carrión Mena, 2019). Se pueden evidenciar gráficamente estos tipos de asentamientos y movilidad humana en el mapa a continuación (ver figura 7).

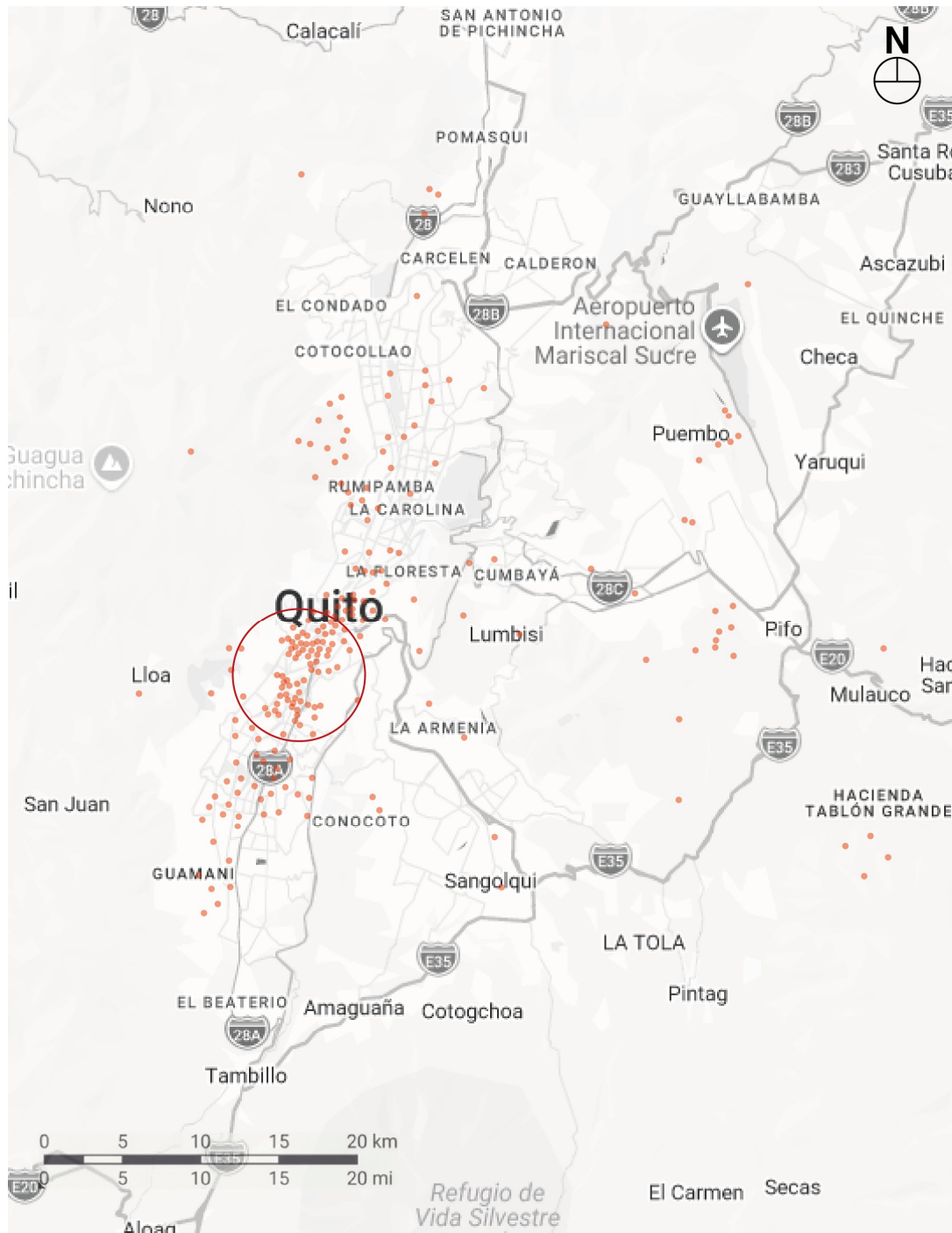


Figura 7: El mapa representan las zonas con mayor número de asentamientos informales así como de presencia de personas en situación de calle o de comercio informal en el DMQ.

Fuente: Elaboración propia.

La explosión de estas dinámicas se relaciona estrechamente con la estructura económica regional. Según la CEPAL (2022), más del 50% del empleo en América Latina pertenece al sector informal, lo que obliga a numerosos grupos sociales a utilizar el espacio urbano como medio de subsistencia. De esta manera, el espacio público deja de ser únicamente un lugar de tránsito o recreación para convertirse también un recurso económico y social.

En Ecuador, esta dualizada entre usos formales e informales se evidencia particularmente en áreas de alta centralidad urbana, como el CHQ. Aunque las normativas urbanas establecen principios de accesibilidad y convivencia en el espacio público, las ordenanzas municipales restringen su ocupación prolongada, generando tensiones entre la regulación urbana y las prácticas cotidianas de los sectores vulnerables.

Desde la perspectiva crítica, diversos autores sostienen que estas formas de apropiación no deben interpretarse únicamente como una trasgresión del orden urbano, sino como una expresión de adaptación frente a procesos estructurales de exclusión. En este sentido, el concepto de derecho a la ciudad, desarrollado por Lefebvre (1998), y posteriormente ampliado por Harvey (2012), plantea que los habitantes no solo tienen derecho a acceder al espacio urbano, sino también a participar en su transformación y uso.

Bajo esta perspectiva, las dinámicas informales presentes en el espacio público reflejan la capacidad de los grupos sociales marginaos para redefinir corianamente el significado y las funciones de la ciudad. Comprender estas prácticas resulta fundamental para el desarrollo de propuestas arquitectónicas que no busquen eliminar su presencia, sino generar alternativas inclusivas que mejoren sus condiciones de habitabilidad.

1.3.6 Segregación urbana y exclusión socioespacial

La pobreza y su manifestación en el espacio publico

Durante las últimas décadas, la pobreza en América Latina ha experimentado un proceso creciente de urbanización, generando nuevas formas de desigualdad territorial y exclusión socioespacial (FLACSO, 2017). En este contexto, el espacio público se convierte en un ámbito donde se manifiestan las tensiones entre los sectores integrados a la ciudad formal y aquellos que dependen de la economía informal para su subsistencia.

EN Quito, estas dinámicas se reflejan en la presencia de comercio informal, trabajo precario y personas en situación de calle en tareas con el CH, donde plazas y espacios públicos funcionan simultáneamente como lugares de tránsito, trabajo y refugio. Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad habitacional no se limita a la ausencia de vivienda, sino que también implica la exclusión del acceso pleno a los recursos y espacios que conforman la vida urbana (Harvey, 2012; Lefebvre, 1998).



Figura 8: Fotografía tomada en noviembre del 2025 de 2 adultos y 2 menores cantando en la calle cuencana, cerca de la plaza san francisco en el corazón del CHQ.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 9: Adulto mayor pidiendo limosna en la calle cuencana.
Fuente: Elaboración propia.

1.3.7 La calle como espacio de pernocta

En contextos de pobreza urbana extrema, el espacio público se transforma en un lugar de refugio temporal para personas que carecen de vivienda adecuada. En América Latina, la urbanización acelerada, el desempleo y la precarización laboral ha incrementado el número de personas que utiliza la calle como espacio de descanso nocturno, evidenciando una relación directa entre extrema exclusión habitacional y ocupación informal del espacio urbano.

En el caso de Quito, esta dinámica se manifiesta con mayor intensidad en el CH, donde la concentración de servicios, actividad económica y flujo peatonales generan condiciones que favorecen la permanencia de personas en situación de calle. Según el Consejo de Protección de Derecho (2023), aproximadamente 2.734 personas viven en situación de calle en el DMQ, de las cuales cerca del 37% se concentran en el CH, utilizando plazas, portales y aceras como espacios de descanso nocturno.

A pesar de la existencia de algunos albergues y servicios de asistencia social, su capacidad resulta insuficiente frente a la demanda existente, lo que obliga a muchas personas a dormir al aire libre. En este contexto, la calle se convierte en un espacio de supervivencia donde la ausencia de infraestructura básica para el descanso expone a esta población a condiciones de inseguridad, vulnerabilidad climática y deterioro de su dignidad.



Figura 10: En la plaza de Santo Domingo, Quito. Un hombre pone su mirada en el cielo, mientras un mendigo duerme envuelto en una lona debajo de un portal.

Fuente: Rugido Ecuatorial (2014).

1.3.8 Impactos sociales y estigmatización de la vida en calle

La vida en el espacio público genera impactos significativos en la seguridad, la salud mental y la dignidad de las personas en situación de calle. La exposición constante a condiciones climáticas adversas, violencia urbana y precariedad económica contribuye al deterioro físico y psicológico de la población profundizando su vulnerabilidad social.

En ciudades como Quito la presencia visible de personas pernoctando en las calles y plazas, también produce procesos de estigmatización social. Con frecuencia estos grupos son percibidos como generadores de inseguridad o desorden urbano, lo que refuerza prácticas de exclusión y control del espacio público. Esta percepción limita su acceso a servicios básicos y reduce sus posibilidades de reintegración social, consolidando un círculo de marginalidad que se produce en el entorno urbano.

Desde la perspectiva del derecho a la ciudad, esta situación evidencia que la exclusión habitacional no se limita a la falta de vivienda, sino que implica también la negación del acceso digno al espacio urbano y a condiciones mínimas de habitabilidad que este debería garantizar.



Figura 11: Grupo de ancianos indigentes durmiendo en las calles Chile y Benalcázar, a las afueras de un local comercial en las gradas en pleno Centro Histórico de Quito.

Fuente: Facebook Christian Villalba, 2023.



Figura 12: Un habitante de la calle fallece mientras dormía al pie de un templo religioso, en pleno espacio público que por años fue su morada en las calles Olmedo y Venezuela.

Fuente: Ecuavisa, 2023

1.4 Cartón como solución para habitáculos temporales

En América Latina, el cartón estructural se ha consolidado como un material estratégico para el desarrollo de habitáculos temporales enfocado a poblaciones en situación de vulnerabilidad urbana, desplazamiento forzado y emergencia habitacional. Su bajo costo, ligereza, disponibilidad y capacidad de reciclaje lo convierten en una alternativa viable frente a la urgencia de soluciones rápidas para la pernocta en el espacio público, especialmente en contextos de pobreza urbana y exclusión social (Lizarralde et al., 2009).

En países como Ecuador, Haití y Colombia, el cartón ha sido utilizado como refugio de emergencia y prototipos experimentales debido a su facilidad de transporte, rápida instalación y posibilidad de autoconstrucción. Proyectos desarrollados desde la década de 1990, como los refugios de Shigeru Ban, han demostrado que este material puede ofrecer condiciones mínimas de abrigo, privacidad y dignidad, reduciendo costos de hasta en 50 % frente a sistemas constructivos convencionales y minimizando residuos urbanos (Fiume, 2017; Jodidio, 2015; UN-Habitat, 2020).

En el CHQ, donde un número significativo de personas en situación de calle pernocta en el espacio público, el cartón estructural responde a la necesidad de soluciones móviles, discretas y compatibles con entornos patrimoniales. Su peso reducido -inferior a 20kg por módulo- y su posibilidad de plegado permite una ocupación temporal sin alterar permanentemente el paisaje urbano, adaptándose a plazas y portales (Consejo de Protección de Derechos, 2023).

Paralelamente Ecuador importa cartón y empaques especializados, principalmente desde Colombia, Perú, China y Estados Unidos, países que concentran la producción regional y global del cartón industrial. Según datos de comercio internacional, las importaciones de cajas y láminas de cartón corrugado corresponden, en su mayoría, a ensamblajes destinados a electrodomésticos y producción de línea blanca, lo que genera un volumen significativo de residuos reutilizables una vez concluido su ciclo logístico.

1.4.1 Producción y distribución de cartón

En Ecuador, el cartón constituye un material de amplia disponibilidad debido al uso predominante en la industria de ensamblaje, comercio y transporte de bienes. Si bien el país no cuenta con una industria especializada en cartón estructural (**cartón corrugado de 4mm**) para arquitectura, existe una capacidad instalada sólida para la producción de cartón corrugado y paneles derivados, los cuales pueden ser utilizados y adaptados para aplicaciones constructivas temporales.

La producción nacional está liderada por empresas como **PROCARSA S.A., Cartonera Pichincha, Corrucart S.A. y Cartopel**, que fabrican láminas y cajas de cartón corrugado simple y doble para abastecer al mercado interno, especialmente al sector agrícola, comercial e industrial. Estas industrias emplean materia prima reciclada y papel Kraft importado, consolidando un flujo constante de cartón en el territorio nacional.

En una proyección futura, la implementación del prototipo podría **articularse con asociaciones de recicladores urbanos**, integrando el cartón recuperado dentro de una cadena de valor circular. Este vínculo permitirá reducir costos de producción, optimizar el reaprovechamiento del material y generar un beneficio mutuo entre el sistema de reciclaje y la fabricación de dispositivos temporales de pernocta, fortaleciendo un modelo de economía circular aplicado a soluciones arquitectónicas de emergencia.

1.4.2 El cartón propiedades, resistencia, durabilidad y tipos

a. Tipos de cartón

En aplicaciones arquitectónicas temporales, los tipos de cartón más empleados son:

- Cartón corrugado (simple y doble): Utilizado en muros y cubiertas por su alta compresión.
- Cartón alveolar: empleado en pisos y paneles autoportantes por su alta relación resistencia-peso.
- Cartón macizo multicapa: aplicado en elementos plegables y rigidizadores.

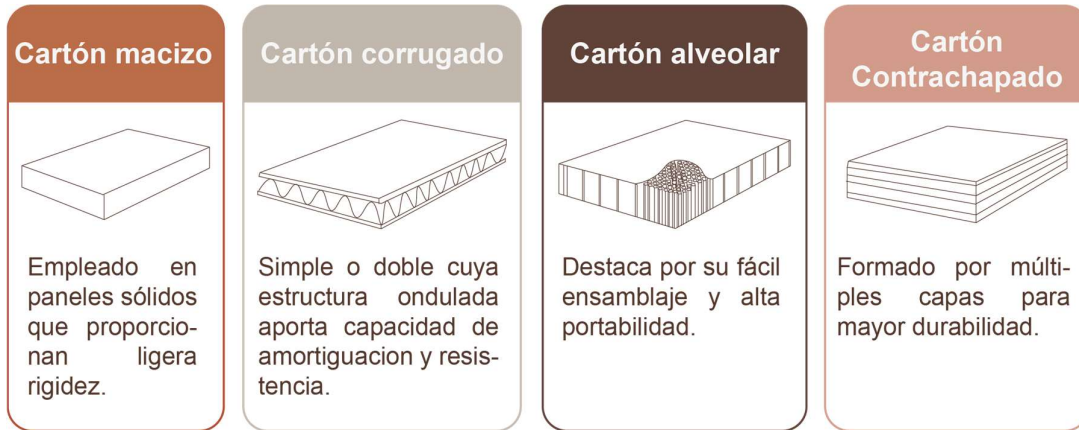


Tabla 3: Tipos de cartón con sus propiedades y sus usos principales basado en la norma ISO 7250-1:2017.

Propiedad / Característica	Cartón Corrugado (Simple/Doble)	Cartón Alveolar (Nido de abeja)	Cartón Macizo / Multicapa
Uso Principal	Muros y cubiertas.	Pisos y paneles autoportantes.	Elementos plegables y rigidizadores.
Resistencia a la Compresión	10 - 25 kg/cm ²	15 - 20 kg/cm ²	Alta (por densidad de fibras).
Atributo Clave	Geometría ondulada para soporte estructural.	Alta relación resistencia-peso.	Resistencia mecánica en pliegues.
Densidad Promedio	500 - 850 kg/m ³	500 - 850 kg/m ³	500 - 850 kg/m ³
Módulo Elástico	2 - 5 GPa	2 - 5 GPa	2 - 5 GPa
Composición	Fibra reciclada (3-7 capas).	Estructura interna de celdas.	Láminas prensadas/contrachapadas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: especificaciones técnicas del cartón corrugado de 4mmsegun la ISO

Parámetro Técnico	Norma de Referencia	Valor Estándar	Relevancia en el Proyecto
Resistencia a la Compresión (ECT)	ISO 3037	5.5 - 8.0 kN/m	Capacidad de carga del refugio para ser autosoportante.

Resistencia al Estallido (Mullen)	ISO 2759	14 - 20 kg/cm ²	Resistencia a impactos y perforaciones externas.
Absorción de Agua (Ensayo Cobb)	ISO 535	150 g/m ²	Capacidad de repeler humedad (Validación de impermeabilización).
Calibre (Espesor)	ISO 3034	3.8 - 4.2 mm	Precisión requerida para la ejecución de pliegues y juntas.
Gramaje	ISO 536	550 – 750 g/m ²	Relación peso/volumen para facilitar el transporte manual.

Fuente: Elaboración propia.

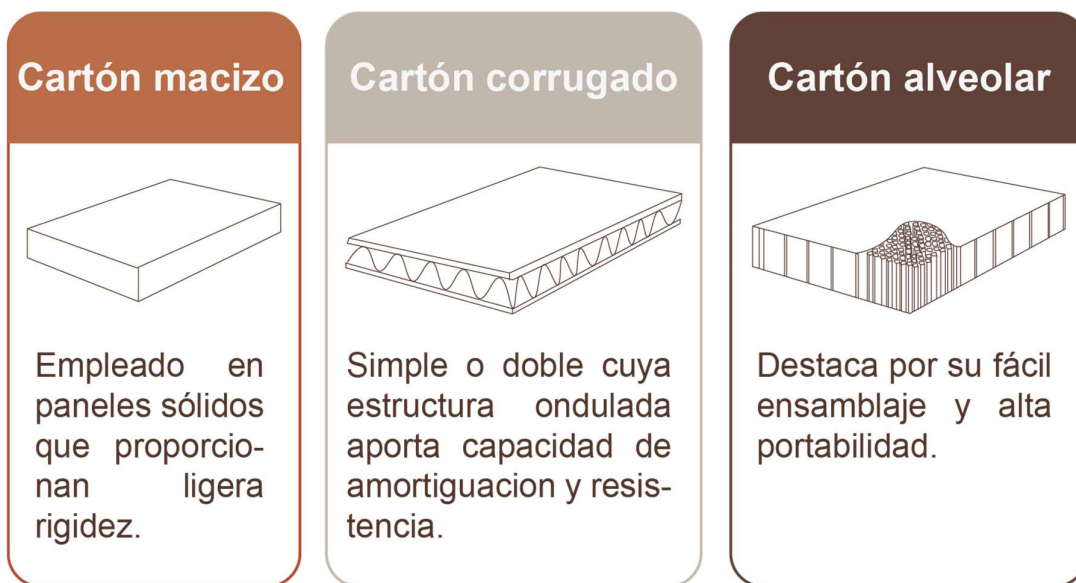


Figura 13: Tipos de materiales y ventajas de materiales complementarios.

Fuente: Elaboración propia.

El cartón corrugado doble presenta un buen desempeño estructural en cerramientos verticales, mientras que el cartón alveolar puede soportar cargas cercanas a los 200 kg/m² en sistemas de autoconstrucción ligera (Caponetto et al., 2020).

1.4.3 Durabilidad e impermeabilización del cartón

Sin tratamiento, el cartón presenta una vida útil limitada, estimada entre 6 y 18 meses. No obstante, mediante métodos de impermeabilización de bajo costo, su durabilidad puede extenderse entre 2 y 6 años, incluso en ambientes húmedos (Caponetto et al., 2020).

Entre los métodos económicos más usados destacan:

- Aplicación de ceras naturales o parafinas, que reducen significativamente la absorción de la humedad.



Figura 14: Cera de parafina y cera de abejas.

Fuente: Guidechem, 2024

- Recubrimientos con resinas acrílicas o vinílicas al agua, de fácil acceso y bajo impacto ambiental.



Figura 15: Resina acrílica aplicada en madera.

Fuente: copps industries.

- Tratamientos con siloxanos diluidos, disminuye hasta un 90 % de absorción de agua.



Figura 16: Emulsión micro de silano siloxano a base de agua repelente al agua para materiales de construcción silicatados

Fuente: Sunoit.

- Impermeabilización con pintura de exteriores



Figura 17: Pintura lavable látex con revestimiento acrílico ya acabado mate

Fuente: Mercado libre

1.4.4 Ensamblajes, plegados y sostenibilidad

En el contexto de América Latina, el cartón corrugado se ha consolidado como un material clave para el desarrollo de habitáculos temporales, particularmente en contextos de pobreza urbana, desastres naturales y exclusión social. Su evolución en la arquitectura efímera se sustenta en tres principios fundamentales: ensamblaje eficiente, placabilidad y sostenibilidad, los cuales permiten responder a la urgencia de soluciones habitacionales móviles y de bajo impacto ambiental.

a. Ensamblaje

El ensamblaje en cartón corrugado ha evolucionado hacia métodos modulares, reversibles y de montaje rápido, prescindiendo de adhesivos permanentes, anclajes complejos o herramientas especializadas. En la región predominan las uniones por ranuras entrelazadas (interlockinslots) y ensamblajes a presión, que aprovechan la precisión del troquelado para garantizar estabilidad estructural.

Estos sistemas permiten el montaje de un habitáculo en un tiempo estimado de 15 a 30 minutos, incluso por personas sin formación técnica, lo que resulta especialmente persistente en escenarios de emergencia. Un caso emblemático es el trabajo desarrollado por Shigeru Ban tras el terremoto de Haití en el 2010, donde se construyeron más de 200 refugios de cartón mediante uniones simples y conectores ligeros, capaces de resistir condiciones climáticas adversas como lluvias tropicales (Fiume, 2017; Jodidio, 2015).



Figura 18: Paper Log House.

Fuente: Archello 2024.

b. Plegado

El plegado constituye una estrategia fundamental para mejorar la portabilidad y movilidad de los habitáculos de cartón. Inspirado en principios del origami, este sistema permite transformar superficies planas en volúmenes autoportantes, reduciendo significativamente el espacio requerido para transporte y almacenamiento.

Prototipos como el Cardborigami, desarrollados inicialmente en Estados Unidos y replicados posteriormente en campamentos informales de México y Brasil, pueden plegarse en paquetes de 5 a 10 kg, trasportables como mochilas, y desplegarse hasta conformar un espacio de aproximadamente 2m de longitud destinados a la pernocta individual (*Architecture Student Designs Housing Shelter With Help of Origami*, s. f.; Hovsepian, 2009). Esta capacidad resulta especialmente relevante para personas en situación de calle, cuya supervivencia depende de soluciones ligeras, discretas y fácilmente reconfigurables.

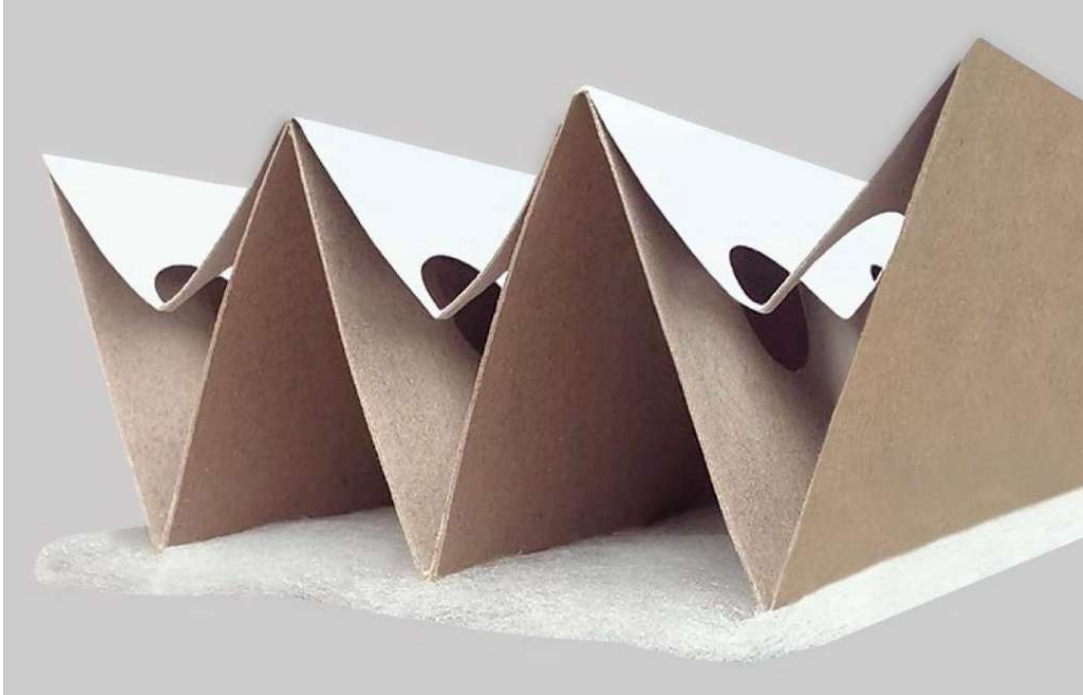


Figura 19: Plegado de cartón para filtros, de 0,75 x 13 m.
Fuente: (Indufiltro, s. f.).

c. Sostenibilidad

La sostenibilidad del cartón corrugado se fundamenta en su alta reciclabilidad, que puede alcanzar hasta el 95 %, y en su baja huella de carbono, estimada en aproximadamente 0.5 kg de CO₂/m², en contraste con los cerca de 50 kg de CO₂/m² asociados al concreto (Herazo & Lizarralde, 2015).

Además, su biodegradabilidad, con tiempos de descomposición entre 6 y 12 meses, facilita su integración en modelos de economía circular, particularmente en proyectos efímeros. En América Latina, se estima que cerca del 80 % de las arquitecturas temporales reutilizan cartón industrial recuperado, como ocurre en pabellones y estructuras desmontables en ferias y eventos urbanos, reduciendo residuos y costos de producción (Herazo & Lizarralde, 2015; UN-Hábitat, 2020).

