



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**DISEÑO A NIVEL DE ANTEPROYECTO DE  
HABITÁCULOS QUE PERMITAN RE POTENCIAR LOS  
ESPACIOS DE COHESIÓN SOCIAL PARA ESTUDIANTES  
DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO**

**AUTORAS: ANDERIS PRISCILA HARRIS NARANJO**

**ILINKA TAMARA ORELLANA PESÁNTEZ**

**DIRECTOR: M<sup>s</sup>C. ARQ. JOSÉ DAVID QUIZHPE CAMPOVERDE**

**CUENCA - ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**DISEÑO A NIVEL DE ANTEPROYECTO DE  
HABITÁCULOS QUE PERMITAN RE POTENCIAR LOS  
ESPACIOS DE COHESIÓN SOCIAL PARA ESTUDIANTES  
DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**AUTORAS: ANDERIS PRISCILA HARRIS NARANJO  
ILINKA TAMARA ORELLANA PESÁNTEZ**

**DIRECTOR: MSc. ARQ. JOSÉ DAVID QUIZHPE CAMPOVERDE**

**CUENCA - ECUADOR**

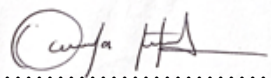
**2021**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**Anderis Priscila Harris Naranjo e Ilinka Tamara Orellana Pesántez** portador(as) de la cédula de ciudadanía N° **0104774799** y N° **0302371083**. Declaramos ser autoras de la obra: **“Diseño a nivel de anteproyecto de habitáculos que permitan re potenciar los espacios de cohesión social para estudiantes de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción”**, sobre la cual nos hacemos responsables sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaramos que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaramos finalmente que nuestra 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 nos responsabilizamos y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **10 de febrero de 2022**

F:   
Anderis Priscila Harris Naranjo  
0104774799

F:   
Ilinka Tamara Orellana Pesántez  
0302371083

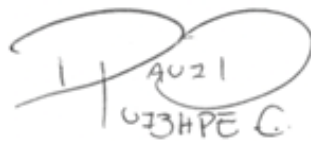
---

## Certificación

---

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Arquitecto con el título: “Diseño a nivel de anteproyecto de habitáculos que permitan re potenciar los espacios de cohesión social para estudiantes de la unidad académica de ingeniería, industria y construcción” ha sido elaborado por las Srtas. **Anderis Priscila Harris Naranjo** y **Ilinka Tamara Orellana Pesántez** , mismo que ha sido realizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'J' and 'D' followed by the name 'QUIZHPE C.' and the number '4021' written above it.

---

Arq. José David Quizhpe Campoverde

---

## Dedicatoria

---

Dedico a mi familia, por su apoyo y compañía. A Dios por ser la guía de mis decisiones y llevarme a culminar este proyecto. A mis padres Oswaldo y Ermita quienes son los principales promotores de mis sueños, los cuales confiaron en mí y me brindaron todo su apoyo desde el inicio de mi carrera hasta el día de hoy.

Anderis Priscila Harris Naranjo

Dedico a mis padres, Washington y Angie, por su apoyo incondicional durante toda mi vida, quienes me han brindado sus consejos y amor, alentándome para conseguir mis objetivos. A mis hermanos Ariana y Lucas presentes en todo momento con su afecto. A Jorge Enrique Carranza por su apoyo y cariño sobre todo en los momentos más difíciles. A Priscila Harris que supo ser la compañera ideal durante este trabajo. Finalmente, a Dios por ser parte de mi vida y decisiones.

Ilinka Tamara Orellana Pesántez

---

## Agradecimientos

---

Queremos dedicar un agradecimiento especial a nuestro director José David Quizhpe Camoverde, quien nos ha brindado todo su tiempo, conocimientos, experiencia profesional y sobre todo paciencia para que nuestro trabajo de titulación se realice de la mejor manera. Al ingeniero Juan Carlos Gárate por su ayuda en la preparación de las metodologías aplicadas.