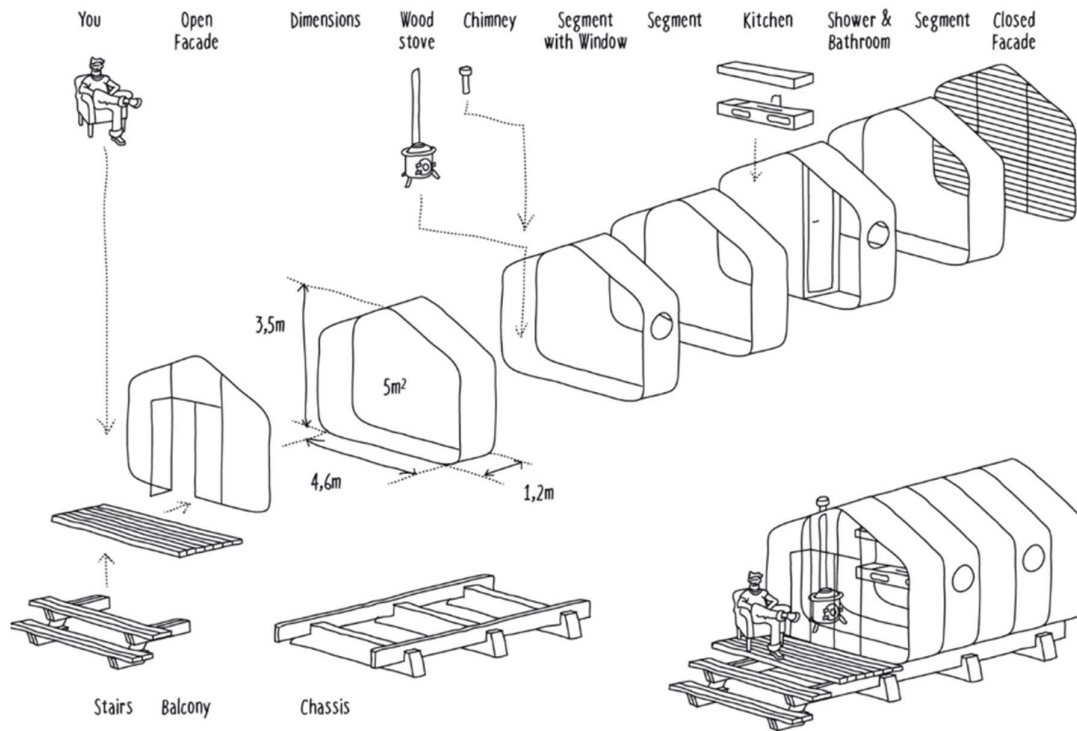


Figura 20: Diagrama de funcionamiento de los módulos de la Wickelhouse.
Fuente: Wickelhausen Fiction Factory.

Tabla 5: Comparación de ensamblaje, plegado y sostenibilidad del cartón.

Dimensión	Características principales	Ejemplos de referencia	Impactos principales
Ensamblaje	Sistemas modulares, uniones sin adhesivos, montaje manual rápido	Shigeru Ban, Haití (2010)	Montaje 15–30 min, adaptabilidad climática
Plegado	Geometrías tipo origami, estructuras portátiles de bajo peso	Cardborigami (EE. UU., México, Brasil)	Alta movilidad, eficiencia en transporte
Sostenibilidad	95 % reciclable, baja huella de carbono, biodegradable	Pabellones efímeros en Chile	Economía circular, reducción de residuos

Fuente: Elaboración propia.

1.5 El hábitat como respuesta a la exclusión

1.5.1 Hábitat y habitabilidad en contextos urbanos vulnerables

CONTEXTOS DE VULNERABILIDAD URBANA EN AMÉRICA LATINA

En América Latina, el déficit habitacional, la informalidad del suelo y los frecuentes desastres naturales hacen que los habitáculos móviles y adaptables surjan como una respuesta pragmática y de emergencia para garantizar refugios transitorios a población vulnerable.

Elevada porción de población urbana vulnerable en América Latina.



Figura 21: Contextos de vulnerabilidad urbana en América latina.

Fuente: Elaboración Propia.

En América Latina el hábitat urbano se configura como el entorno donde la persona desarrolla su vida cotidiana, integrando vivienda e infraestructura, servicios básicos, vínculos comunitarios y relaciones con el entorno. Sin embargo, en gran parte de la región este hábitat se encuentra marcado por profundas desigualdades estructurales, informalidad laboral, déficit de servicios y precariedad habitacional, condiciones que afectan directamente la calidad de vida y el acceso a oportunidades (CEPAL, 2022; Chardon, 2010).

En este contexto, la habitabilidad no se reduce únicamente a la existencia de un techo, sino también implica la capacidad de un espacio -temporal o permanente- de garantizar condiciones mínimas de dignidad. Entre estas condiciones se incluye inseguridad, confort térmico, ventilación, privacidad, salubridad y acceso a servicios básicos, elementos que suelen estar ausentes tanto de los asentamientos informales como en situaciones de pernocta en el espacio público.

América Latina presenta uno de los procesos de urbanización más acelerados del mundo, con más del 80% de su población viviendo en ciudades. No obstante, este crecimiento urbano ha estado acompañado por altos niveles de desigualdad socioespacial. Como resultado, se configuran territorios polarizados donde coexisten centros urbanos consolidados con periferias precarias en las que miles de personas habitan viviendas inadecuadas o carecen de acceso a servicios básicos y regularización del suelo (D'Ercole et al., 2009; Elmqvist et al., 2013).

Estas condiciones generan escenarios donde la habitabilidad se vuelve a ver comprometida por problemas como hacinamiento, insuficiencia de agua segura, riesgos ambientales, exposición climática, ventilación deficiente e infraestructura inestable. En este marco, el descanso nocturno seguro se convierte en una necesidad crítica para las poblaciones más vulnerables. La

vulnerabilidad urbana se manifiesta también en grupos que pernoctan en el espacio público como personas en situación de calle, migrantes, adultos mayores o familias desplazadas. Al no contar con accesos a vivienda formal o a redes suficientes de albergues. Estas poblaciones desarrollan estrategias improvisadas de habitabilidad utilizando materiales precarios.

Para estas poblaciones, el hábitat urbano deja de ser únicamente un entorno físico y se convierte en un territorio de supervivencia. En consecuencia, la habitabilidad pasa a ser un derecho vulnerado que evidencia la necesidad de replantear soluciones espaciales orientadas a garantizar condiciones mínimas de dignidad (BID, 2021).

Desde la perspectiva del derecho a la ciudad, habitar implica más que ocupar un espacio físico, supone también la posibilidad de participar en la producción del espacio urbano y acceder de manera equitativa a infraestructura, servicios y oportunidades. En contexto donde la precariedad, la estigmatización y los desalojos forman parte de la experiencia cotidiana de quienes viven en condiciones de exclusión, se vuelve necesario explorar soluciones arquitectónicas de habitabilidad temporal que integren criterios técnicos como confort, ventilación, aislamiento y salubridad. Junto con criterios sociales vinculados a la dignidad y la inclusión (Harvey, 2012; Lefebvre, 1998).

1.6 Habitáculo como respuesta temporal o adaptable

En contextos de vulnerabilidad urbana caracterizados por déficit habitacional, informalidad del suelo y exposición a riesgos naturales, el concepto de habitáculo temporal o adaptable surge como una alternativa para ofrecer refugio inmediato a poblaciones en situación de precariedad habitacional. Estas soluciones buscan proporcionar espacios de resguardo digno mediante sistemas constructivos ligeros de bajo costo y rápida implementación.

En la región una porción significativa de la población urbana habita en asentamientos informales o en viviendas precarias. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022), una parte importante de los hogares enfrentan condiciones de vivienda inadecuada asociada tanto a carencias cualitativas -como a materiales inestables, hacimientos o falta de saneamiento- como a carencias cualitativas vinculadas al déficit habitacional.

Frente a este escenario, los habitáculos temporales se presentan como soluciones transitorias capaces de responder de forma rápida a necesidades de refugio. Su implementación permite reducir parcialmente el déficit habitacional inmediato mediante estructuras de bajo costo y montaje rápido, especialmente en contextos donde la solución convencional resulta inviable a corto plazo (Shelter Project, 2016; UNDP, 2017).

1.6.1 Limitaciones y desafíos

A pesar de sus ventajas técnicas y ambientales, el uso del cartón corrugado en habitáculos temporales presenta una serie de limitaciones que deben ser abordadas de manera crítica para garantizar condiciones mínimas de dignidad y habitabilidad.

Una de las principales dificultades es la estimación social asociada a la materialidad ligera y reciclada. El uso de refugios temporales de cartón suele vincularse a imágenes de precariedad, informalidad y marginalidad, lo que puede afectar la percepción social del habitante y limitar su integración urbana. Diversos estudios sobre informalidad residencial advierten que la materialidad del refugio influye directamente en la construcción simbólica de la vulnerabilidad y la exclusión social (Bonilla Ortiz-Arrieta & Silva, 2019).

Otro desafío es la limitada articulación con infraestructura y servicios básicos. Los habitáculos de cartón, al concebirse como soluciones móviles y temporales, no suelen integrarse a redes formales de agua, saneamiento o energía, lo que incrementa riesgos sanitarios y refuerzan

condiciones de insalubridad, especialmente en contextos de pernocta prolongada en el espacio público (Latka, 2017; Ward et al., 2015).

Finalmente, la dependencia de políticas públicas y marcos institucionales condiciona la efectividad de estas soluciones. Sin acompañamiento normativo, social, y técnico, los habitáculos temporales corren el riesgo de consolidarse como respuesta paliativa que perpetúan la precariedad. La ausencia de programas estructurados para la gestión de refugios temporales reduce la capacidad del cartón para operar como una alternativa digna dentro del derecho a la ciudad (Bonilla Ortiz-Arrieta & Silva, 2019; FLACSO, 2017; Shelter Project, 2016).

1.6.2 Ventajas de los habitáculos móviles y adaptables



Figura 22: Ventajas de los habitáculos móviles.

Fuente: Elaboración propia.

1.7 Criterios de un Habitáculo Móvil y Transformable

La habitabilidad se entiende como la relación entre las personas y el entorno físico que habitan, en tanto este sea capaz de proteger y responder a sus necesidades físicas, psicológicas y sociales. Moreno Olmos (2008), señala que la habitabilidad depende de la capacidad del espacio para adaptarse al usuario y a su contexto territorial.

Desde una definición normativa, la Real Academia Española concibe la residencia como un espacio que cumplen condiciones mínimas de seguridad y funcionalidad (RAE, s. f.). En enfoques contemporáneos, la habitabilidad incorpora dimensiones sociales, culturales y ambientales, superando la noción de superficie mínima (Sulbarán Sandoval, 2018).

En el caso de habitáculos móviles en cartón, la habitabilidad implica garantizar:

- Protección climática frente a temperaturas nocturnas, humedad y viento.
- Privacidad y resguardo, especialmente en contextos de exposición urbana.
- Un espacio mínimo para descanso y resguardo de pertenencias.
- Capacidad de adaptación según ubicación y condiciones ambientales.

En el CHQ, donde las temperaturas nocturnas oscilan entre 6 y 10 °C y las lluvias son frecuentes, el diseño del habitáculo de cartón debe priorizar:

- Aislamiento térmico mediante paneles alveolares o corrugado.
- Protección contra la humedad mediante impermeabilizantes de bajo costo.
- Geometrías de cierre que aseguren privacidad in generar impacto visual.
- Seguridad mediante cierres simples o no invasivos.
- Confort básico que permita sentarse y recostarse.

Asimismo, la habitabilidad requiere evitar la ruptura entre el habitante y el objeto arquitectónico. Como advierte Molar Orozco & Aguirre Acosta (2013), cuando el espacio no establece una relación comprensible y apropiable, tiende al rechazo o abandono. En un contexto diverso como Quito, el habitáculo debe ser intuitivo, neutro y no estigmatizante favoreciendo su uso prolongado.

1.7.1 Transportabilidad y flexibilidad del habitáculo

La transportabilidad se refiere a la capacidad del habitáculo para desplazarse, adaptarse, plegarse y adaptarse a distintos usos y tiempos. En contextos de pernocta urbana, donde el desplazamiento forzado es frecuente, esta condición resulta fundamental.

Desde la teórica arquitectónica, la flexibilidad ha sido entendida como la posibilidad de generar espacios adaptarse y reconfigurables frente a cambios de uso y contexto (Trovato, 2009). Estas nociones se vinculan con la movilidad y la mutabilidad espacial, permitiendo liberar al habitante de estructuras rígidas (Jabbour Diaz, 2017).

El cartón corrugado favorece estas condiciones al permitir sistemas plegables, livianos y manuales, capaces de ser transportados sin medios mecánicos. Su facilidad de transformación convierte al habitáculo en un objeto adaptable al tiempo, al uso y al entorno urbano inmediato, reforzando su pertenencia como solución temporal en escenarios de alta movilidad.

1.7.2 Movilidad como condición esencial

En contextos urbanos latinoamericanos, la pérdida de vivienda no responde únicamente a eventos catastróficos, sino a procesos estructurales de exclusión social, precarización económica y movilidad forzada. En ciudades como Quito, la pernocta en el espacio públicos constituye una

emergencia cotidiana, sostenida por dinámicas de pobreza extrema, migración, ruptura de redes familiares y ausencia de alternativas habitacionales estables.

En este escenario, la movilidad deja de ser un atributo técnico del objeto arquitectónico y se convierte en una condición de supervivencia. Las personas en situación de calle requieren refugios capaces de plegarse, transportarse y desplegarse rápidamente, que permitan el desplazamiento constante sin exposición ni pérdida del recurso material. La arquitectura móvil, particularmente aquella desarrollada con cartón, responde a esta lógica al ofrecer soluciones livianas, discretas y reversibles, adecuadas para contextos patrimoniales altamente regulados.

En términos operativos, los habitáculos móviles de cartón se caracterizan por:

- Montaje sin herramientas especializadas.
- Transporte individual sin vehículos.
- Despliegue en tiempos reducidos.
- Reubicación sin pérdida de material ni residuos.

1.8 Criterios de implantación para un habitáculo móvil y transformable en el espacio público.

La implantación de un habitáculo móvil para personas en situación de calle dentro del CHQ requiere un enfoque más detallado. Aquí no se trata de responder a un evento repentino, sino a una emergencia social sostenida, marcada por pobreza extrema desplazamiento urbano constante, inseguridad y ausencia de infraestructura de acogida.

A diferencia de los campamentos temporales definidos por la Secretaría de Gestión de Riesgos en el CHQ, la implantación debe considerar variables como: dinámica de movilidad nocturna, zonas de permanencia habitual, accesibilidad de servicios básicos, vigilancia policial y patrimonial, microclimas urbanos y conflictividad social.

Por ello, se establecen criterios específicos que garanticen la viabilidad, seguridad y discreción del habitáculo, a la vez que asegure su compatibilidad con el espacio patrimonial, incluso cotidiano de la ciudad.

1.8.1 Criterios de selección del Sitio de implantación.

a. Accesibilidad peatonal y Movilidad Urbana cotidiana.

Debido a que las personas en situación de calle se desplazan principalmente a pie, la accesibilidad no está condicionada para transporte terrestre o aéreo.

Tabla 6: Criterios idóneos para ubicaciones seguras de pernocta en espacio público del CHQ.

Criterio	Cumple	No cumple	Descripción
Accesibilidad peatonal continua	X		El sitio debe conectarse con veredas amplias, pasos seguros y zonas donde no haya riesgos de expulsión inmediata.
Acceso a servicios esenciales (agua, baños públicos, comida comunitaria, centros de acogida)	X		Debe estar a menos de 300–500 m de puntos como Patronato San José, albergues, comedores, o baños municipales.

Presencia de iluminación nocturna funcional	X	Zonas con luminarias seguras reducen riesgo de violencia y accidentes.
Zonas de baja presión policial y tolerancia social	X	Evitar áreas de desalojos recurrentes, operativos de "limpieza social" o alta conflictividad nocturna.

Fuente: Elaboración propia.

1.8.2 Características físicas del entorno.

El habitáculo de cartón debe ubicarse en lugares donde su estabilidad, durabilidad y seguridad, no se veían comprometidos.

Tabla 7: Criterios idóneos del terreno urbano para pernocta en espacios públicos del CHQ.

Característica del terreno urbano	Cumple	No cumple	Descripción
Superficie firme y seca	X		Evitar zonas con humedad ascendente, filtraciones o acumulación de agua en lluvia.
Pavimento continuo sin irregularidades		X	Las veredas del CHQ presentan pendientes y materiales diversos; elegir zonas planas facilita el asentamiento del módulo.
Pendiente menor al 4%		X	Un habitáculo ligero puede deslizarse si se coloca en pendientes mayores.
Espacios residuales no conflictivos	X		Portales, entradas laterales de iglesias, paredes ciegas o bordes de plazas poco utilizadas.
No interferencia con flujos peatonales patrimoniales	X		Evita zonas con alta afluencia turística o procesiones religiosas.

Fuente: Elaboración propia.

1.8.3 Análisis de riesgo social y orgánico

Los riesgos relevantes aquí son sociales, urbanos y climáticos.

Tabla 8: Evolución de riesgo por niveles de pernocta en espacios públicos del CHQ.

Riesgo	Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel Alto
Violencia interpersonal o pandillas	Zona con baja incidencia	Zonas con presencia esporádica	Esquinas o parques con actividad delictiva recurrente
Intervención policial/desalojos	Tolerancia comunitaria	Operativos esporádicos	Hotspots de desalojos diarios
Exposición a lluvias y vientos fríos	Bajo resguardo	Intermedio	Zonas abiertas sin elementos que mitiguen viento o humedad
Riesgo patrimonial	Espacios sin valor monumental directo	Fachadas protegidas	Zonas prohibidas por el INPC

Fuente: Elaboración propia.

1.9 Antropometría: bases dimensionales para un habitáculo mínimo de descanso.

La antropometría, entendida como la ciencia que estudian las medidas corporales humanas (Panero & Zelnik, 1996), constituye la base para definir el espacio mínimo que permita un descanso digno, función prioritaria para este proyecto. Su etimología -anthropos, (hombre) y métricos (medida)- expresa la relación directa entre cuerpo y espacio construido, relaciona que desde la antigüedad ha guiado al diseño arquitectónico, desde Vitruvio hasta Leonardo da Vinci y su celebre "Hombre de Vitruvio" (Narváez, 2019).

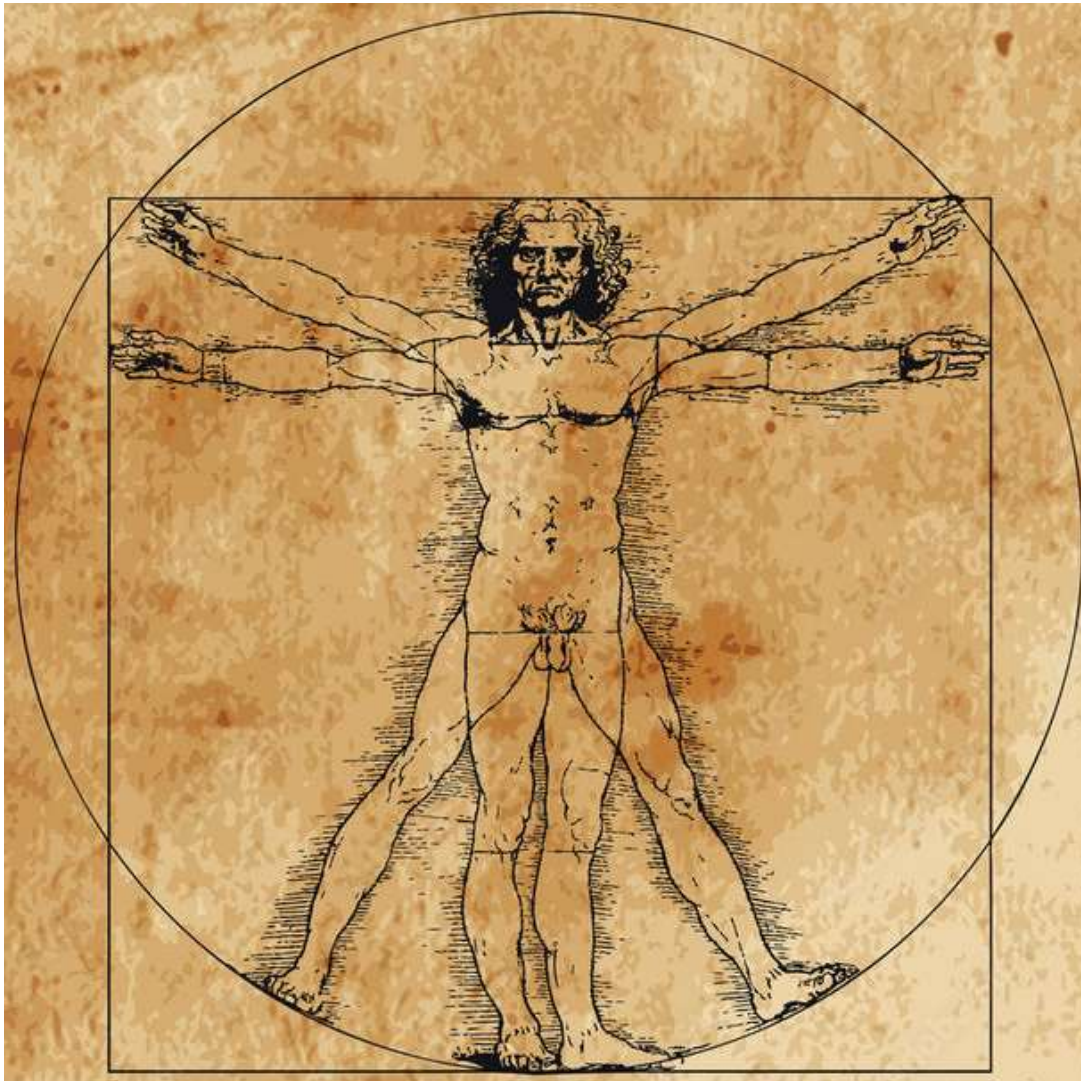


Figura 23: Hombre de Vitruvio.

Fuente: El Hombre de Vitruvio: Una Obra Maestra de Leonardo da Vinci Magazù et al. (2019).

En el siglo XX, Le Corbusier retoma este principio con el Modulor, estableciendo proporciones humanas como fundamento de la vivienda racional (Nariño Lescay, Becerra, y González 2016). Estos referentes continúan vigentes en la arquitectura contemporánea, permitiendo diseñar espacios mínimos capaces de alojar al cuerpo sin sacrificar la funcionalidad. Sin embargo, en contextos de exclusión, como el de las personas que viven en situación de calle en el CHQ, la antropometría debe adaptarse no a cuerpos ideados sino a cuerpos condicionados por: desnutrición, envejecimiento prematuro, movilidad reducida, enfermedades crónicas, exposición al clima,

consumo problemático y posturas de descanso improvisadas (en el suelo, en cartones, bajo soportes).

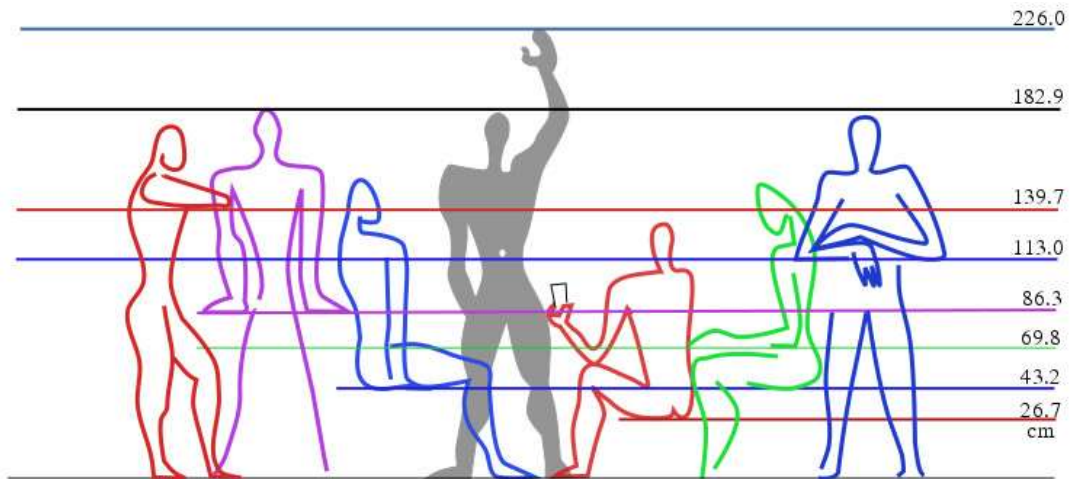


Figura 24: Le modulator de Le Corbusie.
Fuente: Archdaily.

Diversos estudios señalan que las poblaciones en situación de calle suelen presentar tallas y pesos corporales inferiores al promedio nacional, debido a condiciones prolongadas de vulnerabilidad social, nutricional y sanitaria (Carrión & Erazo, 2016; ONU hábitat, s. f.). En consecuencia, los criterios antropométricos utilizados por el diseño de espacio de refugios temporales deben contemplar cierto grado de flexibilidad, permitiendo adaptarse a contextos de alta precariedad y garantizando condiciones mínimas de accesibilidad y habitabilidad.

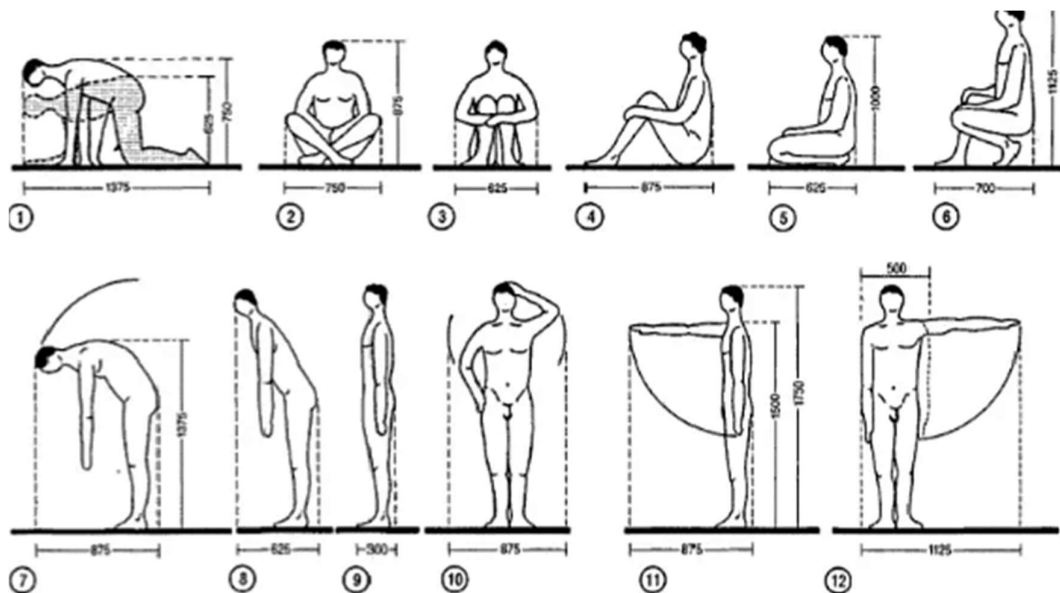


Figura 25: Dimensiones antropométricas de referencia en diversas posturas. El diagrama detalla las medidas estándar (en mm) para posiciones en cuclillas, sentado, inclinado y de pie, fundamentales para el diseño de mobiliario y espacios mínimos.

Fuente: (Estudio Antropométrico para Adultos Mayores | PDF | Invalidez, s. f.).

a. Dimensiones mínimas para pernocta individual

Con base en Panero & Zelnik (1996), ACNUR (2025) y ajustes derivados de observaciones de Guarderas Izquierdo et al. (2022), se proponen dimensiones mínimas en la siguiente tabla:

Tabla 9: Parámetros antropométricos para el diseño de habitáculos móviles en cartón corrugado para pernocta en el espacio público.

Parámetro antropométrico	Medida óptima	Medida mínima aceptable	Justificación
Longitud para dormir	190–200 cm	180 cm	Personas con movilidad limitada o cuerpo encogido pueden requerir menos.
Ancho para dormir	70–90 cm	60 cm	Similar al ancho utilizado en refugios temporales de emergencia.
Altura interna mínima	90–110 cm	80 cm	Permite sentarse sin golpear cabeza; tolera encorvamiento.
Altura de acceso	80–120 cm	60 cm	Adecuado para ingreso reptante en espacios discretos del CHQ.
Espacio lateral para pertenencias	20–30 cm	15 cm	Muchos usuarios cargan mochilas o fundas con pertenencias básicas.

Fuente: Elaboración propia.

La antropometría no pretende replicar estándares de vivienda tradicional, sino garantizar que el cuerpo agotado, mal alimentado y climáticamente expuesto pueda descansar en condiciones monamente dignas y seguras.

1.10 Ergonómica: adaptando el espacio al cuerpo vulnerado.

La ergonomía busca ajusta el espacio a las capacidades y limitaciones humanas (Laurig & Vedder, 1998). En un habitáculo de emergencia para personas sin hogar, esta disciplina adquiere una dimensión ética: facilitar descanso, protección y autonomía, evitando esfuerzos físicos innecesarios que puedan agravar lesiones, dolores o articulaciones o situaciones de estrés. Como explica Carvajal et al. (2019), la ergonomía no se lomite a la proporción entre cuerpo y espacio, sino que integra eficiencia, confort, accesibilidad y protección en contextos donde cada milímetro tiene valor.

1.10.1 Principios ergonómicos aplicados al habitáculo de cartón en el CHQ.

a. Acceso ergonómico:

- El ingreso debe permitir entrar con las rodillas semiflexionadas, sin necesidad de arrodillarse completamente.
- Altura recomendada: 60-90 cm
- Apertura frontal o lateral según la ubicación en callejones, portales o plazas.

b. Posición de descanso:

La ergonomía del descanso para personas en calle requiere considerar:

- Mayor rigidez muscular.

- Postura fetal frecuente.
- Presencia de dolores lumbares.

Se prioriza una superficie semi rígida, aislada del suelo con cartón alveolar (u otro similar).

c. Manipulación del módulo:

- Peso máximo: 8-12 kg, para ser movido sin provocar lesiones.
- Sistema plegable para arrastre o plegado.

d. Ventilación mínima:

- Aberturas superiores de 5-10 cm para evitar condensación nocturna sin comprometer la privacidad.

e. Estabilidad ergonómica del cartón estructural:

- El habitáculo debe distribuir cargas de forma homogénea.
- El usuario debe poder apoyarse principalmente sin colapsos repentinos.

f. Ergonomía emocional y sensorial:

- Evitar sensación de encierro.
- Crear un microespacio discreto, disminuyendo la ansiedad nocturna común en las noches.

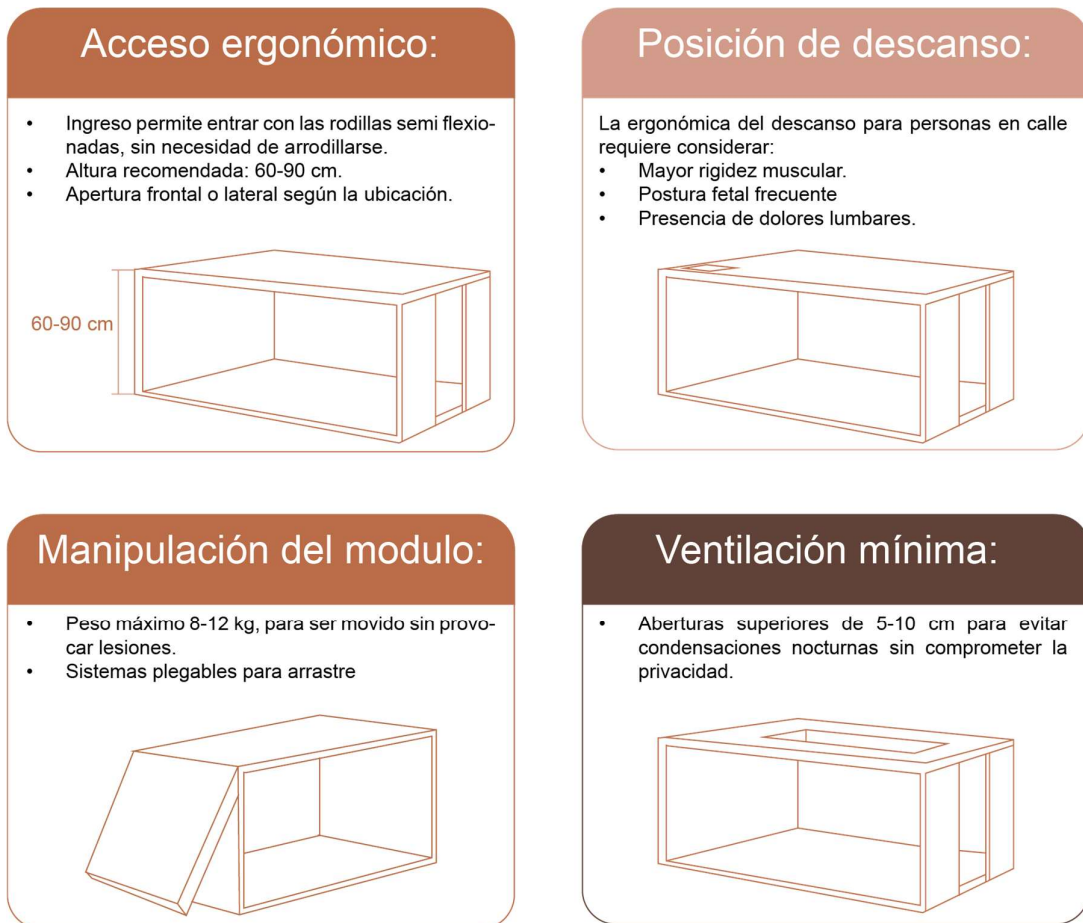


Figura 26: Principios ergonómicos para módulos de habitabilidad.

Fuente: Elaboración propia.

1.10.2 Dimensiones ergonómicas mínimas para el módulo de descanso.

Según Panero & Zelnik (1996), el espacio de descanso más compacto funcional puede ser un rectángulo de 60 x 180 cm, ampliable a 80 x 200 cm en condiciones óptimas. En situación de pobreza extrema, este rango debe equilibrarse entre ergonomía y discreción en espacio público. A continuación, se detallan algunas medidas ergonómicas para el módulo de descanso:

Tabla 10: Especificaciones dimensionales para módulos de descanso.

Elemento	Medida recomendada	Justificación funcional
Área total de descanso	0.9–1.2 m ²	Espacio para postura fetal, semiplena o decúbito supino.
Altura sobre el suelo	≥ 4 cm	Evita humedad ascendente y pérdida térmica.
Altura interior	80–110 cm	Permite sentarse flexionado, cambiar de posición.
Ancho interior	60–75 cm	Similar al ancho de camas en refugios humanitarios.
Espacio para pertenencias	15–25 cm	Evita que mochilas generen obstrucción interna.
Espacio de maniobra mínima	40–50 cm	Para girar dentro del módulo sin colapsar paredes.

Fuente: Elaboración propia.

1.11 Alcance y delimitación de la investigación

La presente investigación se orienta al desarrollo de un prototipo arquitectónico experimental de habitáculo móvil y transformable en cartón corrugado, orientado a la pernocta temporal de personas en situación de calle en el espacio público del CHQ. El estudio posee un alcance principalmente proyectual, tecnológico y espacial, centrado en el diseño y prototipado de un dispositivo arquitectónico de carácter efímero que busca ofrecer una respuesta de bajo impacto físico y alta adaptabilidad al entorno urbano patrimonial (UN-Habitat, 2016).

En este marco, la investigación no plantea una solución de vivienda permanente ni aborda procesos de reinserción social, atención médica, rehabilitación psicológica, o inclusión laboral de las poblaciones en situación de calle, aspectos que corresponden a ámbitos de intervención propios de las políticas públicas y de disciplinas como el trabajo social, la psicología y la salud pública (Ministerio de Inclusión Económica y Social [MIES], 2020). Del mismo modo, el proyecto no pretende sustituir los sistemas formales de albergue o vivienda social existente a nivel municipal o nacional.

El habitáculo se plantea como un prototipo de uso individual, experimental y potencialmente replicable, cuya función principal es brindar condiciones mínimas de abrigo, protección climática, privacidad básica y dignidad espacial para la pernocta nocturna, sin generar ocupaciones permanentes ni transformaciones irreversibles del espacio urbano patrimonial. Su aplicación se limita al contexto específico del CHQ, considerado como área de alto valor histórico y simbólico, donde las intervenciones arquitectónicas deben responder a criterios de mínima invasión y compatibilidad con el entorno construido (Cueva Ortiz, s. f.).

Finalmente, el alcance del estudio se restringe a la evaluación conceptual, constructiva y espacial del prototipo, sin incluir ensayos estructurales de laboratorio, certificaciones técnicas, análisis de ciclo de vida completo del material ni implementación real a escala urbana, los cuales se reconocen como posibles líneas de investigación futura. En consecuencia, los resultados del proyecto se implementan como una propuesta experimental de carácter exploratorio, orientada a aportar al debate disciplinar sobre soluciones habitacionales temporales, sostenibles y de bajo impacto en contextos urbanos vulnerables (ONU, 2021).

1.12 Síntesis y conclusiones del capítulo

El presente capítulo abordó el fenómeno de la exclusión social en el espacio urbano desde una perspectiva socioespacial, analizando las condiciones estructurales que influyen en la configuración de la pobreza urbana y su manifestación en el uso del espacio público. En el contexto latinoamericano, los procesos de urbanización acelerada, el déficit habitacional y la desigualdad socioeconómica han generado escenarios donde amplios sectores de la población enfrentan limitaciones significativas para acceder a condiciones adecuadas de vivienda y habitabilidad.

EN el caso del DMQ, estas dinámicas se manifiestan de forma particularmente visibles en el CHQ, donde la presencia de personas en situación de calle evidencia tensiones entre la preservación patrimonial del espacio urbano y las necesidades básicas de abrigo, descanso y protección de las poblaciones vulnerables. La calle se convierte así no solo en un espacio de circulación, sino también un lugar de permanencia y pernocta para quienes han sido excluidos de los sistemas formales de vivienda.

El análisis de la pobreza urbana, sus factores determinantes y las políticas públicas orientadas a su mitigación permitió identificar que la exclusión socioespacial no se limita a la carencia de recursos económicos, sino que también implica procesos de segregación urbana, estigmatización social y apropiación informal del espacio público. Estas dinámicas afectan directamente las condiciones de habitabilidad de las personas que habitan la calle, quienes deben improvisar soluciones precarias para resguardarse de las condiciones climáticas y ambientales.

En respuesta a esta problemática, el capítulo exploró el potencial del cartón corrugado como material alternativo para el desarrollo de los dispositivos arquitectónicos temporales. Sus propiedades de ligereza, facilidad de transporte, capacidad estructural y carácter reciclable lo convierten en un material viable para la construcción de habitáculos efímeros orientados a situaciones de emergencia o vulnerabilidad urbana.

A partir de este análisis se introdujo el concepto de habitáculo móvil y transformable, entendido como un dispositivo arquitectónico de pequeña escala capaz de proporcionar condiciones mínimas de abrigo, privacidad y protección climática para la pernocta temporal en el espacio público. Su carácter desmontable, transportable y adaptable permite su integración en contextos urbanos sensibles.

El capítulo también estableció criterios fundamentales para el diseño de este tipo de dispositivos, incluyendo condiciones de transportabilidad, flexibilidad espacial, facilidad de ensamblaje e implementación en el espacio público. Asimismo, el análisis antropométrico y ergonómico permitió definir parámetros dimensionales mínimos para garantizar el confort básico del usuario dentro de un espacio reducido.

En conjunto, estos fundamentos conceptuales, materiales y espaciales constituyen la base para el desarrollo de la propuesta arquitectónica planteada en esta investigación; el diseño de un habitáculo móvil y transformable en cartón corrugado, concebido como una alternativa experimental de refugio temporal que busca mejorar las condiciones mínimas de descanso y protección para personas en situación de calle en el CHQ.

CAPÍTULO II

2. ANALISIS DE CASOS DE REFERENTES (FORMAL, FUNCIONAL, TECNOLÓGICO, ANTROPOMÉTRICO, ERGONÓMICO, FLEXIBILIDAD Y MOVILIDAD).

El análisis de casos de estudio constituye una herramienta fundamental dentro de la investigación arquitectónica cuando el objetivo es comprender soluciones espaciales existentes y extraer criterios aplicables a una propuesta de diseño futura. En el contexto de esta tesis, dicha metodología se orienta al estudio de habitáculos móviles y transformables, con énfasis en el uso de cartón corrugado como material principal y en su capacidad de responder a situaciones de vulnerabilidad habitacional urbana.

La **metodología** adoptada se basa en un enfoque cualitativo-analítico, ampliamente utilizado en investigaciones arquitectónicas y urbanas, que permite descomponer los proyectos seleccionados en distintos niveles de análisis. Este enfoque no busca reproducir los casos de estudio, sino interpretar críticamente sus principios de diseño, evaluando su pertinencia en relación con el contexto específico del CHQ y la problemática de las personas que pernoctan en el espacio público.

Para ello, cada referente es examinado a partir de variables arquitectónicas específicas como análisis formal, funcional, tecnológico, antropométrico, ergonómico, primeros de habitabilidad, movilidad, flexibilidad y viabilidad económica. Esta descomposición sistemática permite comprender el objeto arquitectónico como un sistema integral, identificando sus estrategias espaciales, constructivas y materiales, así como su capacidad de adaptación a condiciones urbanas reales.

Este procedimiento metodológico se vincula con el enfoque de análisis arquitectónico propuesto por **Simon Uwin**, quien plantea la comprensión de la arquitectura a partir de sus principios operativos y su relación con el habitar, así como con la tradición de lectura formal y constructiva desarrollada por **Francis D. K. Ching**. Desde esta perspectiva, los casos de estudio no se analizan únicamente como objetos formales, sino como sistemas capaces de articular forma, estructura, materialidad y experiencia humana.



Figura 27: Mapa de ubicación de los casos de referentes
Fuente: Elaboración propia.

2.1 Caso de estudio 1: Homeless Shelter 20/20 (2013)

Es un refugio temporal de emergencia diseñado en 2013 enfocado en el desarrollo de soluciones accesibles y de bajo costo frente a las problemáticas sociales contemporáneas, particularmente la situación de personas en estado de calle.

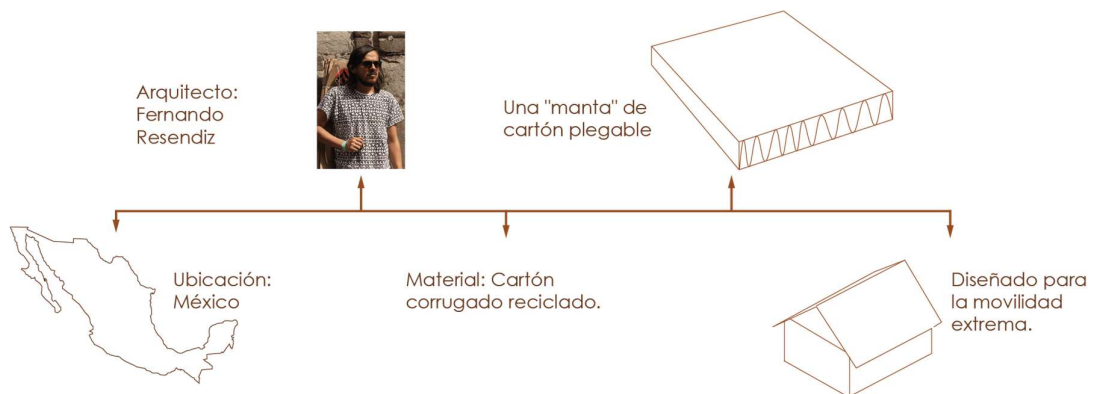


Figura 28: Información básica del caso de estudio Shelter house 20/20.
Fuente: Elaboración propia.

2.1.1 Información base

El refugio "manta de cartón" transformable, capaz de desplegarse u convertirse en un espacio mínimo habitable para una persona. Su diseño prioriza la movilidad, portabilidad y sostenibilidad, permitiendo su uso tanto en sus entornos urbanos como en situaciones de emergencia. La propuesta destaca por su facilidad de uso, ya que no requiere conocimientos técnicos ni herramientas de diseño por su enfoque en la reciclabilidad, bajo costo y respuesta directa a la pernocta en el espacio público (Desingboom, 2013).

Subtema	Análisis sintetizado	Imagen
---------	----------------------	--------

2.1.2 Análisis formal

La manta de cartón se basa en una geometría plegable obtenida mediante troquelados en láminas de cartón. Este sistema permite transformar una superficie plana en una estructura tridimensional autosoportante similar a un refugio inclinado. El patrón modular de 20 x 20 cm facilita su producción, repetibilidad y adaptación a diferentes contextos urbanos (Designboom, 2013).

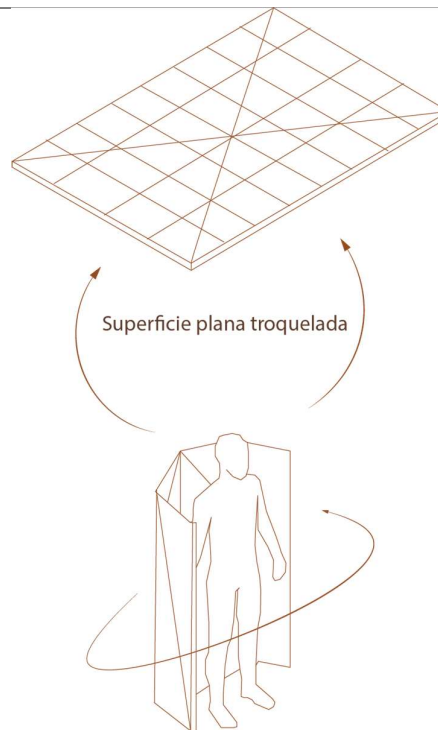


Figura 29: Geometría paramétrica de la manta 20/20.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3 Análisis funcional

El proyecto responde a necesidades básicas de abrigo temporal. El cartón opaco genera sombra frente al soleamiento, mientras que las aberturas del plegado permiten ventilación natural. El acceso es directo a ras del suelo y el interior carece de divisiones, facilitando un uso rápido e intuitivo.

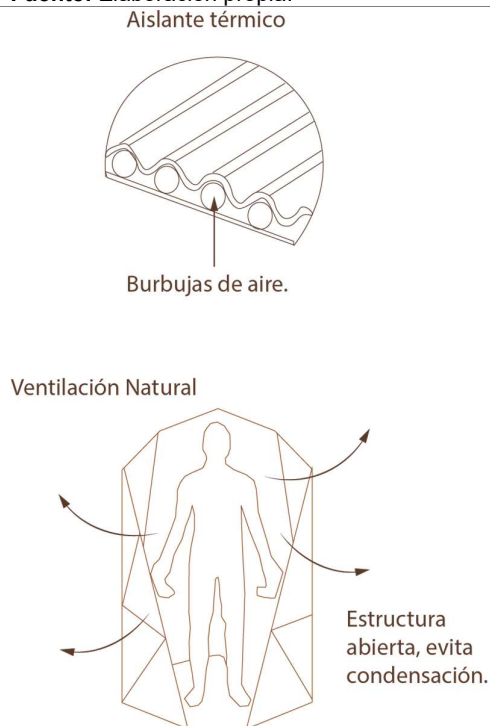
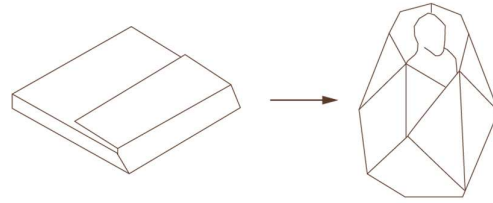


Figura 30: Ventilación natural.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4 Criterios de habitabilidad

El refugio proporciona protección básica frente a lluvia, viento y frío moderado. El cartón funciona como barrera de contacto con el suelo y ofrece aislamiento térmico básico. El espacio interior permite el descanso de una persona y el resguardo mínimo de pertenencias.

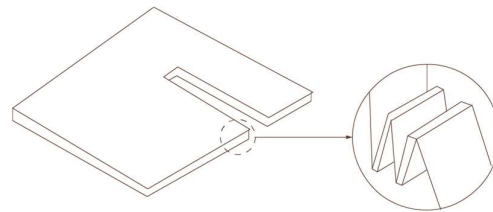


Esfuerzo de montaje (despliegue inmediato)

Figura 31: Ergonomía de uso.
Fuente: Elaboración propia.

2.1.5 Análisis tecnológico

Utiliza cartón corrugado reciclable troquelado, elegido por su bajo costo, ligereza y facilidad de manipulación. La estabilidad estructural se logra mediante el diseño geométrico de los pliegues, sin requerir estructura adicional. El ensamblaje es manual y sin herramientas.

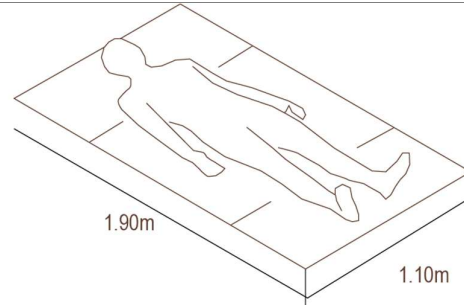


Cartón corrugado doble con impermeabilización

Figura 32: Carón corrugado doble.
Fuente: Elaboración propia.

2.1.6 Análisis antropométrico

El refugio está dimensionado para alojar a una persona adulta en posición horizontal, considerando parámetros antropométricos estándar hasta aproximadamente **1,80 m de estatura.**

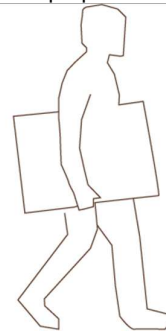


Dimensiones y adaptabilidad 1.90 x 1.10 m

Figura 33: Dimensiones para una persona en estado decúbico supino.
Fuente: Elaboración propia.

2.1.7 Movilidad y flexibilidad

El refugio puede plegarse completamente hasta convertirse en una lámina plana, facilitando su transporte. Su geometría permite adaptarse a distintos espacios urbanos y reforzar su carácter temporal y portátil.



Movilidad máxima

Figura 34: Movilidad máxima y liviano de transportar.
Fuente: Elaboración propia.

2.1.8 Costo

El costo estimado es de **aprox. USD \$10 por unidad**, lo que lo convierte en una solución viable para programas de asistencia social y refugio de emergencia.

Costos del cartón y troquelado de un pliego ~\$5,00



Figura 35: diagrama de costo aproximado del prototipo.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.9 Fotografías



Figura 36: Fotografías del prototipo original.

Fuente: Desingboom (2013).



Figura 37: Fotografías del prototipo original.
Fuente: Desingboom (2013).

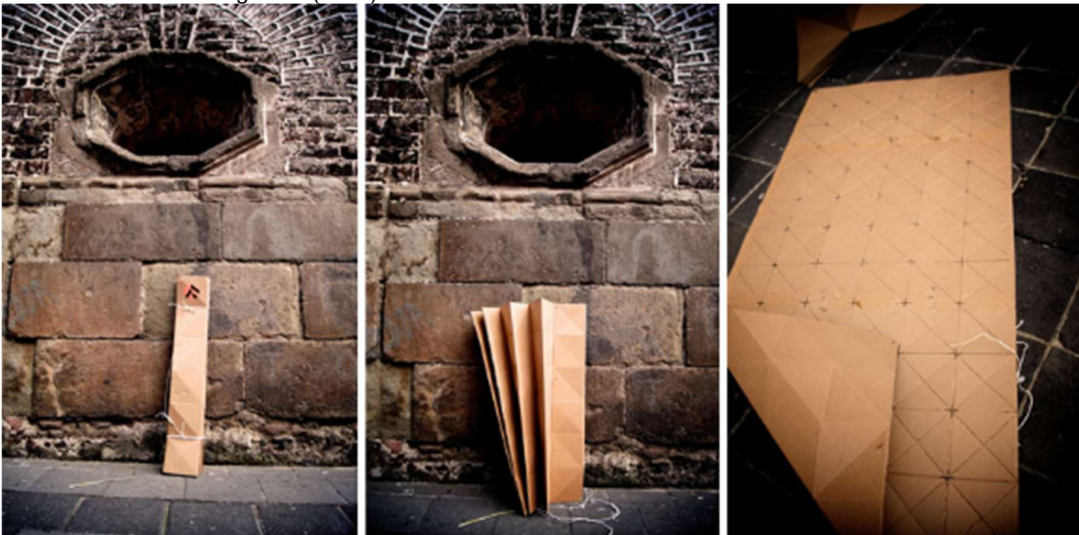
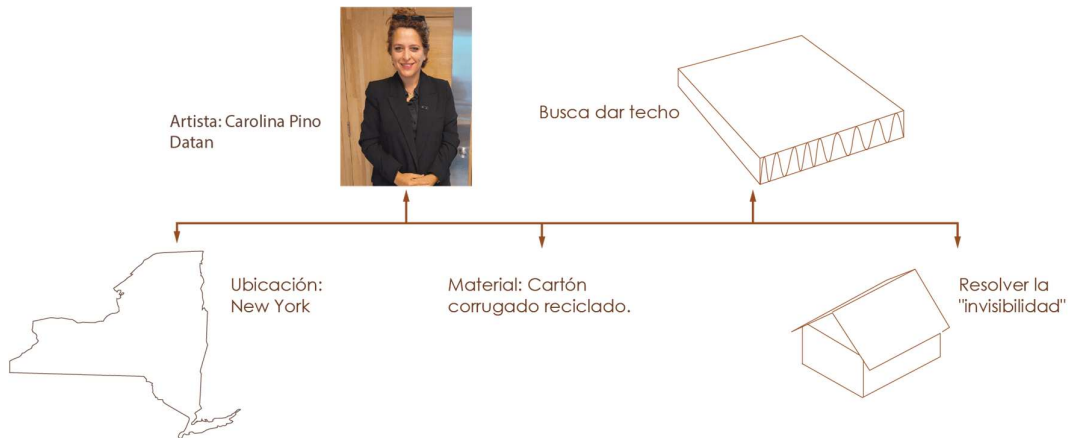


Figura 38: Manta de cartón en paquete plano, desplegando la estructura y vista mostrando el cartón troquelado 20/20 cm.
Fuente: Desingboom (2013).