---

## Resumen

---

El siguiente trabajo se centra en el análisis y estudio de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca, una infraestructura poco amigable con las necesidades sociales y educativas del alumnado. Entre estos destacan, desorganización del ambiente interior, carencia y/o deficiencia de espacios de interacción social, espacios verdes, mobiliario de descanso y áreas de trabajo individual y en conjunto, y otros. A ello se suma la pandemia causada por el coronavirus, situación que ha relegado la enseñanza presencial hasta nuevo aviso.

En este punto, se recalca la importancia del habitáculo como recurso predilecto para el diseño de una propuesta arquitectónica para re potencializar y retomar la actividad educativa el caso de estudio. Con ello, se busca brindar una solución a las necesidades y problemáticas de los estudiantes, tanto sociales como educativas, aspecto que se estudia y analiza con el método del Design Thinking.

Lo dicho remarca la importancia de la investigación planteada desde la praxis arquitectónica, ya que, se estudia e implementa un método que recolecta las opiniones, criterios y necesidades reales del alumnado. Del mismo modo, se profundiza y aborda al habitáculo para la re potencialización de espacios educativos, campo en el que la bibliografía disponible es limitada.

Finalmente, la propuesta arquitectónica mediante habitáculos demuestra responder de manera idónea a las necesidades de los futuros usuarios y a la realidad espacial y formal del caso de estudio. Por lo mismo, se recalca que el elemento predilecto de este diseño permite versatilidad de diseño y un óptimo aprovechamiento del espacio. Por último, se posiciona al habitáculo como una solución creativa, de costo económico moderado y de bajo impacto ambiental, aspectos que engloban el diseño sostenible.

*Palabras clave:* arquitectura universitaria, coronavirus, Design Thinking, habitáculo.

---

## Abstract

---

The following work takes as a case study the Academic Unit of Engineering, Industry, and Construction of the Catholic University of Cuenca, an infrastructure unfriendly to the educational needs of students due to its deficiency of spaces for social interaction, green spaces, rest furniture, work areas, and others. To this is added the pandemic caused by the coronavirus, a situation that has relegated classroom teaching until further notice. With this in mind, the properties of the building are valued and incorporated as a preferred resource for the design of an architectural proposal to re-potentialize and resume the educational activity in the case study. Likewise, we seek to provide a solution to the needs and problems of the students, an aspect that is solved with the Design Thinking method, a methodology focused on the study of the real needs of the users, interaction dynamics, and the realization of proposals. As part of the process, brainstorming, lists of needs, and prototype design are carried out jointly with a segment of the student body. In this way, opinions, criteria, and real needs are collected, resulting in a proposal that adequately responds to the needs of the users, to the spatial and formal reality of the case study. In this regard, it is emphasized that the implementation of the cabin allows design versatility and optimal use of space. Finally, the habitat stands out as a creative solution, of moderate economic cost and low environmental impact, defining itself as a sustainable solution.

*Keywords:* university architecture, coronavirus, design thinking, habitat

---

# Índice de Contenidos

---

Certificación	II
Dedicatoria	III
Agradecimientos	IV
Resumen	V
Abstract	VI
Índice de contenidos	VII
Lista de figuras	XII
Lista de tablas	XXVII
Introducción	XXX
Problemática	XXXII
Objetivos	XXXV
Justificación	XXXVI
Metodología	XXXVII
<b>1 Marco teórico "Habitáculos y cohesión social"</b>	<b>1</b>
1.1 Espacios educativos . . . . .	1
1.1.1 Programa arquitectónico básico . . . . .	6
1.1.2 Área educativa para carrera de arquitectura e ingenierías . . . . .	7
1.1.3 El aula de clase . . . . .	9
1.1.4 Norma internacional y local . . . . .	13
1.1.5 Re potencialización de espacios educativos . . . . .	21