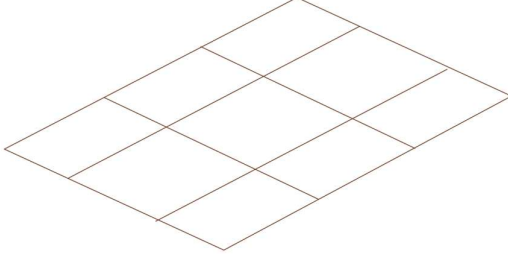
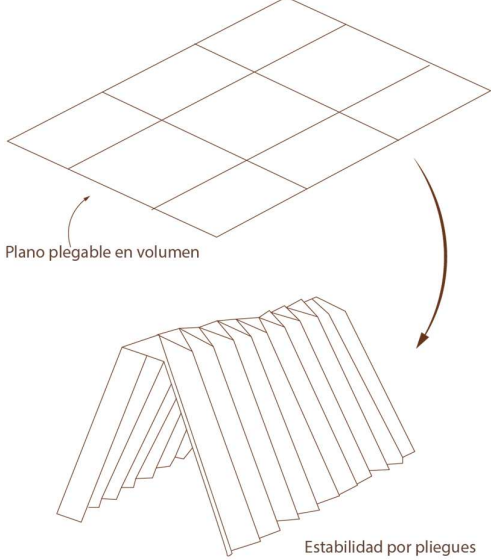
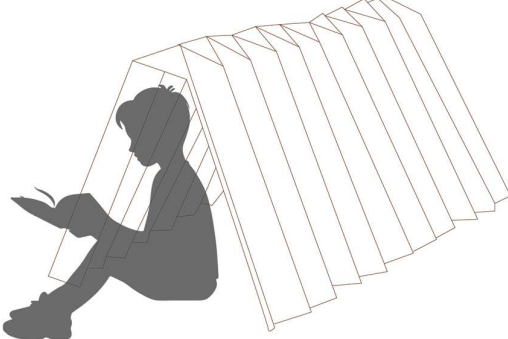
2.2 Caso de estudio 2: Shellhouse - Living Portable (2007)

Shellhouse, se presentó como una unidad de refugio plegable de cartón equipadas con circuitos electrónicos que permiten transmitir datos sobre el uso de habitáculo, creando una red de comunicación entre refugios y observadores. Este enfoque combina la crítica social, sostenibilidad material y cuestiones de movilidad urbana, autonomía y visibilidad de grupos vulnerables.

2.2.1 Información base



Shellhouse – Living Portable es un proyecto de refugios plegables de cartón desarrollado por la artista y arquitecta Carolina Pino en el contexto de tesis de Magister basada en la Universidad de Nueva York, con posterior exhibición en Chile y otros espacios artísticos. El proyecto explora la convergencia entre arte, arquitectura, tecnología y exclusión social, proponiendo refugios de cartón que, además de proveer abrigo básico, incorporan elementos tecnológicos para generar una “dirección móvil” identificable para los ocupantes.

Subtema	Síntesis	Imagen
<p>2.2.2 Análisis formal</p>	<p>Refugio de cartón reciclado generado mediante cortes y pliegues inspirados en técnicas de origami. La repetición modular permite configuraciones colectivas manteniendo unidades individuales.</p>	 <p>Plano plegable en volumen</p> <p>Figura 39: Proceso de plegado y transformación. Fuente: Elaboración propia.</p>
<p>2.2.3 Análisis funcional</p>	<p>Proporciona abrigo básico frente a sol y lluvia ligera. El plegado genera aberturas que permiten ventilación natural y un interior simple para descanso.</p>	 <p>Plano plegable en volumen</p> <p>Estabilidad por pliegues</p> <p>Figura 40: Al plegarse tiene mayor estabilidad. Fuente: Elaboración propia.</p>
<p>2.2.4 Criterios de habitabilidad</p>	<p>Ofrece refugio mínimo para descanso y protección climática básica. La incorporación tecnológica amplía su función hacia la visibilidad social de personas sin hogar.</p>	 <p>Figura 41: Ofrece un espacio mínimo de protección. Fuente: Elaboración propia.</p>

2.2.5 Análisis tecnológico

Combina cartón plegado con componentes electrónicos (radio, batería, LED), transformando el refugio en un dispositivo interactivo de comunicación.

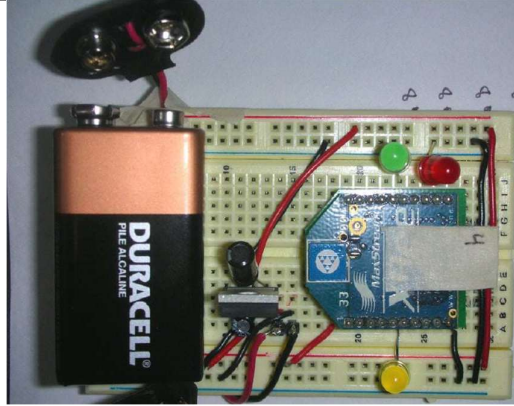
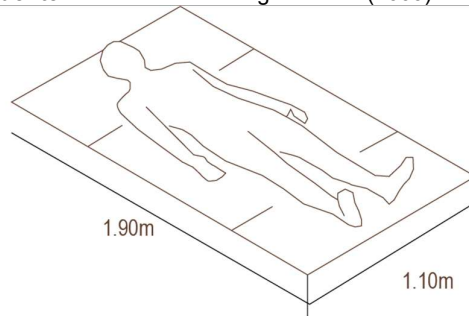


Figura 42: circuitos de radio, batería, leds, programación, placa IC.

Fuente: Shellhouse - Living Portable (2009).

2.2.6 Análisis antropométrico

Dimensionado para un adulto en posición supina (aprox. 1.7–1.9 m de largo y 0.6–0.8 m de ancho). El sistema plegable facilita su transporte.



Dimensiones y adaptabilidad 1.90 x 1.10 m

Figura 43: Dimensiones para una persona en estado decúbito supino.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.7 Análisis ergonómico

Sistema de armado manual e intuitivo sin herramientas. Permite posturas naturales de descanso con bajo esfuerzo físico.

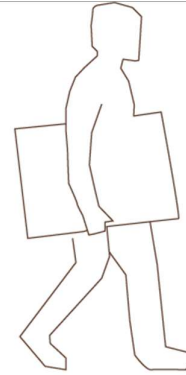


Figura 44: Cartón recogido, circuitos de radio, batería, leds, programación, placa IC.

Fuente: Ministerio de las culturas (2022).

2.2.8 Movilidad y flexibilidad

Totalmente plegable y transportable. Permite adaptación a distintos contextos urbanos y desplazamientos frecuentes.



Movilidad máxima

Figura 45: Movilidad máxima y liviano de transportar.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.9 Costo

Costo estimado entre **USD \$30–35 por unidad**, incluyendo cartón y componentes electrónicos básicos.

Costo estimado entre USD \$30–35 por unidad
Incluyendo cartón y componentes electrónicos básicos

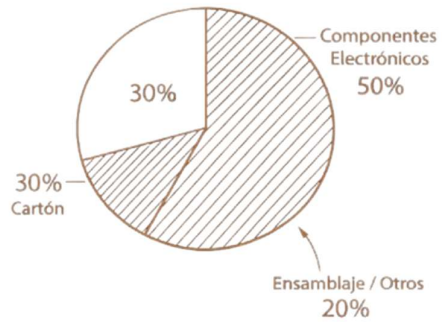


Figura 46: Desglose de costos estimados por unidad de refugio (USD 30–35).

Fuente: Elaboración propia.

2.2.10 Fotografías



Figura 47: Fotografías del prototipo original.
Fuente: Shellhouse - Living Portable (2009) y (Ministerio de las culturas, 2022).

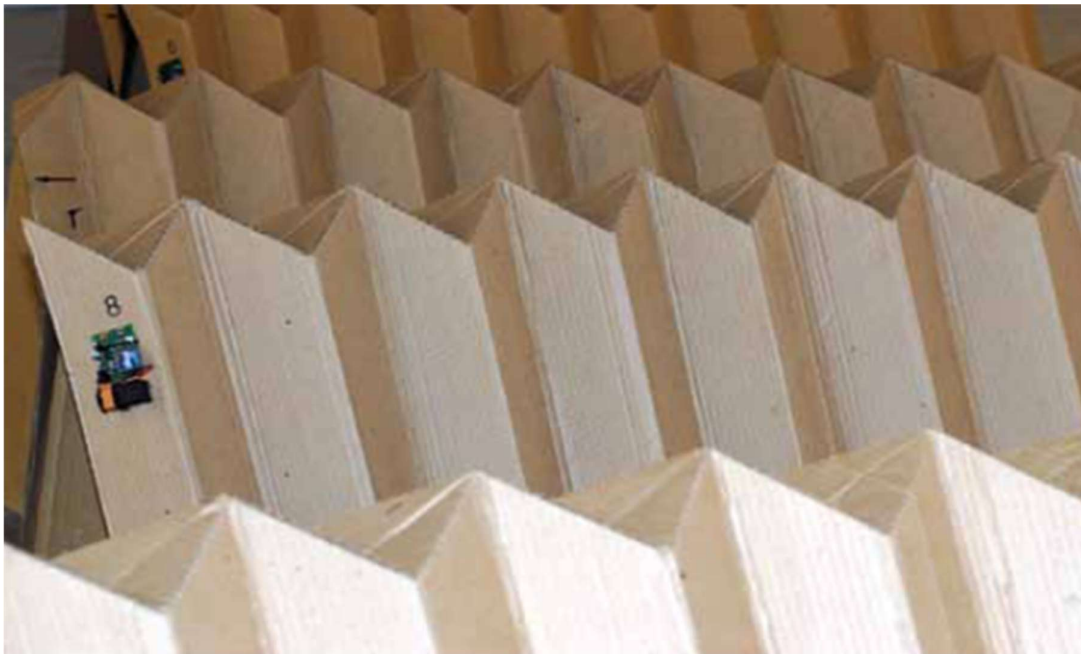


Figura 48: Fotografías del prototipo original.

Fuente: Shellhouse - Living Portable (2009) y (Ministerio de las culturas, 2022).



Figura 49: Fotografías del prototipo original.

Fuente: Shellhouse - Living Portable (2009) y (Ministerio de las culturas, 2022).



Figura 50: Fotografías del prototipo original.

Fuente: Shellhouse - Living Portable (2009) y (Ministerio de las culturas, 2022).

2.3 Caso de estudio 3: Carboarigami (2010)

Es un refugio portátil de emergencia inspirado en los principios del origami japonés, el proyecto surgió como respuesta a la crisis de personas sin hogares en Los Ángeles, principalmente en áreas como Skid Row, proporcionando un espacio temporal, privado y protector contra la intemperie (Hovsepian, 2009; Latka, 2018).

2.3.1 Información base

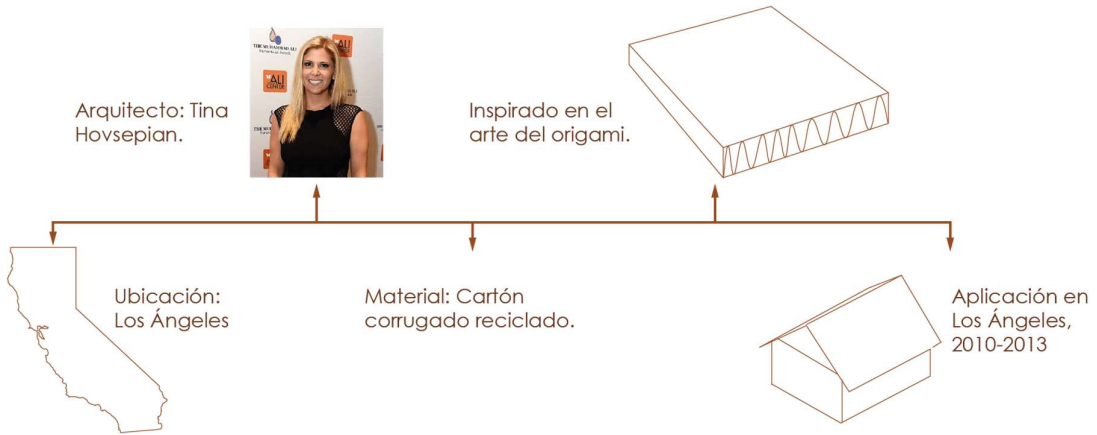


Figura 51: Información básica del caso de estudio **cardborigami**

Fuente: Elaboración propia.

Subtema

Síntesis

Imagen

2.3.2 Análisis formal

Refugio prismático generado mediante pliegues geométricos en cartón corrugado. Su forma simple y plegable permite pasar de plano a volumen habitable sin piezas adicionales.

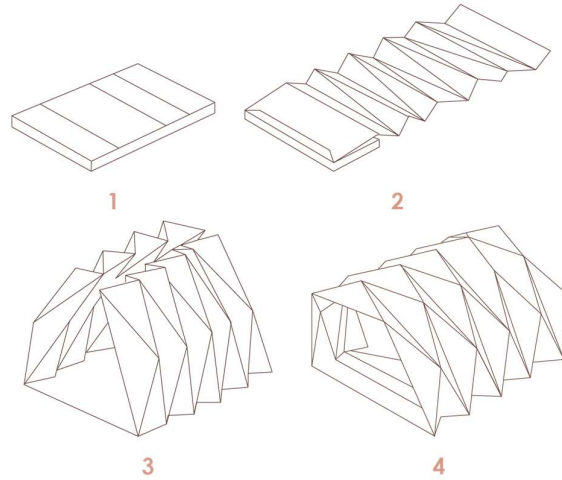


Figura 52: Proceso de doblado para el refugio cardborigami.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3 Análisis funcional

Diseñado para descanso nocturno individual. El cartón opaco protege del sol y lluvia ligera, mientras los pliegues generan ventilación pasiva básica.

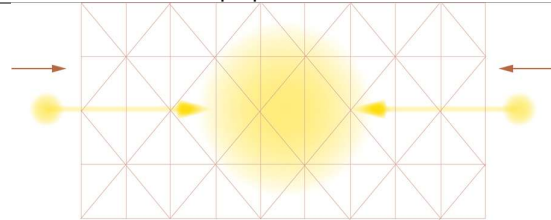


Figura 53: Análisis de ingreso de sol visto en planta del Refugio Cardborigami.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4 Criterios de habitabilidad

Proporciona una superficie protegida para descanso, separando al usuario del suelo y ofreciendo abrigo básico, privacidad y sensación mínima de seguridad.



Figura 54: Refugio para descanso para personas en situación de calle.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.5 Análisis tecnológico

Construido únicamente con cartón reciclado, que funciona como estructura, cerramiento y acabado. La rigidez se logra mediante la geometría de los pliegues.

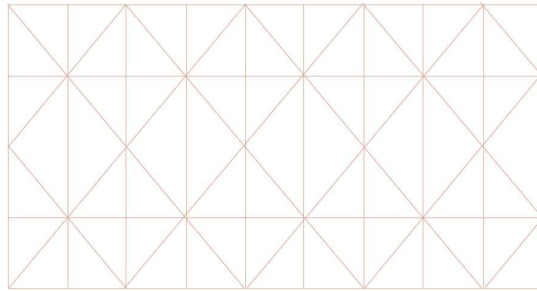
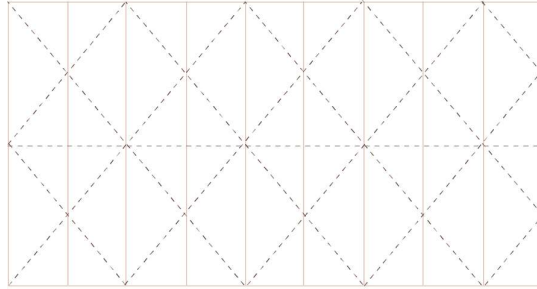
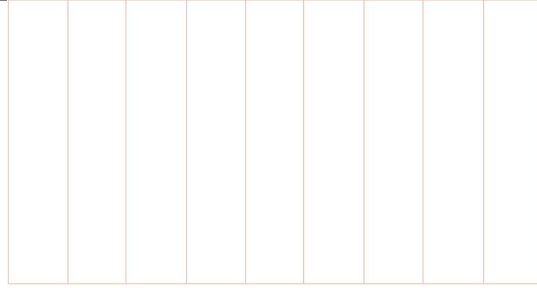


Figura 55: Proceso de doblado
Fuente: Elaboración propia.

2.3.6 Análisis antropométrico

Dimensionado para un adulto en posición supina (aprox. **2.0 m x 0.9 m**), priorizando el largo corporal y la optimización del material.

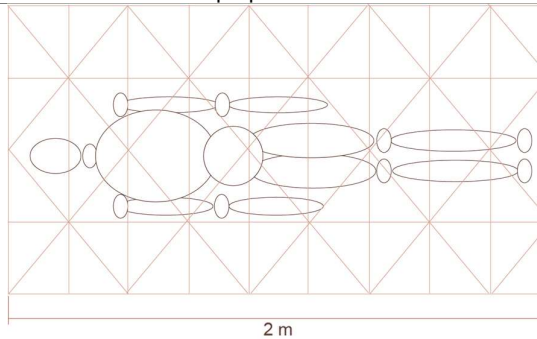


Figura 56: Persona acostada visto desde planta con 2m de longitud y 0.9m de ancho.
Fuente: Elaboración propia.

2.3.7 Análisis ergonómico

Uso intuitivo: desplegar, ingresar y plegar nuevamente. La ausencia de mecanismos complejos reduce el esfuerzo físico.

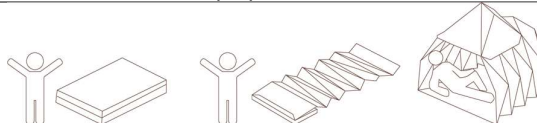


Figura 57: Refugio para descanso para personas en situación de calle.
Fuente: Elaboración propia

2.3.8 Movilidad y flexibilidad

Totalmente plegable y transportable. Permite desplazamiento constante del usuario dentro del espacio urbano.



Figura 58: Prototipo de refugio temporal de cartón corrugado basado en principios de origami.
Fuente: FEFOO

2.3.9 Costo

El costo de producción es extremadamente bajo, al utilizar un solo material principal y un proceso constructivo sencillo. Esto lo convierte en una solución económicamente viable para programas de asistencia social, iniciativas estatales o prototipos a gran escala.

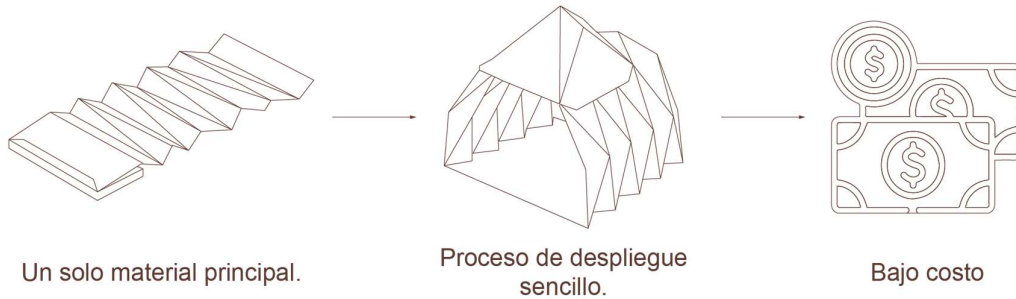


Figura 59: Prototipo de bajo costo con cartón.
Fuente: Elaboración propia.

2.3.10 Fotografías



Figura 60: foto del prototipo original.
Fuente: (Hovsepián, 2009).



Figura 61: foto del prototipo original.
Fuente: (Hovsepián, 2009).




Figura 62: foto del prototipo original.
Fuente: (Hovsepián, 2009).



Figura 63: foto del prototipo original.
Fuente: (Hovsepián, 2009).

2.4 Matriz resumen de análisis de referentes

Tabla 11: Matriz resumen de los casos de referente

Apartado	Cadborigami	Homeless Shelter 20/20	Shellhouse - Living Portable
Imágenes			
 Información Base	Refugio portátil origami para sin hogar en LA (Skid Row); cartón reciclado impermeable/ignífugo; respuesta a crisis urbana (Hovsepian, 2009; Latka, 2018).	"Manta" transformable para sin hogar/desastres; cartón troquelado reciclable; bajo costo y portabilidad (Designboom, 2013).	Refugio plegable con radio para "dirección móvil"; cartón reciclado + electrónica; arte/arq. para vulnerables urbanos (Pino, 2007; ArchDaily, 2009).
 Análisis Funcional	Descanso nocturno; soleamiento opaco (templado); ventilación por pliegues; circulación inexistente (acceso frontal).	Abrigo básico; soleamiento opaco (sin control); ventilación natural por aberturas; circulación simple (ingreso directo).	Emergencia + interacción; soleamiento barrera básica; ventilación pasiva por perforaciones; circulación acotada. 
Criterio de Habitabilidad	 Descanso en planta protegida; privacidad mínima; micro-refugio térmico.	 Armado simple (acción repetitiva); manipulación ligera.	 Armado manual intuitivo; postura de descanso mutua; sin elementos complejos.
 Costo	\$50 - 100\$ / Unidad; viable para asistencia social.	\$10\$ / Unidad; óptimo para emergencias sociales	\$30 - 35\$ / Unidad; excelente para producción comunitaria.

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III

3. DISEÑO DEL HABITACULO MOVIL Y TRANSFORMABLE

En este capítulo se desarrolla el diseño del prototipo de habitáculo móvil y transformable, resultado de los análisis teóricos, contextuales y de referentes presentados en los capítulos anteriores. La propuesta se adapta específicamente al contexto del CHQ, respondiendo a la pernocta en el espacio público como una condicione urbana persistente vinculada a la exclusión social.

El habitáculo se concibe como una extensión funcional del Refugio Patronato San José, emplazado en sus áreas perimetrales, con el objetivo de ampliar su capacidad de acogida nocturna sin intervenir ni alterar las estructuras existentes. El diseño parte de una geometría rectangular plegable, desarrollada mediante una secuencia de pliegues tipo origami, donde la lámina de cartón se transforma en un volumen habitable mediante pliegues en acordeón.



Figura 64:Esquema visual basado en una mínima intervención arquitectónica.

Fuente: Elaboración propia.

3.1 Definición del objeto

El proyecto consiste en el diseño de un sistema de habitáculos móviles individuales, concebidos como microarquitecturas temporales para pernoctar en un espacio público patrimonial, construidos a partir de cartón corrugado plegado y destinados a personas en situación de calle en el CHQ.

Se trata de un dispositivo arquitectónico efímero, no permanente, que se inscribe dentro de la categoría de arquitectura mínima de emergencia, operando en la escala del cuerpo humano y respondiendo a condiciones reales de vulnerabilidad urbana.

3.2 Diagnostico

El diagnostico proyectual se centra en la administración Zonal Manuela Sáenz, donde se concentra un porcentaje significativo de personas en situación de calle en la ciudad de Quito. La proximidad al Refugio Patronato San José, el acceso peatonal continuo y la cercanía a servicios básicos convierte a sus áreas exteriores en un punto estratégico para la intervención de carácter temporal.

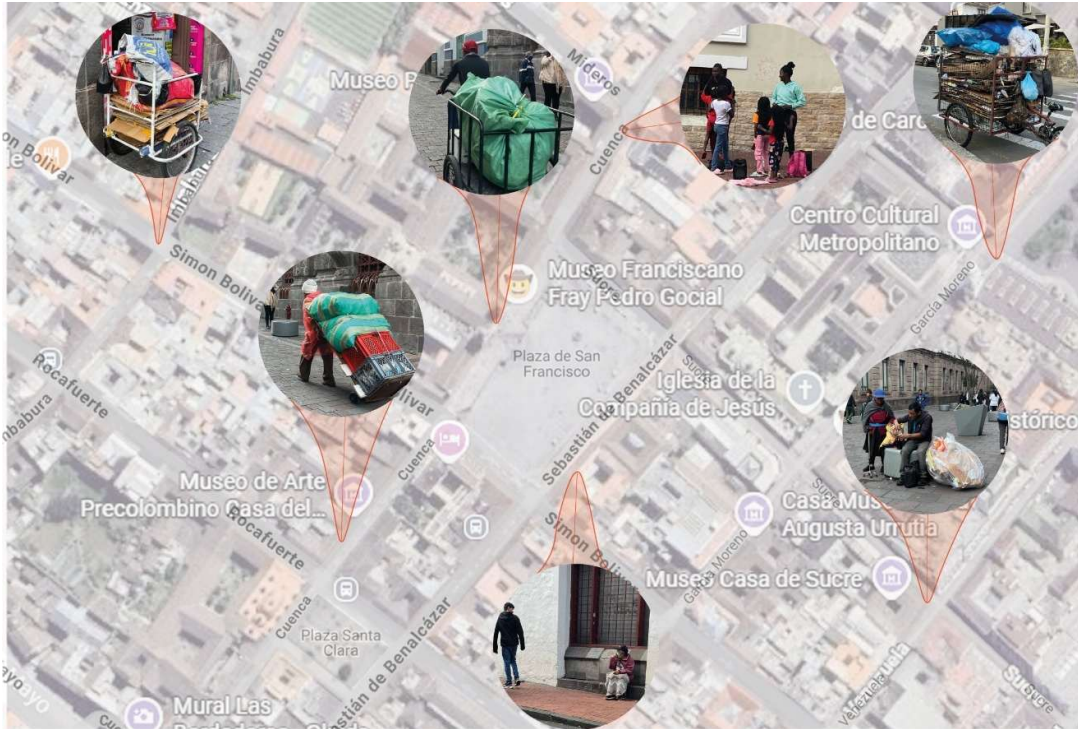


Figura 65: Mapa de ubicación de las fotografías tomadas en el CHQ.
Fuente: Elaboración propia.

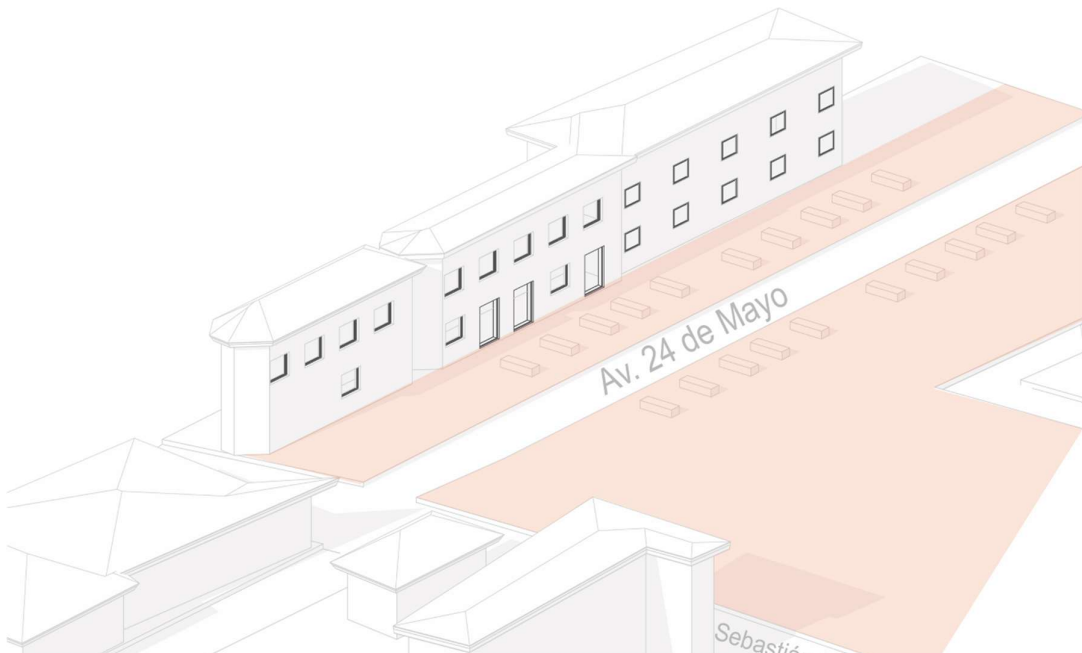


Figura 66: Boulevard 24 de mayo, estado actual del albergue en sus alrededores.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 67: Boulevard 24 de mayo.
Fuente: Google maps, Julio 2024.



Figura 68: Boulevard 24 de mayo.
Fuente: Google maps, Julio 2024.



Figura 69: Boulevard 24 de mayo, fachada actual del Albergue del Patronato San José.
Fuente: Google maps, Julio 2024.

3.3 Criterios básicos de implantación

Los criterios de implantación del habitáculo priorizan la no intrusividad, la temporalidad y la integración funcional con el Refugio Patronato San José. Se seleccionan áreas perimetrales planas, de fácil acceso peatonal y con bajas interferencias en los flujos urbanos existentes. La implantación se concibe exclusivamente para uso nocturno, con montaje al atardecer y desmontaje al amanecer, en coherencia con las normativas municipales de uso transitorio del espacio público.

Desde el punto de vista arquitectónico, la ausencia de anclajes y cimentaciones preserva la integridad del entorno patrimonial. Desde la materialidad, la ligereza del cartón permite la reubicación rápida de las unidades, reduciendo la huella ambiental. En el contexto quiteño, esta estrategia permite ampliar la capacidad del refugio sin sobrecargar infraestructuras ni generar conflictos urbanos.

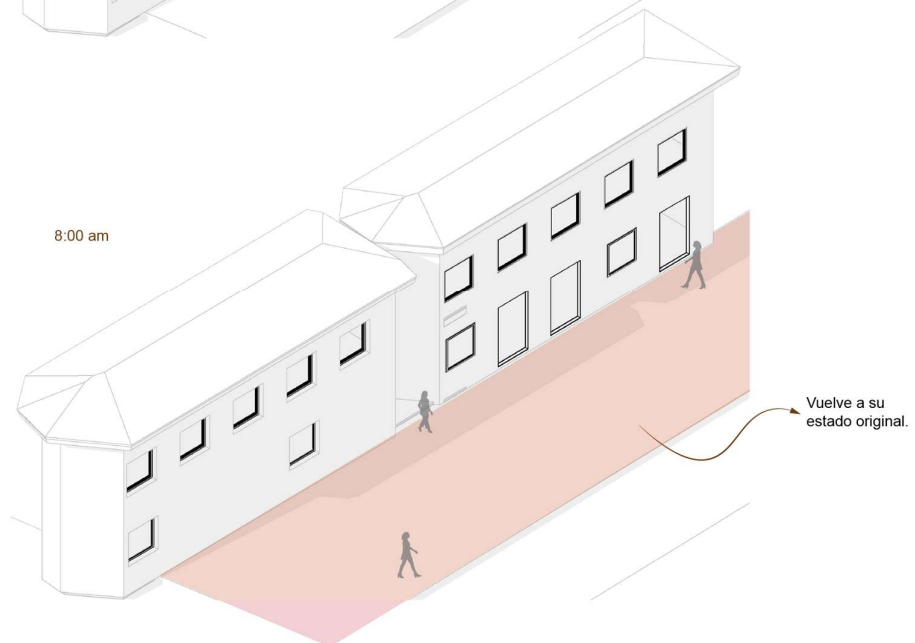
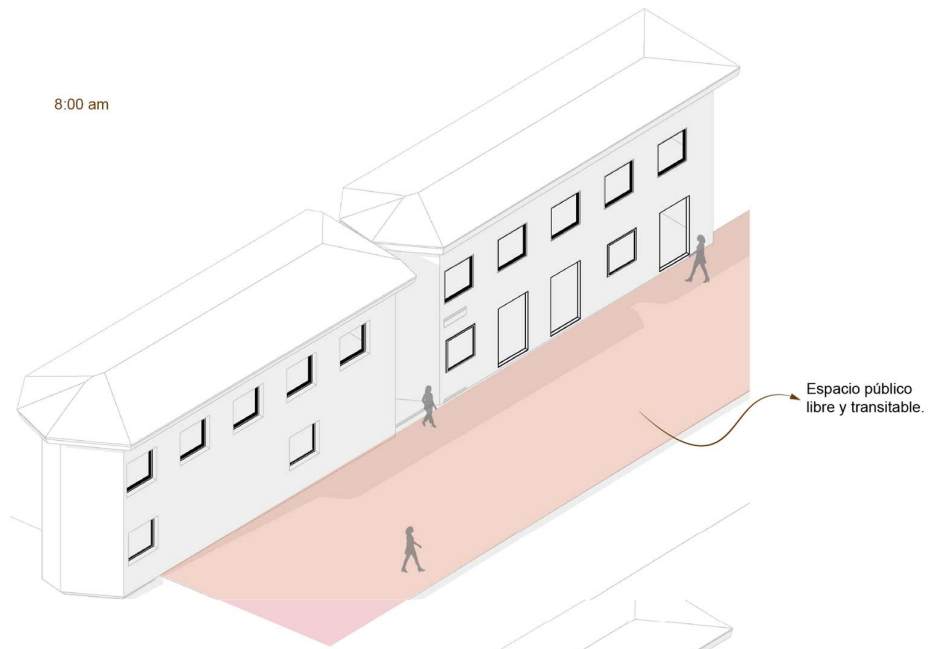
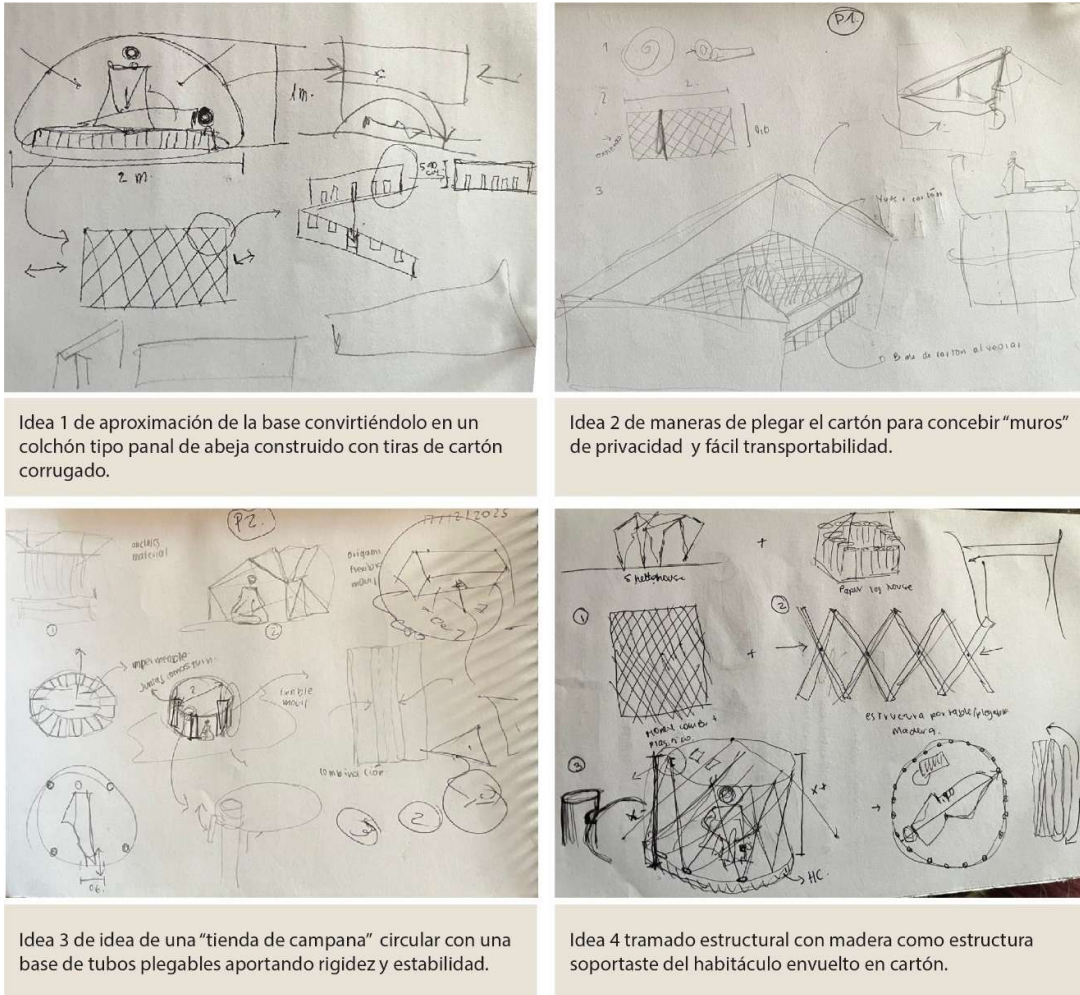


Figura 70: Diagrama de implantación del prototipo de habitáculo.
Fuente: Elaboración propia.

3.4 Exploración de diseño y proceso de diseño

3.4.1 Primeros bocetos



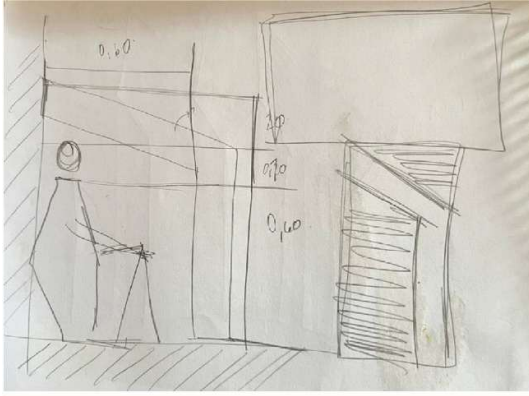
Idea 1 de aproximación de la base convirtiéndolo en un colchón tipo panel de abeja construido con tiras de cartón corrugado.

Idea 2 de maneras de plegar el cartón para concebir "muros" de privacidad y fácil transportabilidad.

Idea 3 de idea de una "tienda de campana" circular con una base de tubos plegables aportando rigidez y estabilidad.

Idea 4 tramado estructural con madera como estructura soportaste del habitáculo envuelto en cartón.

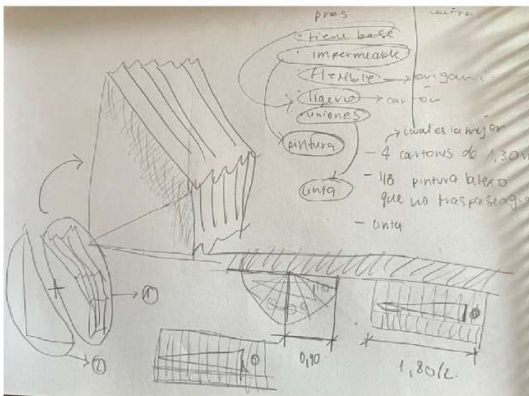
Figura 71: Matriz de exploración conceptual y variantes de diseño. Se presentan las cuatro aproximaciones iniciales para el habitáculo, desde el análisis del soporte (panel) hasta la configuración de envolventes cinéticas y estructuras plegables híbridas.
Fuente: Elaboración propia.



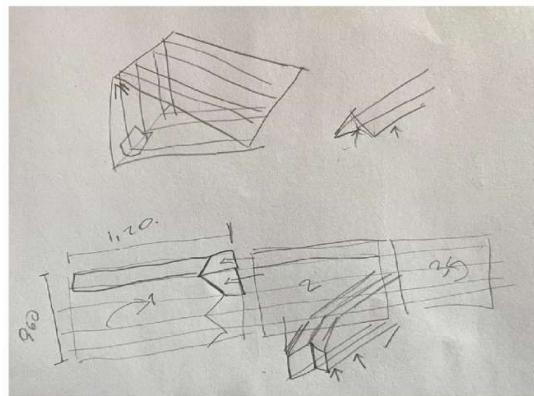
Este diagrama verifica la relación entre las dimensiones del refugio y las posturas de descanso de un usuario adulto. Se confirma que el volumen interno.



Simulación cinética del sistema de despliegue. El boceto ilustra la transición del módulo compactado a su configuración habitable. Se valida el patrón de plegado continuo.



Detalle técnico de la "bisagra viva". Se analiza el comportamiento del material en las uniones críticas (puntos 1 y 2). Este esquema valida que los cortes y pliegues del cartón.



Plano de modulación final y transporte. El esquema detalla las medidas de la envolvente (1.20x 0.60 m) y el proceso de apilado

Figura 72: Síntesis de la propuesta final y criterios de diseño. La lámina integra (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo): 1) El análisis antropométrico para el confort del usuario, 2) La simulación del despliegue cinético, 3) El detalle técnico de la "bisagra viva" para la durabilidad de las juntas, y 4) El plano de modulación para optimización del transporte.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 Primera exploración geométrica y primeros pliegues

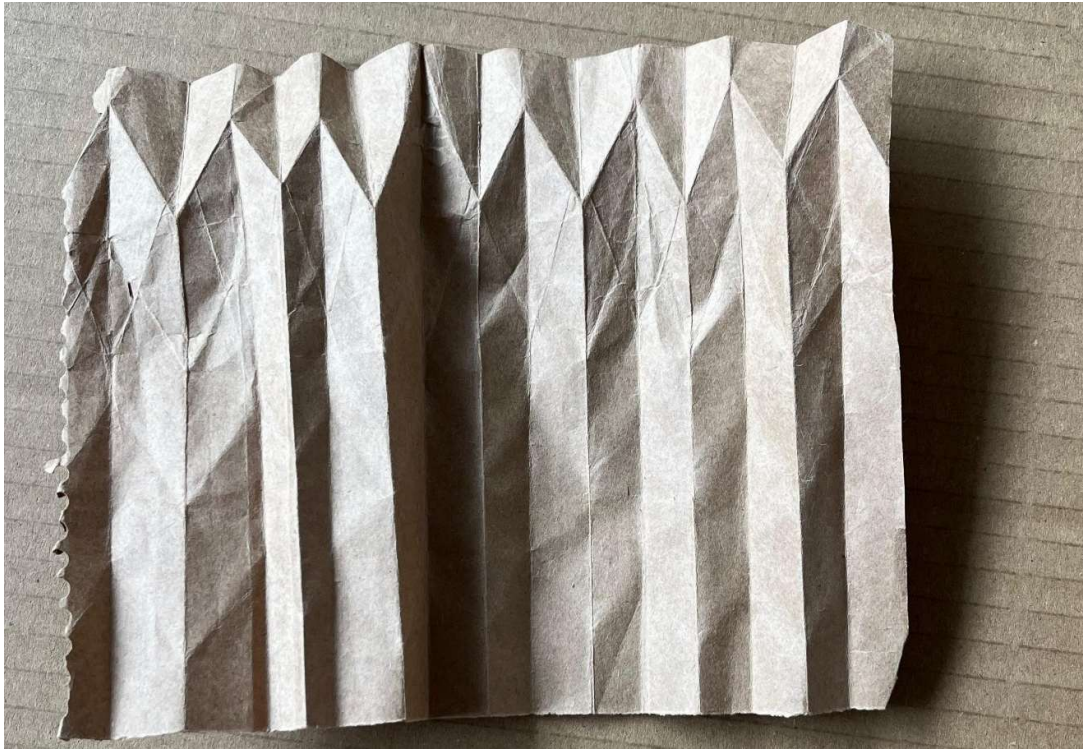


Figura 73: Primera aproximación de doblado en papel Kraft del primer borrador del prototipo 1.
Fuente: Elaboración propia.

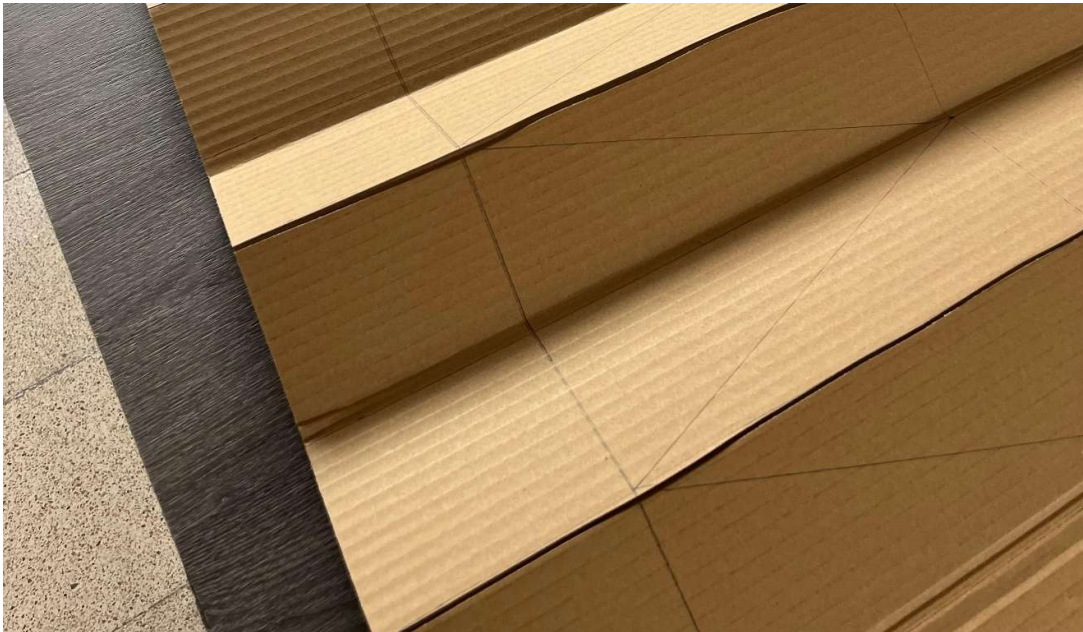


Figura 74: Trazado y doblado para la elaboración a escala del primer prototipo en cartón corrugado de 4mm.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 75: Prueba de campo y ensamblaje de prototipo a escala real. La imagen muestra la exploración de la rigidez estructural del cartón corrugado mediante el plegado longitudinal y la verificación de dimensiones espaciales.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 76: Verificación antropométrica del habitáculo en posición de descanso. La prueba permite validar la longitud y el volumen interno del refugio plegable, asegurando que las dimensiones del cartón cubran las necesidades mínimas.
Fuente: Elaboración propia.

3.4.3 Segunda aproximación y propuesta



Figura 77: Detalle del patrón de plegado y troquelado. Se observa la precisión en las líneas de doblez y la textura del cartón, elementos que permiten la transformación de una lámina plana en un volumen tridimensional con rigidez estructural.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 78: modelado de patrones de plegado a escala 1:1. El uso de modelos flexibles permite verificar la memoria del material y la facilidad de despliegue antes de pasar al cartón definitivo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 79: modelado de patrones de plegado a escala 1:1. El uso de modelos flexibles permite verificar la memoria del material y la facilidad de despliegue antes de pasar al cartón definitivo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 80: Validación del prototipo flexible en fase de experimentación. Se comprueba la capacidad del módulo para generar un espacio de resguardo autosoportante, adaptándose a las dimensiones del cuerpo humano en posición de descanso y demostrando la viabilidad del patrón de plegado.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 81: Validación estructural del módulo autoportante. El prototipo a escala real, fabricado en cartón corrugado, demuestra la rigidez lograda a través de la geometría de panal plegada (tipo origami), manteniéndose erguido y estable sin necesidad de soportes internos.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 82: El prototipo a escala real, fabricado en cartón corrugado, demuestra la rigidez lograda a través de la geometría de panal plegada (tipo origami), manteniéndose erguido y estable sin necesidad de soportes internos.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 83: Detalle constructivo de junta flexible. Se observa el uso de cinta adhesiva de alta resistencia como bisagra para las uniones tipo valle y montaña, permitiendo la articulación del cartón corrugado y la compresión del módulo para su transporte.
Fuente: Elaboración propia.

3.5 Diseño final del prototipo

El prototipo adopta una geometría regular plegada en acordeón. La lamina inicialmente se pliega hasta conformar un volumen habitable autoportante, donde los pliegues actúan simultáneamente como estructura, cerramiento y control espacial.

Este sistema permite para de un estado bidimensional a uno tridimensional sin piezas adicionales, herramientas ni sistemas mecánicos, optimizando la relación entre material, forma y función. El resultado es un volumen compacto, discreto y compatible con el entorno patrimonial.

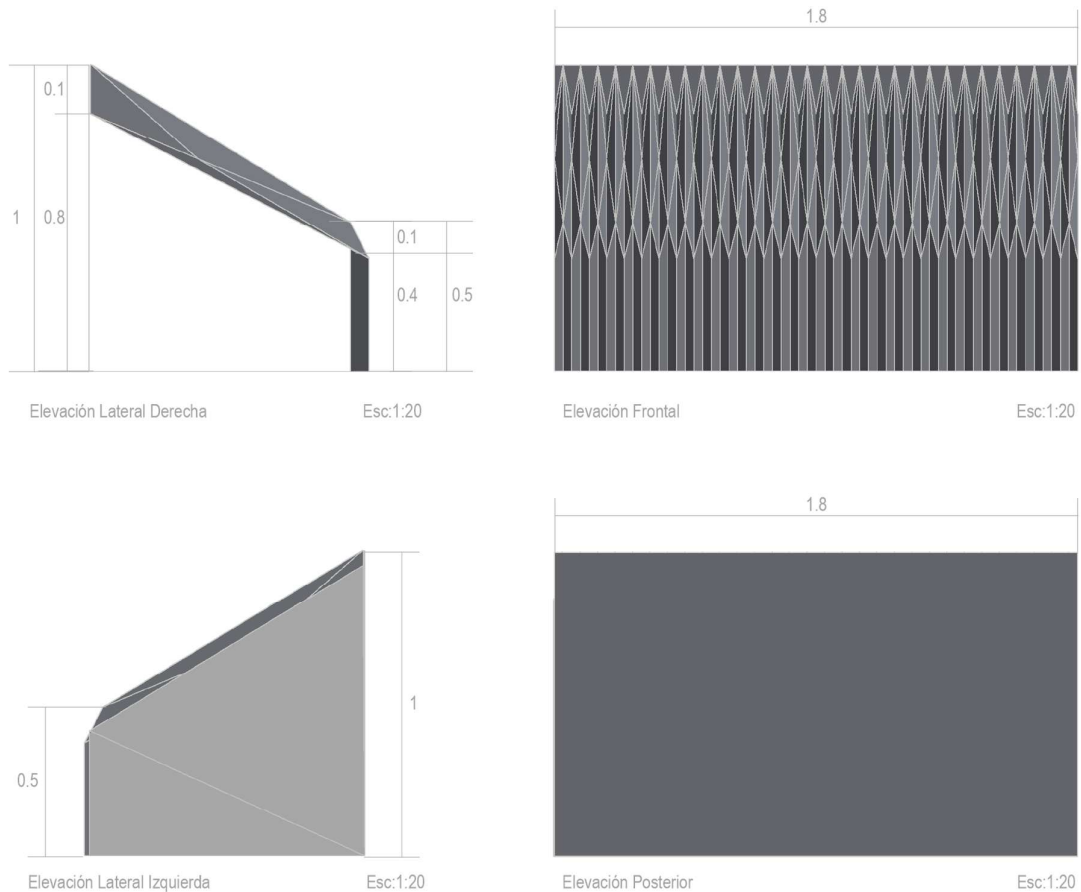


Figura 84: Planimetrías del prototipo de habitáculo móvil.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1 Implantación

Las unidades se implantan como una extensión del refugio existente, organizadas de forma lineal o en pequeños grupos, permitiendo una ocupación colectiva controlada sin perder la condición individual de cada módulo. El apoyo se realiza directamente sobre el suelo, sin fijaciones, orientando los volúmenes para reducir la incidencia del viento nocturno y la humedad.

Esta implantación flexible permite aumentar o reducir el número de módulos según la demanda diaria, reforzando el carácter adaptable del sistema.



Figura 85: Fotomontaje de la implantación propuesta de habitáculos móviles en el exterior del refugio.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.2 Criterio Formal

El prototipo se define como un volumen prismático, generado por pliegues succiónales que rigidizan el cartón y dotan de estabilidad al conjunto. El lenguaje formal es intencionalmente austero y neutro, evitando elementos ornamentales que pueden generar rechazo o impacto visual en el Centro Histórico.



Figura 86: Representación isométrica del habitáculo temporal final.
Fuente: Elaboración propia.