---

1.2	Habitáculos . . . . .	29
1.2.1	Flexibilidad y Modulación . . . . .	33
1.2.2	Ergonomía . . . . .	37
1.2.3	Antropometría . . . . .	43
1.3	Coronavirus, diseño arquitectónico y educación . . . . .	48
1.3.1	Recomendaciones sanitarias para planteles educativos . . . . .	49
1.3.2	Teorías de re funcionalización de espacios post COVID . . . . .	50
1.4	Conclusiones . . . . .	53
<b>2</b>	<b>Análisis de referentes (funcional, formal, tecnológico, antropometría y ergonomía)</b>	<b>58</b>
2.1	Habitáculo Final Wooden House, Japón . . . . .	58
2.1.1	Criterios formales . . . . .	63
2.1.2	Criterios Funcionales . . . . .	65
2.1.3	Criterios tecnológicos . . . . .	69
2.1.4	Análisis antropométrico . . . . .	71
2.1.5	Análisis ergonómico . . . . .	74
2.1.6	Conclusión / puntos relevantes: . . . . .	76
2.2	Poiana lui Iocan, Bucharest, RO . . . . .	76
2.2.1	Emplazamiento . . . . .	77
2.2.2	Criterios formales . . . . .	79
2.2.3	Criterios tecnológicos . . . . .	88
2.2.4	Análisis antropométrico . . . . .	90
2.2.5	Análisis ergonómico . . . . .	91
2.2.6	Conclusión / Puntos relevantes . . . . .	93
2.3	Un campus en una ciudad (Acupuntura en el campus) . . . . .	93
2.3.1	Emplazamiento . . . . .	94
2.3.2	Criterios formales . . . . .	98
2.3.3	Criterios funcionales . . . . .	100
2.3.4	Criterios tecnológicos . . . . .	103
2.3.5	Análisis antropométrico . . . . .	105
2.3.6	Análisis ergonómico . . . . .	106
2.3.7	Conclusión / Puntos relevantes . . . . .	107
2.4	Urban TelesCOOP . . . . .	108

---

2.4.1	Emplazamiento . . . . .	109
2.4.2	Criterios formales . . . . .	111
2.4.3	Criterios funcionales . . . . .	113
2.4.4	Criterios tecnológicos . . . . .	119
2.4.5	Análisis antropométrico . . . . .	122
2.4.6	Análisis ergonómico . . . . .	123
2.4.7	Conclusión/estrategias resultantes . . . . .	124
2.5	Conclusión del análisis de referentes . . . . .	125
2.5.1	Matriz de estrategias relevantes de los referentes analizados. . . . .	125
<b>3</b>	<b>Diagnóstico y levantamiento de la unidad académica de ingeniería, industria y construcción</b>	<b>127</b>
3.1	Metodología Design Thinking (DT) . . . . .	127
3.1.1	Proceso de aplicación de la metodología del Design Thinking (DT) en el proyecto . . . . .	129
3.2	Desarrollo de la metodología del DT . . . . .	130
3.2.1	Empatía . . . . .	130
3.2.2	Definición de patrones . . . . .	132
3.2.3	Ideación . . . . .	141
3.2.4	Prototipado: . . . . .	148
3.3	Conclusión metodológica del Design Thinking . . . . .	155
3.4	Análisis zona de estudio . . . . .	155
3.4.1	Soleamiento, ventilación e iluminación natural . . . . .	157
3.4.2	Análisis formal . . . . .	158
3.4.3	Análisis de vistas . . . . .	161
3.4.4	Contexto inmediato . . . . .	162
3.4.5	Análisis funcional de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción . . . . .	162
3.4.6	Análisis calórico . . . . .	165
3.4.7	Envolvente . . . . .	167
3.5	Conclusión . . . . .	168
<b>4</b>	<b>Información del habitáculo</b>	<b>169</b>
4.1	Descripción del habitáculo interior “Prototipo 1” . . . . .	170
4.1.1	Modulación . . . . .	170
4.1.2	Programa arquitectónico . . . . .	170