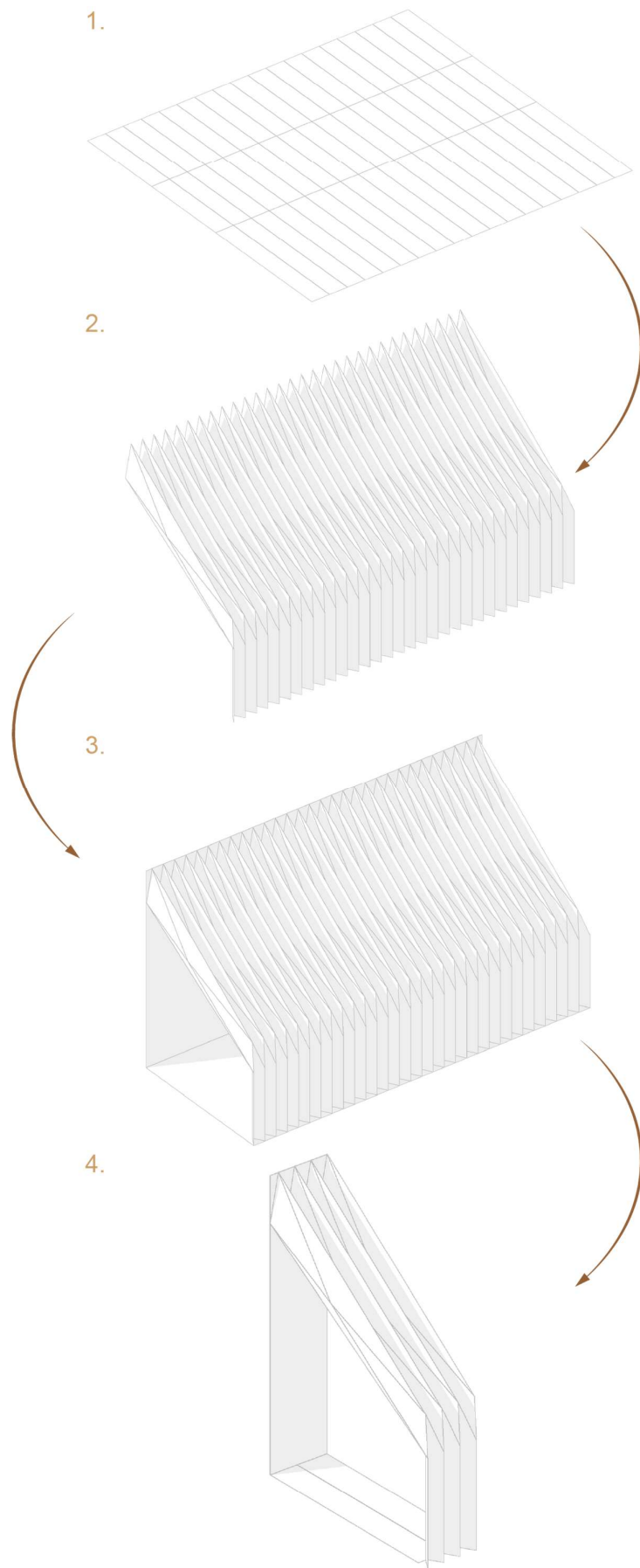


Figura 87: Pasos de pliegue y despliegue para el Habitáculo móvil.
Fuente: Elaboración propia.

Los pliegues visibles expresan la lógica constructiva del objeto, reforzando su carácter temporal y transformable.

3.5.3 Criterio Funcional

El habitáculo responde exclusivamente a la función de pernocta individual. El interior se configura como un espacio continuo, sin circulaciones ni divisiones, con acceso frontal flexible.

El cartón opaco limita la ganancia solar directa durante el día y contribuye a la protección térmica nocturna. La ventilación se resuelve mediante aberturas generadas por el propio plegado, permitiendo una renovación pasiva de aire sin comprometer la privacidad del usuario.

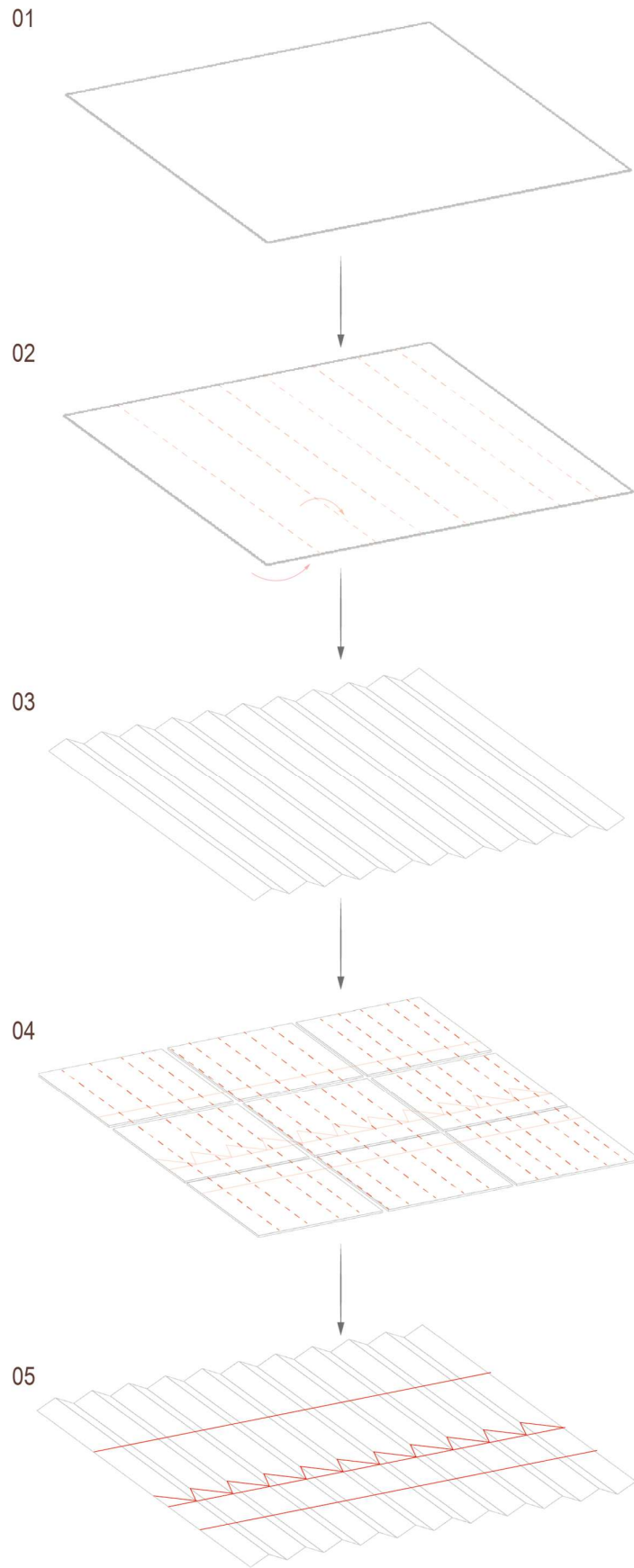


Figura 88: Primeros pasos de doblado del cartón en una superficie de 2m de largo x 3.6m de ancho.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.4 Criterio Tecnológico

El sistema tecnológico se basa en el plegado estructural del cartón que permite que una sola lamina funcione como estructura autosoportante. El material seleccionado es cartón corrugado de alta densidad, tratado con elementos impermeabilizantes de bajo costo, que prolonga la vida útil en contextos urbanos húmedos.

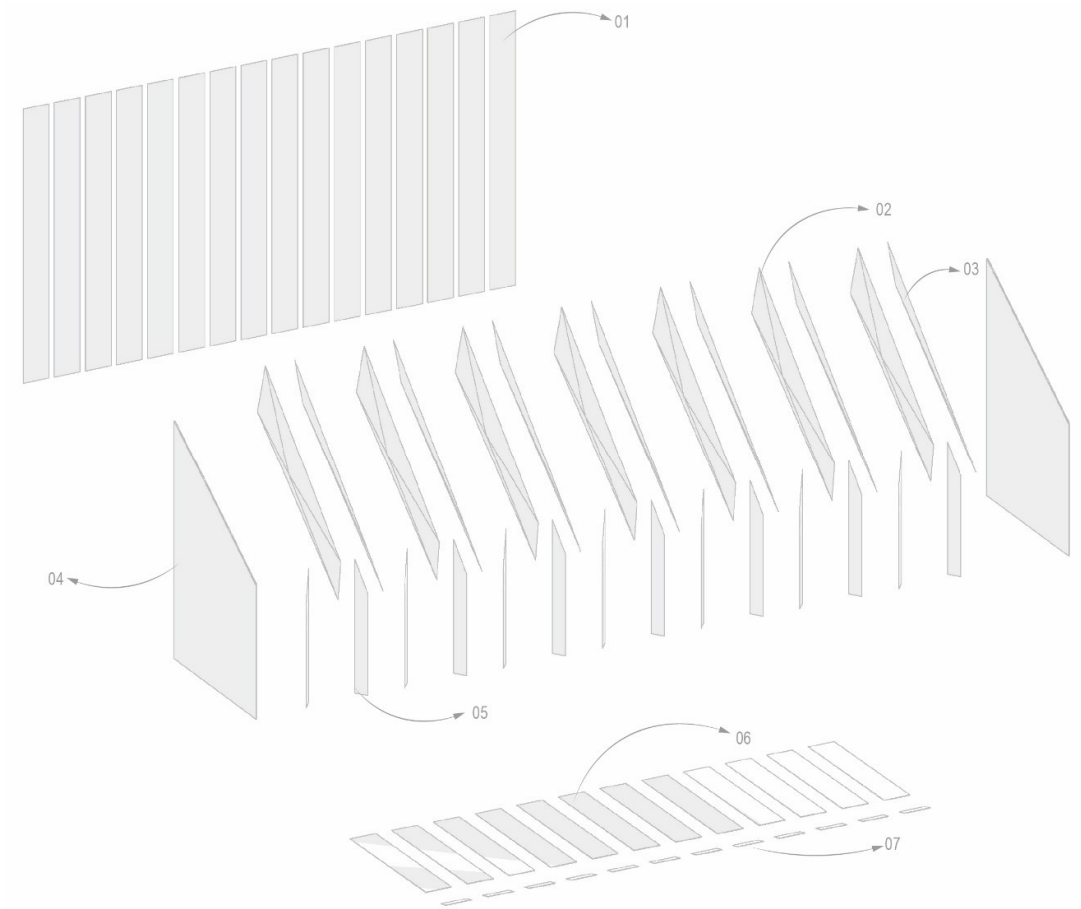


Figura 89: Despiece explotado del diseño del prototipo final con tabla de materiales.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Materiales y componentes que incluye el prototipo

Componente		Material
01	Envolvente superior	Cartón+ pintura látex
02	“Costillas estructurales”	Cartón+ cinta adhesiva
03	Refuerzo transversal	Cartón
04	Paneles de cierre	Cartón+ pintura látex
05	Soportes verticales	Cartón
06	Base de piso	Cartón (se debe incluir una colchoneta)
07	Pestaña de anclaje	Cartón

Fuente: Elaboración propia.

3.5.5 Antropometría

EL prototipo se dimensiona a partir de parámetros antropométricos estándar para adultos, priorizando la posición de descanso horizontal. Las dimensiones interiores permiten alojar estaturas de hasta 1,80 m, con un ancho suficiente para el torso y un volumen que posibilita sentarse parcialmente. Estas dimensiones optimizan el uso del material sin comprometer la habitabilidad mínima requerida.

3.5.6 Ergonomía

La interacción usuario-habitáculo es directa e intuitiva. El despliegue se realiza mediante una secuencia simple de movimientos repetitivos que no requieren esfuerzos físico significativo ni conocimientos técnicos previos. El peso reducido del módulo facilita su manipulación individual, condición clave para personas en situación de vulnerabilidad.

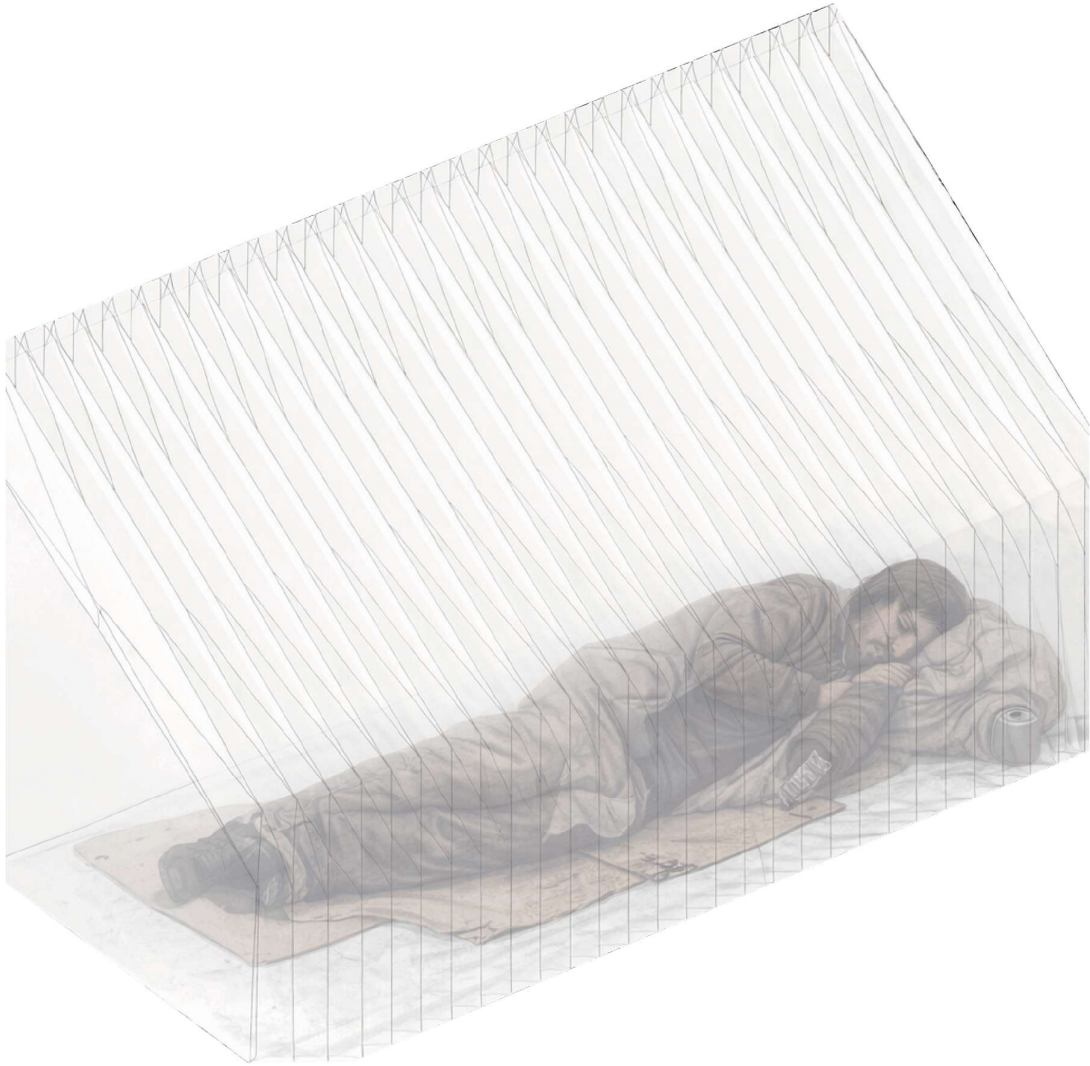


Figura 90: Persona acostada en el habitáculo.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7 Movilidad y flexibilidad

La movilidad constituye el eje del diseño. El habitáculo puede plegarse nuevamente hasta recuperar su forma rectangular original, facilitando su transporte manual y su reubicación constante dentro del espacio público. El sistema admite dos estados claros -plano y habitable- y permite adaptarse a superficies ligeramente irregulares sin perder estabilidad.

Montaje y desmontaje

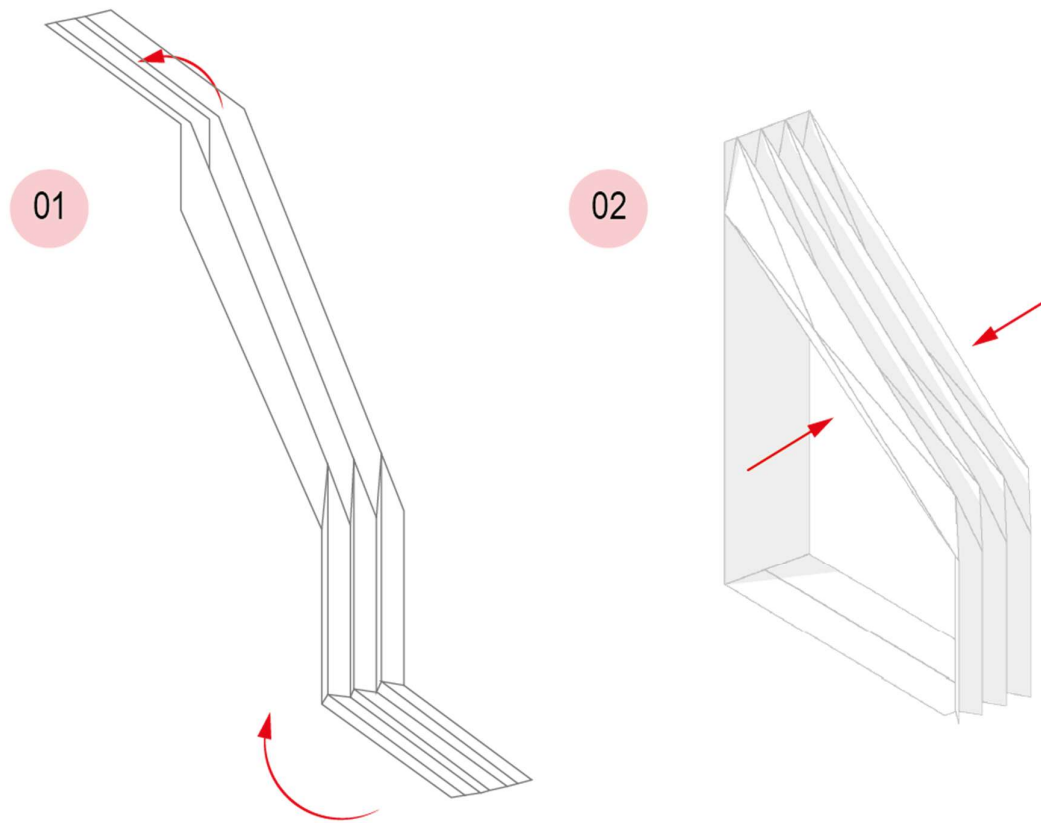


Figura 91: Pliegue y despliegue del prototipo donde se muestra solo 1 módulo de 0,5 m de longitud del prototipo.

Fuente: Elaboración propia.

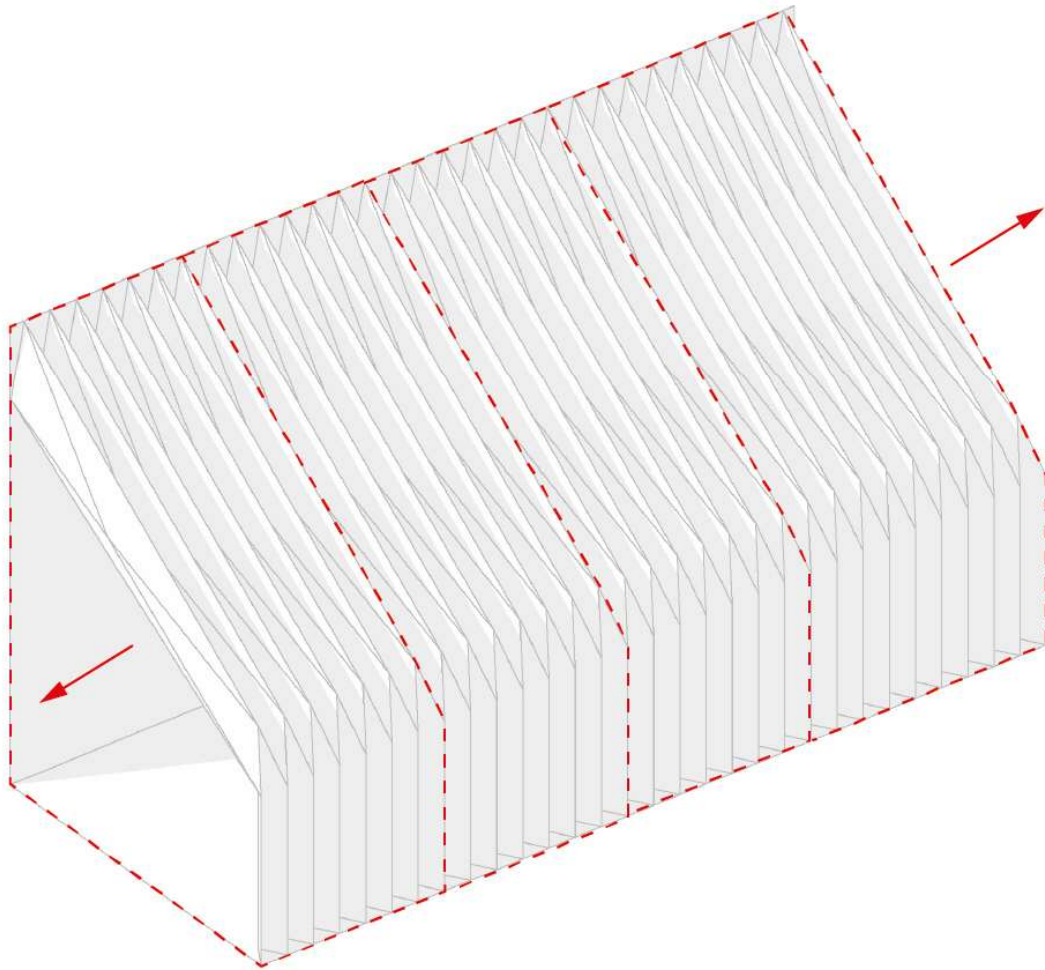


Figura 92: Pliegue y despliegue del prototipo con la unión de 4 módulos de 0,50 m cada uno aproximadamente de longitud lo que da 2m de espacio libre.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.8 Impermeabilización



Figura 93: Resultados del ensayo de estanqueidad y resistencia hídrica. Tras la aplicación del sellante y la exposición a lluvia simulada, el cartón corrugado de doble onda mantuvo su integridad estructural sin presentar hinchamiento ni absorción por capilaridad, garantizando un interior seco.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 94 : Resultados del ensayo de estanqueidad y resistencia hídrica. Tras la aplicación del sellante y la exposición a lluvia simulada, el cartón corrugado de doble onda mantuvo su integridad estructural sin presentar hinchamiento ni absorción por capilaridad, garantizando un interior seco.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 95: Resultados del ensayo de estanqueidad y resistencia hídrica. Tras la aplicación del sellante y la exposición a lluvia simulada, el cartón corrugado de doble onda mantuvo su integridad estructural sin presentar hinchamiento ni absorción por capilaridad, garantizando un interior seco.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.9 Presupuesto

Tabla 13: Presupuesto de elaboración para el prototipo.

Material / Insumo	Cantidad	Descripción	Costo Unitario	Costo Total (Est.)
Cartón Corrugado	4 pliegos	Cartón corrugado de 4mm	\$1.28	\$5.12
Cinta Masking	1 rollo	Para bisagras y uniones de pliegues	\$1.50	\$1.50
Pintura / Sellante	30 cm3	Impermeabilizante pintura latex de exteriores	\$0.15	\$4.50
Imprevistos	10%	Desperdicio de material o cortes extra	--	\$1.60
TOTAL, ESTIMADO				\$12.72

Fuente: Elaboración propia.

3.5.10 Fotomontaje



Figura 96: Implantación del prototipo de habitáculo a las afueras del albergue preexistente.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

El análisis teórico permitió comprender que la problemática de las personas en situación de calle en contextos urbanos latinoamericanos no responde únicamente a factores económicos sino a condiciones estructurales de exclusión social, déficit habitacional y precariedad urbana. En este contexto, los habitáculos temporales emergen como una estrategia arquitectónica viable para atender necesidades inmediatas de abrigo y resguardo.

Asimismo, la revisión conceptual evidenció el potencial del cartón estructural o cartón corrugado como material alternativo dentro de las soluciones arquitectónicas de emergencia. Diversas investigaciones demuestran que, mediante estrategias geométricas de plegado y optimización estructural, materiales ligeros y reciclables pueden alcanzarse niveles adecuados de estabilidad y habitabilidad. Estos fundamentos teóricos establecieron las Bases conceptuales para explorar el cartón plegado como material principal del prototipo desarrollado.

Los casos de estudio demostraron que el uso de cartón como material estructural puede resolver mediante geometrías plegadas que forman superficies y bidimensionales en volúmenes habitables autoportantes. Asimismo, evidenciaron la importancia de la movilidad, la facilidad de montaje y la optimización del material como criterios fundamentales en el diseño de los habitáculos destinados a contextos de emergencia.

De este análisis se desprendieron criterios claves para el desarrollo del prototipo: la simplicidad constructiva, la portabilidad del sistema, la adaptación a la escala corporal y las posibilidades de plegado y transporte. Estos principios orientaron directamente a las decisiones proyectuales del capítulo siguiente.

El desarrollo proyectual permitió comprobar que el cartón estructural aplicado mediante estrategias de plegado tipo origami constituye una alternativa técnica viable para la generación de micro arquitectura temporal.

El prototipo diseñado logra resolver la relación entre protección portabilidad y temporalidad mediante un sistema de plegado que transforma una superficie plana en un volumen habitable mínimo. Esta condición reversible permite su implementación en el Centro histórico de Quito sin generar intervenciones permanentes ni afectar al patrimonio urbano.

El análisis antropométrico y ergonómico confirma que el habitáculo responde adecuadamente a las dimensiones corporales de la población adulta, garantizando una superficie de descanso aislada del suelo y mejorando las condiciones básicas de pernocta. De esta manera, el prototipo no sólo proporciona algo físico, sino que restituye una noción mínima de privacidad, dignidad y control espacial para personas en situación de calle.

La presente investigación demuestra que el cartón corrugado, aplicado mediante estrategias de plegado geométrico, constituye una alternativa técnica, social y ambientalmente viable para el diseño de habitáculos móviles de emergencia en contextos urbanos patrimoniales.