---

4.1.3	Emplazamiento . . . . .	172
4.1.4	Plano de cubierta y planta arquitectónica del habitáculo interior “prototipo 1” . . . . .	174
4.1.5	Elevaciones . . . . .	175
4.1.6	Secciones . . . . .	177
4.1.7	Criterios formales . . . . .	178
4.1.8	Criterios funcionales . . . . .	180
4.1.9	Movilidad y transporte . . . . .	184
4.1.10	Circulación . . . . .	185
4.1.11	Análisis social y cultural . . . . .	186
4.1.12	Criterios tecnológicos . . . . .	187
4.1.13	Análisis antropométrico . . . . .	190
4.1.14	Análisis ergonómico . . . . .	195
4.1.15	Presupuesto “prototipo 1” . . . . .	198
4.2	Descripción del habitáculo interior “prototipo 2” . . . . .	205
4.2.1	Modulación . . . . .	205
4.2.2	Programa arquitectónico . . . . .	205
4.2.3	Zonificación . . . . .	207
4.2.4	Plano de cubierta y planta arquitectónica del habitáculo interior “prototipo . . . . .	208
4.2.5	Elevaciones . . . . .	209
4.2.6	Secciones . . . . .	211
4.2.7	Criterios formales . . . . .	212
4.2.8	Criterios funcionales . . . . .	214
4.2.9	Movilidad y transporte . . . . .	216
4.2.10	Circulación . . . . .	217
4.2.11	Análisis social y cultural . . . . .	218
4.2.12	Criterios tecnológicos . . . . .	219
4.2.13	Análisis antropométrico . . . . .	222
4.2.14	Análisis ergonómico . . . . .	224
4.2.15	Presupuesto “prototipo 2” . . . . .	226
4.3	Descripción del habitáculo exterior . . . . .	233
4.3.1	Modulación . . . . .	233
4.3.2	Programa arquitectónico . . . . .	234
4.3.3	Emplazamiento . . . . .	236

---

4.3.4	Planos arquitectónicos . . . . .	238
4.3.5	Elevaciones . . . . .	239
4.3.6	Secciones . . . . .	241
4.3.7	Criterios formales . . . . .	242
4.3.8	Criterios funcionales . . . . .	244
4.3.9	Movilidad y transporte . . . . .	248
4.3.10	Circulación . . . . .	249
4.3.11	Análisis social y cultural . . . . .	250
4.3.12	Criterios tecnológicos . . . . .	251
4.3.13	Análisis antropométrico . . . . .	259
4.3.14	Análisis ergonómico . . . . .	268
4.3.15	Perspectivas interiores . . . . .	277
4.3.16	Perspectivas exteriores . . . . .	279
4.4	Conclusión / Puntos relevantes . . . . .	280
 <b>Conclusiones</b>		 <b>281</b>
 <b>Recomendaciones</b>		 <b>283</b>
 <b>Referencias</b>		 <b>284</b>
	Referencias Bibliográficas . . . . .	284
 <b>Anexos</b>		 <b>289</b>

---

## Lista de Figuras

---

Figura 1.1:	Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca. Fuente y elaboración: Samaniego (2010) . . . . .	3
Figura 1.2:	Edificio Biblioteca Central UNAM. Fuente y elaboración: Adlai Pulido, 2016. . . . .	4
Figura 1.3:	Escuela de Arquitectura Umeå, zona de talleres. Fuente y elaboración: Portilla (2010). . . . .	8
Figura 1.4:	Aula Universidad de Granada. Fuente y elaboración: Parra, 2020. . .	10
Figura 1.5:	Modelo de aprendizaje pasivo. Fuente y elaboración: Gobierno Bolivariano de Venezuela, 2018. . . . .	11
Figura 1.6:	Mesas modulares y flexibles para trabajo individual y grupal. Fuente y elaboración: Smith, s.f. . . . .	12
Figura 1.7:	Esquema funcional de taller de informática y de enseñanza especializada. Fuente y elaboración: UNESCO y Ministerio de Educación de Chile, s.f. . . . .	17
Figura 1.8:	Pence Union Building previo a renovación Fuente y elaboración: Perkins&Will, s.f. . . . .	21
Figura 1.9:	Pence Union Building, renovación interior. Fuente y elaboración: Perkins&Will, s.f. . . . .	22
Figura 1.10:	Pence Union Building, renovación interior. Fuente y elaboración: Perkins&Will, s.f. . . . .	23
Figura 1.11:	Tec de Monterrey, fachada principal. Fuente y elaboración: Álvarez, 2020 . . . . .	24
Figura 1.12:	Zona vestibular, Tec de Monterrey, mural Microcosmos. Fuente y elaboración: Álvarez, 2020 . . . . .	25
Figura 1.13:	Aula de dos niveles. Fuente y elaboración: Álvarez, 2020 . . . . .	26
Figura 1.14:	Formula for Living, Cotham School. Fuente y elaboración: Woodley, 2011. . . . .	27
Figura 1.15:	Tiny House, interior. Fuente y elaboración: Comunidad ISM, 2020. . .	30
Figura 1.16:	Airstream, modelo Tradewind, plano de planta. Fuente y elaboración: Prió, 2019. . . . .	31

---

Figura 1.17: Airstream, modelo Tradewind, plano de planta. Fuente y elaboración: Prió, 2019. . . . .	31
Figura 1.18: Barcode Room, configuración 1. Fuente y elaboración: Franco, 2014 . . . . .	34
Figura 1.19: Final Wooden House, vista interior. Fuente y elaboración: Pastorelli, 2008. . . . .	35
Figura 1.20: Casa de té japonés vista interior. Fuente y elaboración: EcosDeAsia, 2015. . . . .	36
Figura 1.21: Vivienda Sixty-one, vista interior. Fuente y elaboración: Barragán del Rey, 2019. . . . .	36
Figura 1.22: Posiciones del ser humano según tipo de trabajo en mesa. Fuente y elaboración: Mondelo et al., 2013. . . . .	38
Figura 1.23: Barcode Room, sección. Fuente y elaboración: Franco, 2014. . . . .	40
Figura 1.24: Posturas básicas del hombre. Fuente y elaboración: Neufert, 1936. . . . .	40
Figura 1.25: Actividades básicas del ser humano (sentado). Fuente y elaboración: Fonseca, 1991. . . . .	41
Figura 1.26: Medidas de para de estudio y litera. Fuente y elaboración: Fonseca, 1991. . . . .	42
Figura 1.27: Hombre de Vitruvio Fuente: Sierna, 2020. Elaboración: Leonardo Da Vinci, 1942 . . . . .	43
Figura 1.28: El Modulor, aplicación de las series a situaciones de la vida cotidiana. Fuente: Le Corbusier, 1948. Elaboración: Arrellano, 2018. . . . .	44
Figura 1.29: Q. Workntine sistema de cápsulas para oficinas. Fuente y elaboración: Radwan, 2020. . . . .	51
Figura 1.30: Q. Workntine sistema de cápsulas para oficinas. Fuente y elaboración: Radwan, 2020. . . . .	52
Figura 2.1: Ubicación macro y micro Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	59
Figura 2.2: Emplazamiento Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	60
Figura 2.3: Planta Arquitectónica Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	61
Figura 2.4: Elevaciones Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	62
Figura 2.5: Sección A-A transversal y sección B-B longitudinal. Planta Arquitectónica Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	62

---

---

Figura 2.6:	Descomposición de la forma. Final Wooden House Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	63
Figura 2.7:	Análisis solar en planta. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	64
Figura 2.8:	Estudio solar y de vientos. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	65
Figura 2.9:	Análisis de circulación Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	66
Figura 2.10:	Zonas de uso del habitáculo Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	67
Figura 2.11:	Análisis funcional de espacio interior sección A-A. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	68
Figura 2.12:	Análisis funcional de espacio interior sección B-B. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	68
Figura 2.13:	Análisis social y cultural Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).	69
Figura 2.14:	Axonometría constructiva 3D. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	70
Figura 2.15:	Detalle Constructivo 2D. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	71
Figura 2.16:	Medidas corporales del ser humano en base al habitáculo. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	72
Figura 2.17:	Análisis Antropométrico Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	72
Figura 2.18:	Secciones antropométricas del Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.50 . . . . .	73
Figura 2.19:	Análisis antropométrico. Fuente: Ruberte (2013). Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	74
Figura 2.20:	Análisis ergonómico en planta Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	75
Figura 2.21:	Análisis ergonómico del Final Wooden House. Elaboración: Autores Esc: 1.50 . . . . .	75
Figura 2.22:	Ubicación macro y micro Poiana Lui Iocan. Fuente: (Ruberte, 2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	77
Figura 2.23:	Emplazamiento. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	78
Figura 2.24:	Planta Arquitectónica. Poiana Lui Iocan Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	78
Figura 2.25:	Elevaciones. Poiana Lui Iocan Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	79