Lejos de ser un material frágil o precario, el cartón evidencia que la estabilidad estructural depende de una gran medida de la geometría y del sistema constructivo más que de la rigidez intrínseca del material, tanto como lo señala Jodidio (2015). En este sentido, el diseño geométrico permite optimizar las propiedades estructurales del material y ampliar sus posibilidades dentro de la arquitectura efímera.

Desde una perspectiva ambiental, el uso de cartón reciclado permite integrar el prototipo dentro de un ciclo de vida circular, reduciendo su impacto ecológico y facilitando su reintegración al proceso de reciclaje una vez finalizada su vida útil. A nivel económico, el bajo costo de producción, evidencia su potencial para ser implementado en programas de asistencia social o de intervenciones urbanas de emergencia.

Finalmente, el estudio confirma que el refugio efímero no debe entenderse como soluciones habitacionales definitivas, sino como estrategias complementarias de intervención urbana, capaces de articular arquitectura, política, social y gestión del espacio público frente a escenarios de exclusión habitacional creciente.

4.2 Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación se plantean las siguientes recomendaciones orientadas tanto al perfeccionamiento del prototipo de desarrollado a futuras investigaciones académicas relacionadas con el diseño de habitáculos temporales en contextos urbanos vulnerables.

En primer lugar, se recomienda profundizar en la optimización de los tratamientos de impermeabilización del cartón Particularmente mediante ensayos controlados de recubrimiento, protecciones biodegradables como ceras naturales, resinas orgánicas o barnices ecológicos Este tipo de estudio permitirá mejorar el comportamiento del material frente a las condiciones de pluviosidad y humedad, característica del clima andino, prolongando la vida útil del habitáculo sin comprometer las propiedades mecánicas ni la reciclabilidad del material.

Asimismo, se consideran fundamental desarrollar pruebas piloto en entornos urbanos reales, en coordinación con instituciones locales como el Patronato municipal San José u otras entidades de asistencia social. La implementación experimental del prototipo en un espacio cercano al centro histórico de Quito permitirá evaluar su desempeño en condiciones reales de uso recopilando información cualitativa relacionada con la percepción de seguridad, facilidad de uso y aceptación social por parte del usuario y comunidades aledañas.

De igual manera, se recomienda explorar integración de tecnologías de baja complejidad que puedan complementar la función básica del refugio. Siguiendo experiencias como el proyecto de Shelterhouse, podría incorporarse a elementos como etiquetas RFID pasivas, códigos visuales de identificación o superficies reflectantes que facilitan la gestión de los usuarios por parte de servicios sociales y emergencias, manteniendo siempre criterios éticos, te privacidad y dignidad de la persona en situación de calle.

En términos de investigación futura, sería pertinente ampliar el estudio hacia otras materialidades reciclables o híbridas como cartón reforzado con fibras naturales, laminados impermeables biodegradables. O sistemas mixtos de cartón y textiles técnicos Estas exploraciones podrían mejorar el desempeño estructural y climático del habitáculo sin aumentar significativamente su costo de producción.

Finalmente, se recomienda que futuros trabajos académicos profundicen en el análisis urbano y social de la implantación del refugio temporal en espacios públicos, evaluando sus implicaciones en la gestión del espacio urbano, las políticas de asistencia social y la percepción ciudadana. Este enfoque interdisciplinario permitirá comprender con mayor profundidad el papel de la arquitectura efímera como herramienta de intervención frente a problemáticas de exclusión habitacional en ciudades latinoamericanas.

BIBLIOGRAFIA

- ACNUR. (2025). *Informe operacional, Ecuador*. <https://data.unhcr.org/en/country/ecu>
- Architecture Student Designs Housing Shelter With Help of Origami*. (s. f.). Recuperado 6 de diciembre de 2025, a partir de <https://inhabitat.com/cardborigami-unfolds-into-a-portable-housing-shelter/>
- BID. (2021). *La nueva informalidad urbana*. <https://www.iadb.org/es/blog/desarrollo-urbano-y-vivienda/la-nueva-informalidad-urbana>
- BID. (2022). *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Bonilla Ortiz-Arrieta, L. & Silva, M. J. (2019). *Asentamientos informales en América Latina: epicentro urbano de los desafíos del desarrollo sostenible*. <https://hdl.handle.net/11362/45632>
- Caponetto, R., Distefano, D., Giuffrida, G., Monteleone, A. & Sapienza, V. (2020). *Componenti innovativi in cartone ondulato per l'architettura: prestazioni e durabilità Innovative cardboard components for architecture: performances and durability*.
- Carrion, F. & Cepeda, P. (2021). *Ciudad Capitales en América Latina: capitalidad y autonomía*. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58915.pdf>
- Carrión, F. & Erazo, J. (2016). *El derecho a la ciudad en América Latina Visiones desde la política*. www.flacsoandes.edu.ec
- Carrión Mena, F. (2019). *El espacio público es una relación no un espacio. En Derecho a la ciudad: una evocación de las transformaciones urbanas en América Latina*. <https://www.flacsoandes.edu.ec/node/63271>
- Carvajal, D., Rosa, G., Montoro, A. B. & Avia, J. S. (2019). *Ergonomía >2m 3 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA*.
- CEPAL. (2022). *Panorama Social de América Latina y el Caribe: la transformación de la educación como base para el desarrollo sostenible*. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- Chardon, A.-C. (2010). RESETTLING A VULNERABLE HABITAT. Theory against practice. *Nº, 70*, 17-75.
- Consejo de Protección de Derechos. (2023). *Diagnóstico de salud mental para la campaña de sensibilización. Consejo de Protección de Derechos*.
- Cueva Ortiz, S. (s. f.). *El espacio público como derecho a la ciudad. Un recorrido por el patrimonio del Centro Histórico de Quito*.
- D'Ercole, R., Hardy, S., Metzger, P. & Robert, J. (2009). Urban Vulnerabilities in Andean Countries. General Introduction. <http://journals.openedition.org/bifea>, 38 (3), 421-430. <https://doi.org/10.4000/BIFEA.2228>
- Desingboom. (2013). *fernando resendiz folds cardboard into a homeless shelter*. <https://www.designboom.com/architecture/fernando-resendiz-folds-cardboard-into-a-homeless-shelter-10-29-2013/>
- Elmqvist, T., Goodness, J., Marcotullio, P. J., Parnell, S., Sendstad, M., Wilkinson, C., Fragkias, M., Güneralp, B., McDonald, R. I., Schewenius, M. & Seto, K. C. (2013). Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities: A global assessment.

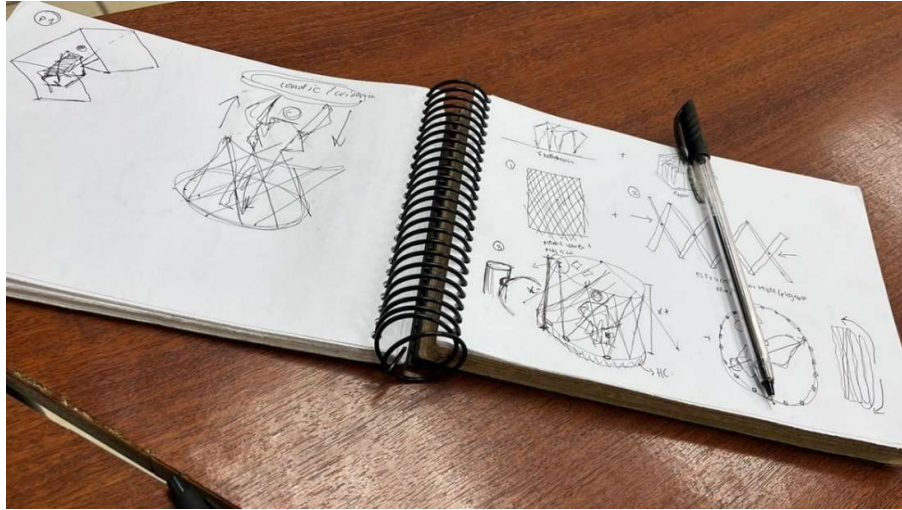
- Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*, 1-755. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1>
- Estudio Antropométrico para Adultos Mayores | PDF | Invalidez*. (s. f.). Recuperado 11 de marzo de 2026, a partir de <https://es.scribd.com/presentation/428336199/ANTROPOMETRIA>
- Fiume, F. (2017). *Emergency Modular Architecture DOCTORAL SCHOOL IN CIVIL, ENVIRONMENTAL AND MECHANICAL ENGINEERING 33RD CYCLE OF DOCTORAL PROGRAM EMERGENCY MODULAR ARCHITECTURE STUDY OF APPLYING OF MODULAR BUILDING TECHNICS TO THE HOUSE EMERGENCY FIELD*.
- FLACSO. (2017). *I CONGRESO DE ESTUDIOS URBANOS DEL ECUADOR*. https://www.flacso.edu.ec/flax15/_upload/estudiosurbanos/pdfs/ITINERARIO_MEMORIA.pdf
- Guarderas Izquierdo, S., Elizabeth Chalá Reinoso, G., Alexandra Delgado Navarrete, M., Rogelio Echeverría Morales, E., Daniel Cuesta Herrera, B., Abel Paredes Parada, M., Isabel Pinto Hernández, L., Teresa Araujo Jumbo, J., Sánchez Carvajal, J., Monserrat Jurado Espinoza Lucía Isabel Pinto Hernández Karina Patricia Salinas Reina Justin Sánchez Carvajal Paúl Adalberto Túquerres Romero, S. & Monserrat Jurado Espinoza Diego Fernando Jaramillo Arguello Lucía Isabel Pinto Hernández Justin Sánchez Carvajal Paúl Adalberto Túquerres Romero Antonio Xavier Zapata Tapia Diseño Gráfico Carlos Esteban Suárez Jurado Priscila Alexandra Vélez Macancela, S. (2022). *Diagnostico situacional de personas habitantes de calle*.
- Haro Moya. (2021). *Vista de Vol. 31 Núm. 3 (2021): Número Misceláneo*. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/issue/view/5684/1803>.
- Harvey, D. (2012). *Ciudades rebeldes Del derecho de la ciudad a la revolución urbana*.
- Herazo, B. & Lizarralde, G. (2015). The influence of green building certifications in collaboration and innovation processes. *Construction Management and Economics*, 33(4), 279-298. <https://doi.org/10.1080/01446193.2015.1047879>
- Hovsepian, T. (2009). *Cardborigami*. <https://inhabitat.com/cardborigami-unfolds-into-a-portable-housing-shelter/origami-ed01/>
- Indufiltro. (s. f.). *CARTÓN PLEGADO - INDUFILTRO | Filtros para Cabinas de Pintura / Filtros Aspiración y Ventilación Industrial*. Recuperado 22 de febrero de 2026, a partir de <https://indufiltro.com/producto/carton-plegado/>
- INEC. (2024). *Un Método Alternativo para Medir el Déficit Habitacional - Censo Ecuador 2022*.
- INEC. (2025). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)*.
- Jabbour Díaz, D. (2017). *ARQUITECTURA FLEXIBLE: OPEN BUILDING EN VIVIENDAS*.
- Jodidio, P. (2015). *Shigeru Ban : complete works, 1985-2015*. Taschen. <https://new-mags.com/products/shigeru-ban-complete-works-1985-2015>
- Latka, J. F. (2017). Emergency and relief architecture: Motivation and guidelines for temporary shelters. *A+BE | Architecture and the Built Environment*, 19, 267-330. <https://aplusbe.eu/index.php/p/article/view/32>
- Latka, J. F. (2018). Paper and cardboard as sustainable materials. *A+BE | Architecture and the Built Environment*, 7(19), 469-484. <https://doi.org/10.7480/abe.2017.19.3762>

- Laurig, W. & Vedder, J. (1998). *ERGONOMIA HERRAMIENTAS Y ENFOQUES*.
- Lefebvre, H. (1998). *The Right to the City | The Anarchist Library*.
<https://theanarchistlibrary.org/library/henri-lefebvre-right-to-the-city>
- Lizarralde, G., Johnson, C. & Davidson, C. (2009). Rebuilding after Disasters From emergency to sustainability. En *Spon Press*. <https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/74842/1/63.pdf>
- Magazù, S., Coletta, N. & Migliardo, F. (2019). The Vitruvian Man of Leonardo da Vinci as a Representation of an Operational Approach to Knowledge. *Foundations of Science*, 24(4), 751-773. <https://doi.org/10.1007/S10699-019-09616-5>
- Ministerio de Inclusión Económica y Social [MIES]. (2020). *Ministerio de Inclusión Económica y Social | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios*. <https://www.gob.ec/mies>
- Ministerio de las culturas, las artes y el patrimonio. (2022). *Pino, Carolina | Colección de Arte Contemporáneo*. https://www.cultura.gob.cl/coleccionarte/carolina-pino-ahumada/?utm_source=chatgpt.com
- Molar Orozco, M. E. & Aguirre Acosta, L. I. (2013). ¿Cómo es la habitabilidad en viviendas de interés social? caso de estudio: fraccionamientos lomas del bosque y privadas la torre en Saltillo, Coahuila. 2. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=503950746004>
- Moreno Olmos, S. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida Palapa. *redalyc*, III, 1870-7483.
- Nariño Lescay, C., Becerra, A. & González, H. (2016). ANTROPOMETRÍA. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS. *Revista EIA*, 13, 47-59.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149250081003>
- Narváez, M. F. (2019). Diseño Joven. Miradas sobre nuevos abordajes en el diseño. *TRP21*.
https://www.academia.edu/39031937/Dise%C3%B1o_Joven_Miradas_sobre_nuevos_abordajes_en_el_dise%C3%B1o
- OIM. (2025). *Datos y Recursos | IOM Ecuador*. <https://ecuador.iom.int/es/datos-y-recursos>
- ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- ONU. (2021). *Objetivos de Desarrollo Sostenible | Naciones Unidas en Ecuador*.
<https://ecuador.un.org/es/sdgs>
- ONU habitat. (s. f.). *ESTADO DE LAS CIUDADES*.
- OPHI. (2024). *Global MPI Country Briefing 2024: Ecuador (Latin America and the Caribbean)*.
- Panero, J. & Zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. https://wiki-ead.b-cdn.net/images/c/c5/Panero_%26_zelnik_-_las_dimensiones_humanas_en_los_espacios_interiores.pdf
- PNUD. (2020). *Informe sobre Desarrollo Humano 2020*. <http://hdr.undp.org>,
- Problemática en CHQ y en Áreas Patrimoniales. (s. f.). *Municipio del Distrito Metropolitano de Quito Diagnóstico Estratégico – Áreas Históricas*.
- PUGS. (2021). *SECRETARÍA DE TERRITORIO, HÁBITAT Y VIVIENDA PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO SEPTIEMBRE, 2021*.

- RAE. (s. f.). *residencia* | *Definición*. Recuperado 8 de diciembre de 2025, a partir de <https://dle.rae.es/residencia>
- Rugido Ecuatorial. (2014). *Rugido Ecuatorial*. <https://rugidoecuatorial.tumblr.com/post/88286797202/so%C3%B1adores-en-la-plaza-de-santo-domingo-quito-un>
- Sen, A. (1981). *Poverty and Famines An Essay on Entitlement and Deprivation*.
- Shellhouse - Living Portable*. (2009). https://www.archdaily.cl/cl/02-28574/shellhouse-living-portable?utm_source=chatgpt.com
- Shelter Project. (2016). *ECUADOR 2016 / RESEÑA DEL TERREMOTO*.
- Sulbarán Sandoval, J. A. (2018). Importancia del Habitar en el Pensamiento Arquitectónico. *Procesos Urbanos*, 5, 26-33. <https://doi.org/10.21892/2422085X.405>
- Trovato, G. (2009). Definición de ámbitos de flexibilidad para una vivienda versátil, perfectible, móvil y ampliable. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, ISSN 1133-4762, 2009, Vol. XLI, No. 161-16. https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/SUELO_Y_POLITICAS/ESTUDIOS/REVISTA/
- UNDP. (2017). *Ecuador after the Earthquake | United Nations Development Programme*. https://www.undp.org/latin-america/publications/ecuador-after-earthquake?utm_source=chatgpt.com
- UNESCO. (1978). *Patrimonio Mundial en Ecuador*. <https://www.unesco.org/es/node/180837>
- UN-Habitat. (2016). *URBANIZATION AND DEVELOPMENT Emerging Futures*.
- UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. <https://unhabitat.org/world-cities-report-2020-the-value-of-sustainable-urbanization>
- Ward, P. M., Huerta, E. J. & Di Virgilio, M. (2015). Housing policy in Latin American cities: A new generation of strategies and approaches for 2016 UN-HABITAT III. *Housing Policy in Latin American Cities: A New Generation of Strategies and Approaches for 2016 UN-HABITAT III*, 1-344. <https://doi.org/10.4324/9781315773001>

ANEXOS

Anexo 1: Primeros diagramas de aproximación a la idea.



Anexo 2: Recicladores de cartón.



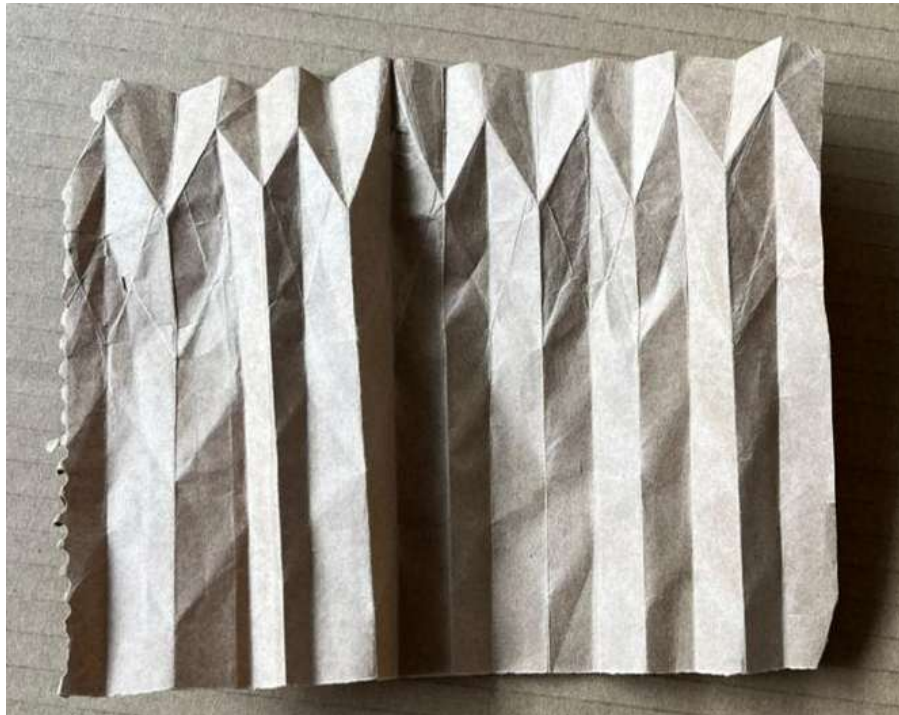




Anexo 3: Aproximaciones de plegado con papel craft.



Anexo 4: Primer prototipo.



Anexo 5: Prueba de primer prototipo en cartón corrugado de 4mm.



Anexo 6: Resultado del primer prototipo.



Anexo 7: Segunda prueba de prototipado.



Anexo 8: Segundo prototipo llevado a escala en cartulina.





Anexo 9: Resultado del segundo prototipo.



Anexo 10: Pruebas de impermeabilización con pintura.



Anexo 11: Resultado final tras una prueba bajo la lluvia.



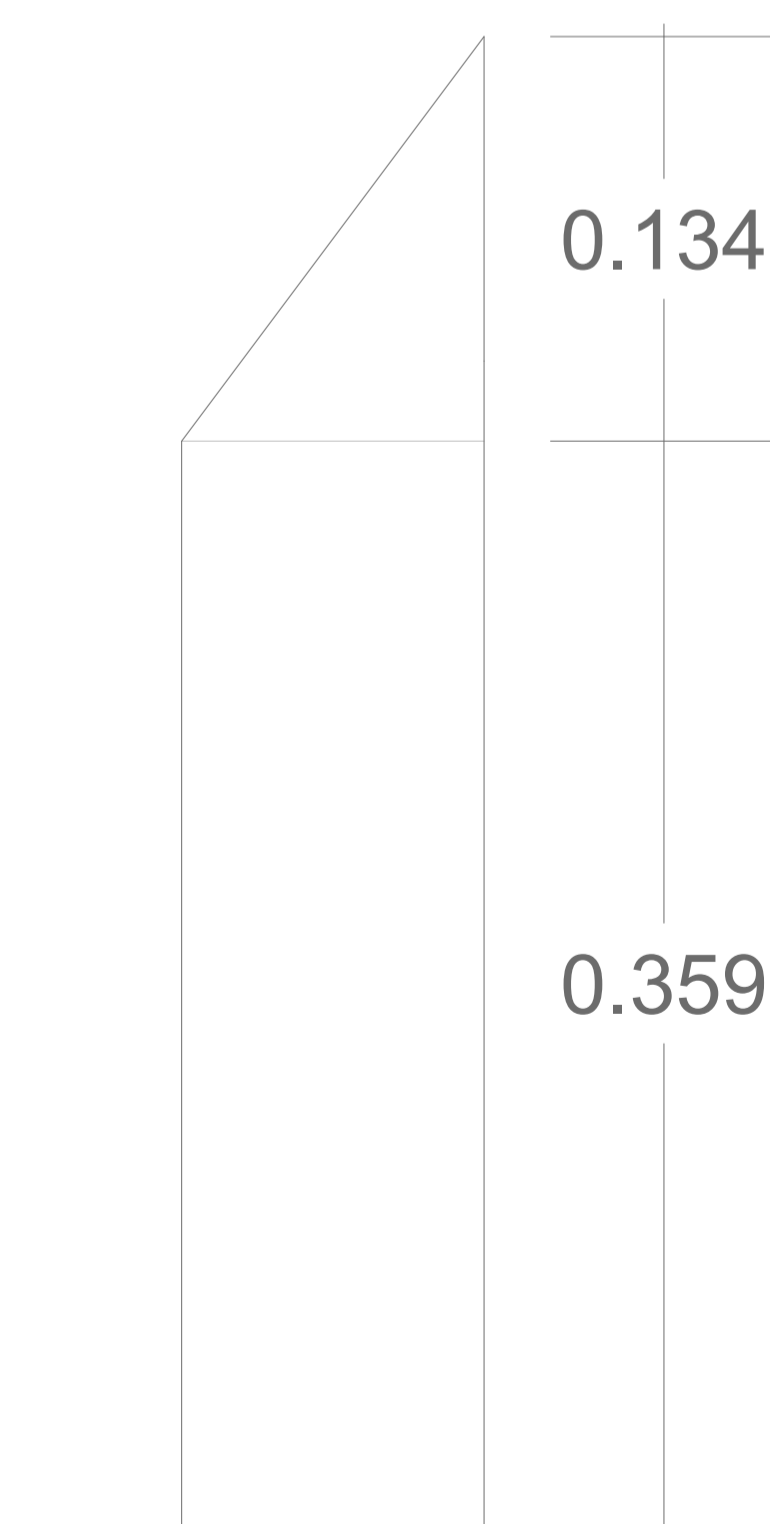
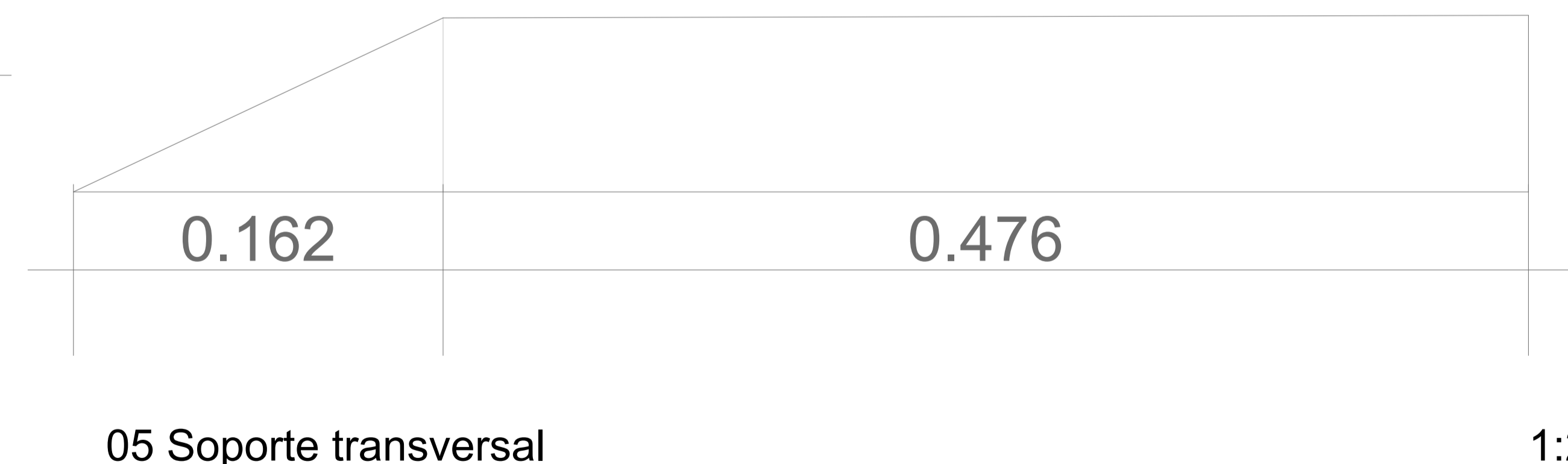
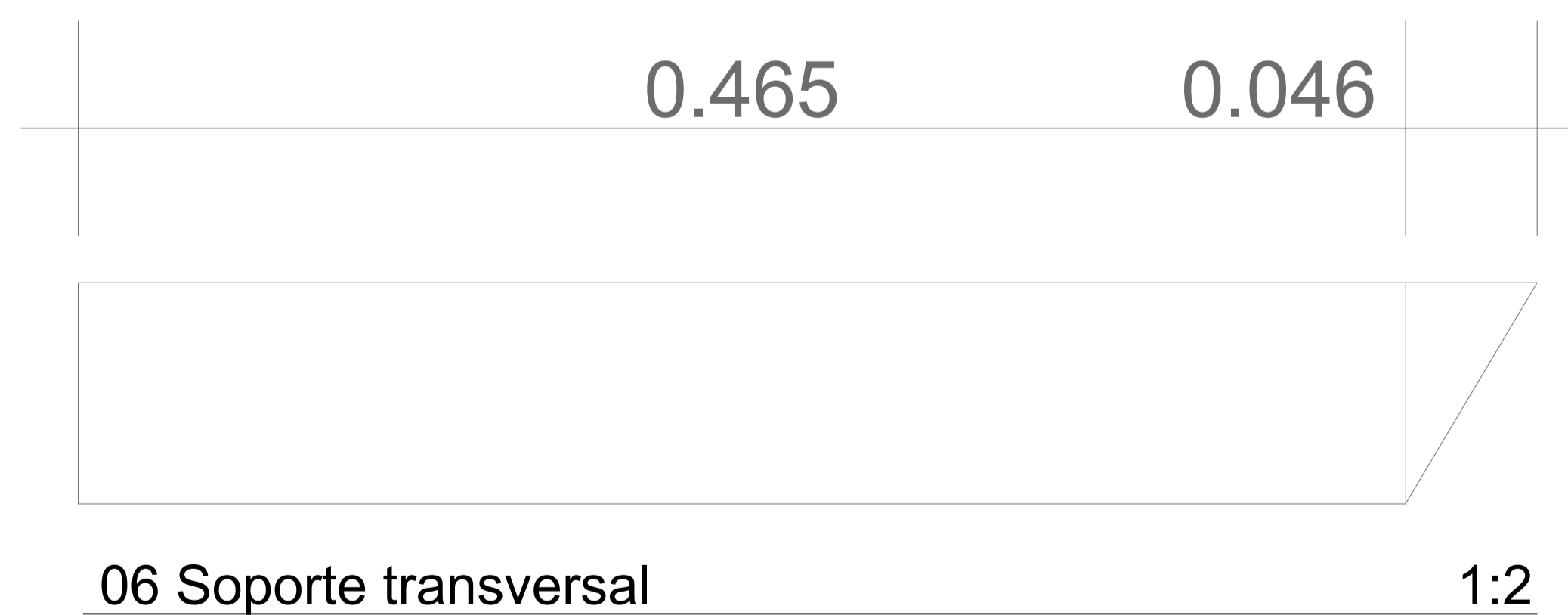
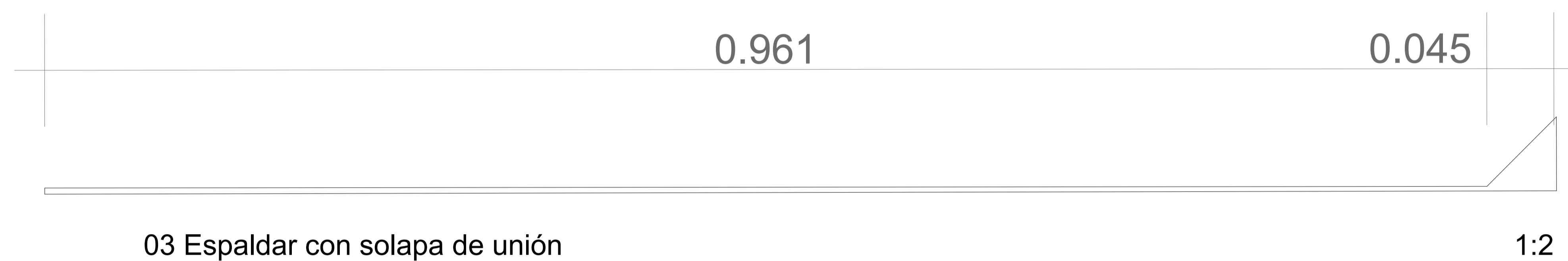
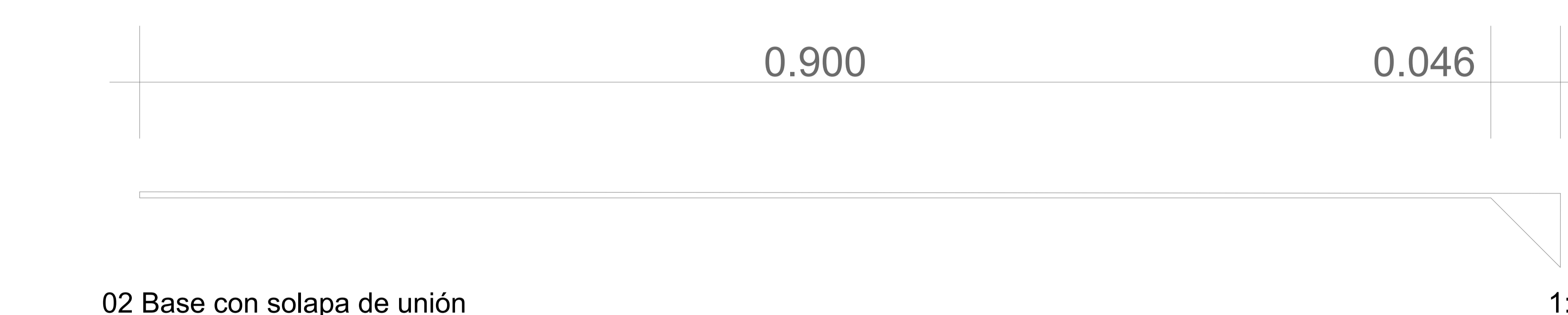
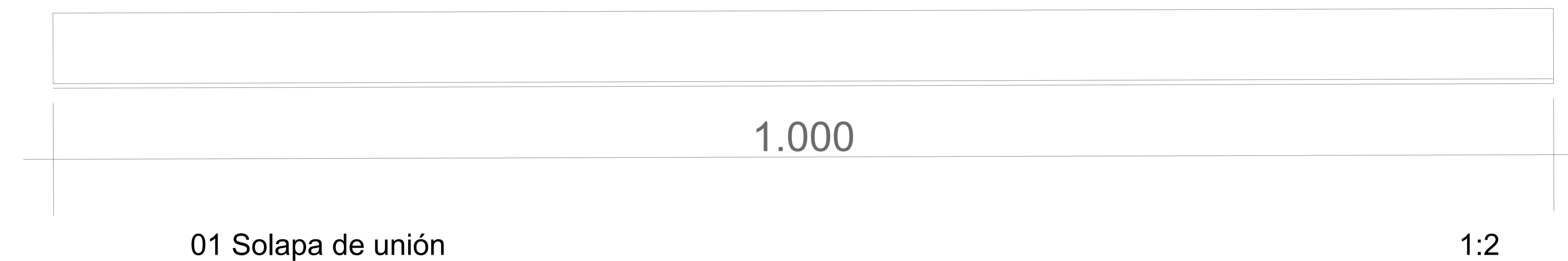
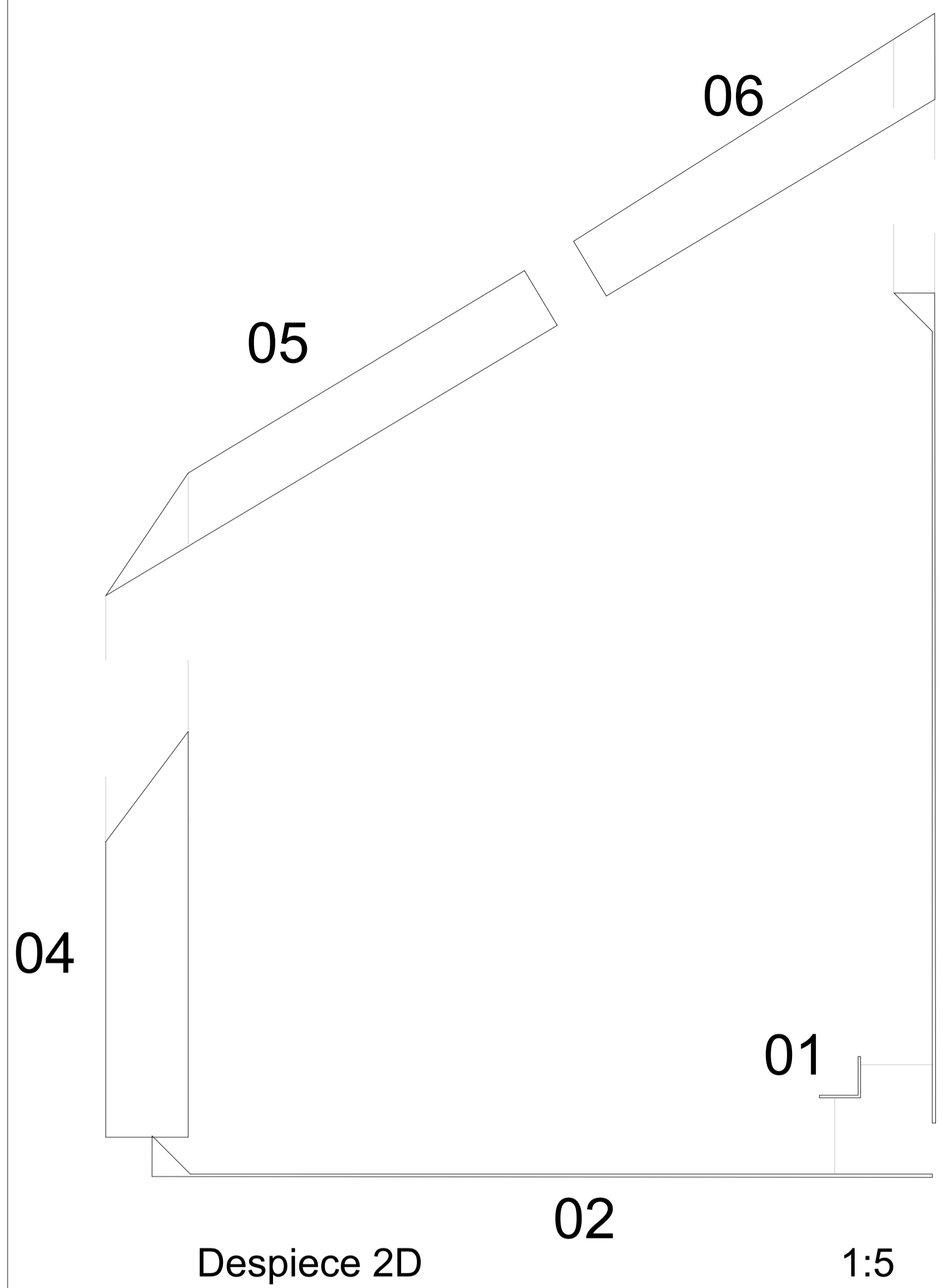
Anexo 12: Aplicación del prototipo dos en cartón corrugado de 4mm.




Anexo 13: Uniones del prototipo reforzadas con cinta de embalaje.

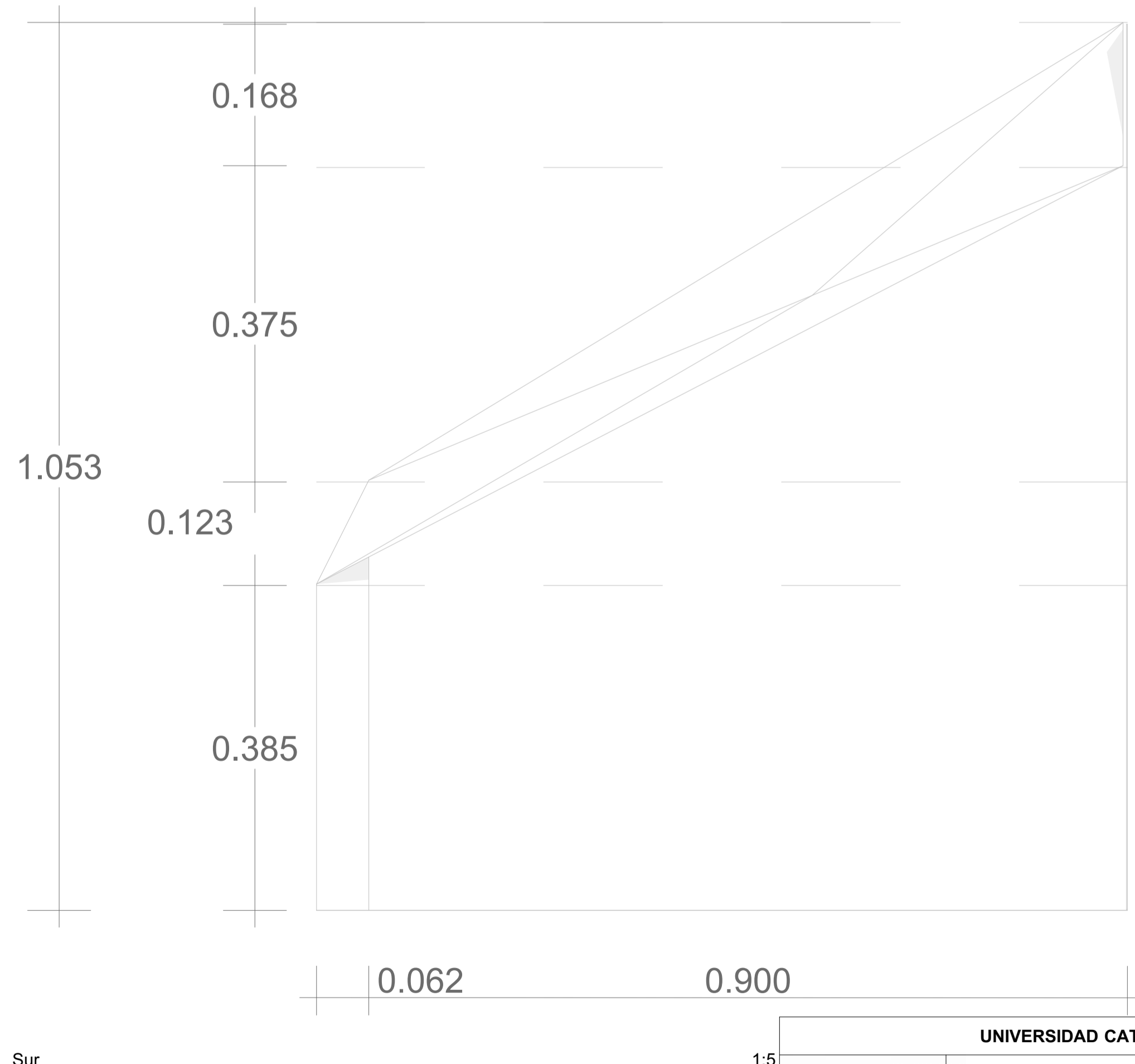
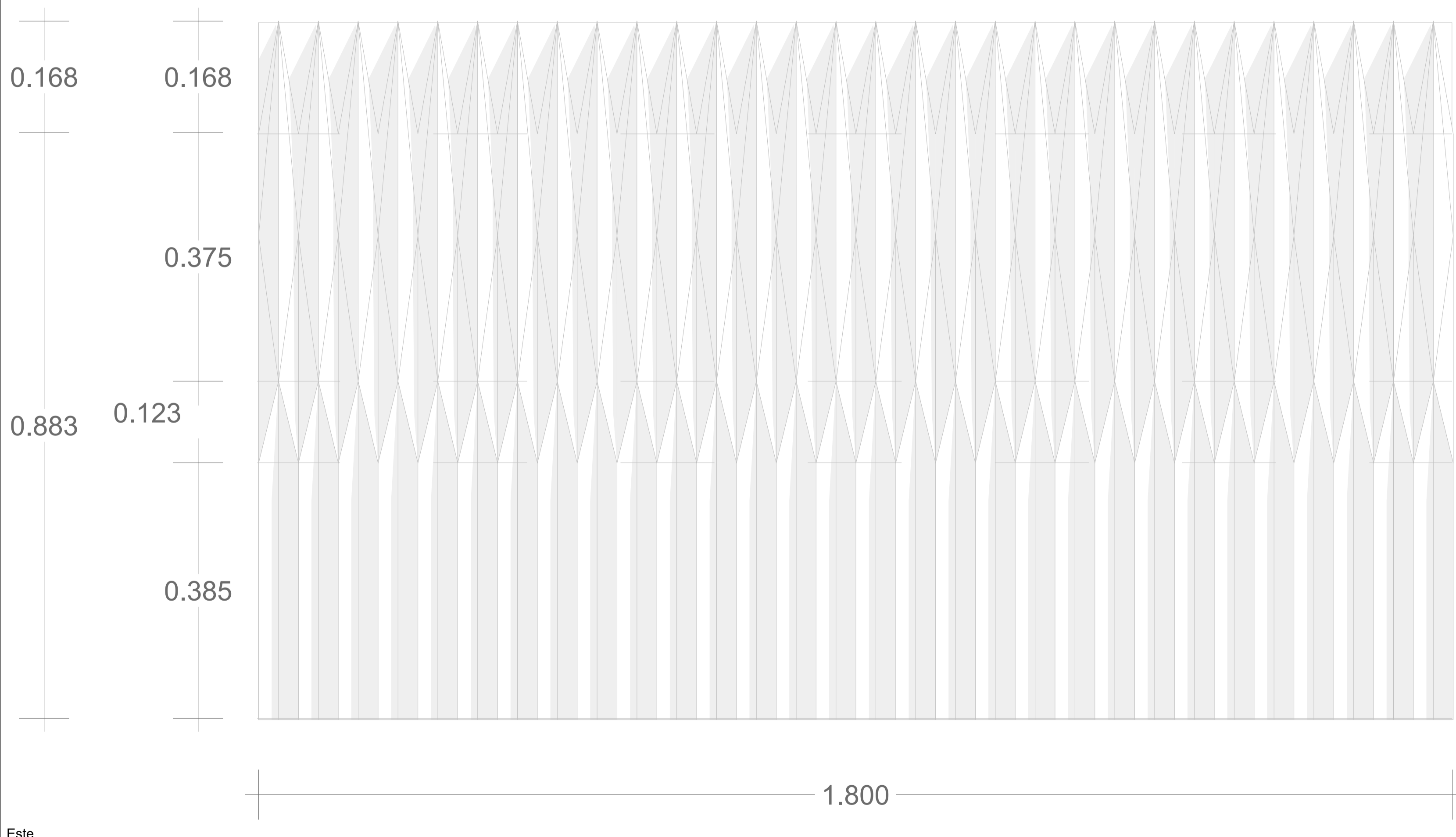
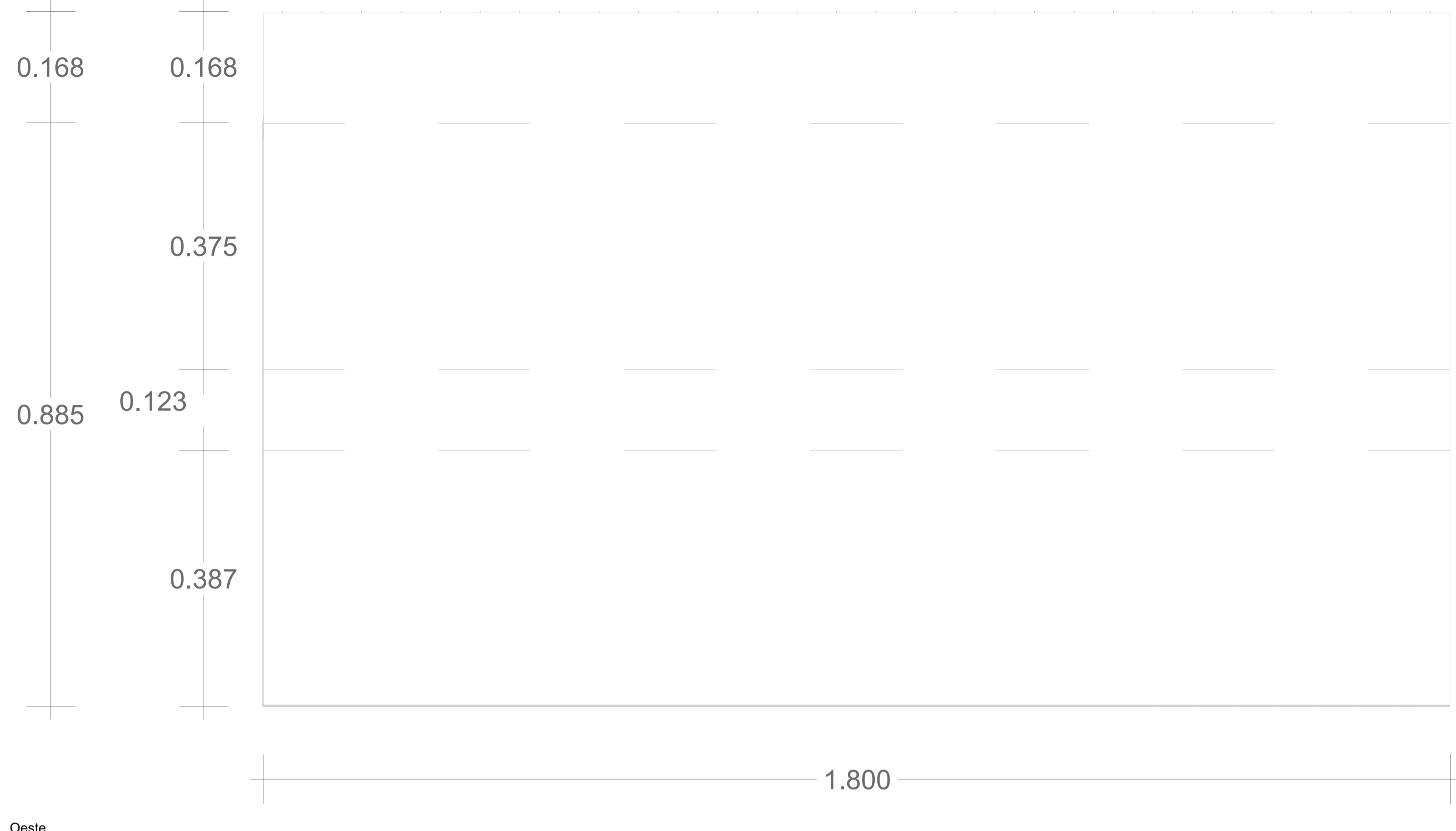
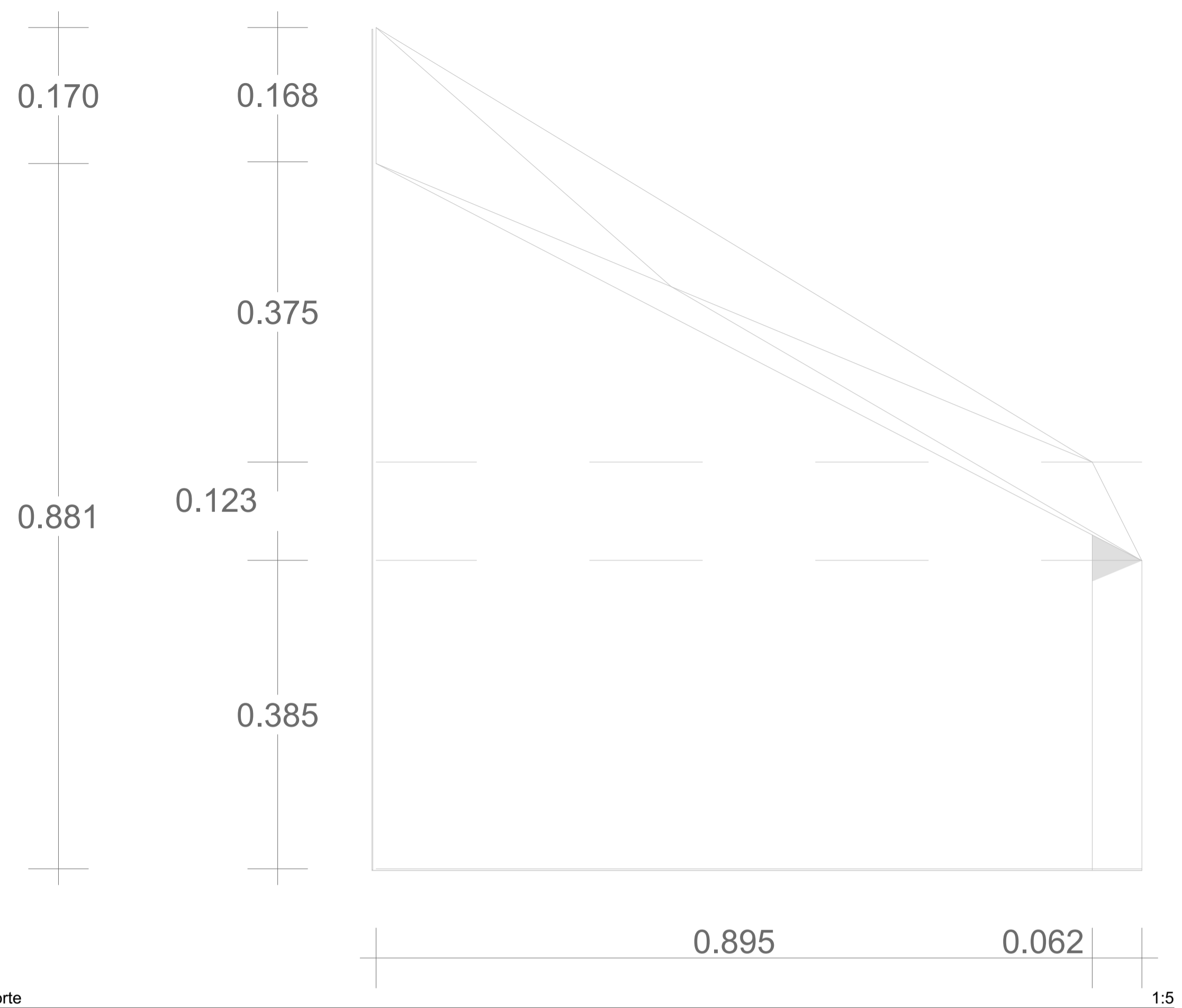


Anexo 14: Planos en formato A 3 del prototipo.
Fuente: Elaboración propia.



04 Soporte vertical 1:2


UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA		
	Prototipo de habitáculo temporal en cartón estructural para pemocta en el Centro Histórico de Quito.	ESCALA: LA ESPECIFICADA
	LESLIE ALINE VILLAGRAN CARPIO	FECHA: 23-02-2026 A3
PLANO /		



Este

1:5 Sur

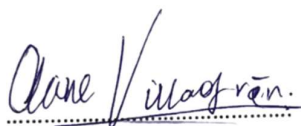
1:5

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA		
	Prototipo de habitáculo temporal en cartón estructural para pemocta en el Centro Histórico de Quito.	ESCALA: LA ESPECIFICADA
	LESLIE ALINE VILLAGRAN CARPIO	FECHA: 23-02-2026
PLANO /		A3

AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Leslie Aline Villagrán Carpio portador de la cédula de ciudadanía N.º 1750362798. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “Prototipo de refugio temporal en cartón estructural: Habitáculo móvil para personas en vulnerabilidad en el Centro Histórico de Quito” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 25 de marzo de 2026



F:

Leslie Aline Villagrán Carpio
1750362798