---

---

Figura 2.26:	Sección A-A transversal y sección B-B longitudinal. Poiana Lui Iocan Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	79
Figura 2.27:	Sección A-A transversal y sección B-B longitudinal. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	80
Figura 2.28:	Análisis solar en planta. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	81
Figura 2.29:	Estudio solar y de vientos. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	82
Figura 2.30:	Análisis funcional de espacio interior y exterior. Poiana Lui Iocan. Ela- boración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	83
Figura 2.31:	Actividad de descanso. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014) . . . . .	84
Figura 2.32:	Área de descanso. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014) . . . . .	84
Figura 2.33:	Área de trabajo. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014) . . . . .	84
Figura 2.34:	Análisis de circulación en planta. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Au- tores. Esc: 1.100. . . . .	85
Figura 2.35:	Análisis de circulación en perspectiva. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100. . . . .	86
Figura 2.36:	Espacio de trabajo. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014) . . . . .	87
Figura 2.37:	Espacio de trabajo. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014) . . . . .	87
Figura 2.38:	Detalle Constructivo. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. . . . .	88
Figura 2.39:	Ensamble Japonés. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014) . . . . .	89
Figura 2.40:	: Ensamble Japónes. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014) . . . . .	89
Figura 2.41:	Dimensiones antropométricas. Poiana Lui Iocan. Fuente: Torres Capuz y Furlan del Pezo (2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	90
Figura 2.42:	Dimensiones antropométricas. Poiana Lui Iocan. Fuente: Torres Capuz y Furlan del Pezo (2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	90
Figura 2.43:	Análisis ergonómico en planta. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Au- tores. Esc: 1.100 . . . . .	92
Figura 2.44:	Ubicación macro y micro Cuenca -Ecuador. Acupuntura en el campus Esc: 1.200 . . . . .	95
Figura 2.45:	Emplazamiento Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	95
Figura 2.46:	Planta Arquitectónica Acupuntura en el campus. Elaboración: Auto- res. Esc: 1.100. . . . .	96
Figura 2.47:	Elevaciones Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100	97

---

---

Figura 2.48:	Secciones Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100	97
Figura 2.49:	Descomposición de la forma Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	98
Figura 2.50:	Análisis solar en planta Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100. . . . .	99
Figura 2.51:	Estudio solar y de vientos Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	100
Figura 2.52:	Análisis funcional de espacio interior Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	100
Figura 2.53:	Análisis funcional de espacio interior Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	101
Figura 2.54:	Análisis de circulación en planta Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	101
Figura 2.55:	Análisis de circulación en perspectiva Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	102
Figura 2.56:	Análisis de circulación en perspectiva Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	102
Figura 2.57:	Actividades de trabajo y descanso Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. . . . .	103
Figura 2.58:	Detalle Constructivo Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.50 . . . . .	104
Figura 2.59:	Dimensiones antropométricas Acupuntura en el campus. Fuente: (Torres, 2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	105
Figura 2.60:	Dimensiones antropométricas Acupuntura en el campus. Fuente: (Torres, 2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	105
Figura 2.61:	Dimensiones ergonómicas Acupuntura en el campus. Fuente: Torres Capuz y Furlan del Pezo (2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	106
Figura 2.62:	Análisis ergonómico en planta Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.50 . . . . .	106
Figura 2.63:	Ubicación macro Rumanía y micro Sibiu. Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	108
Figura 2.64:	Emplazamiento Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 .	109
Figura 2.65:	Planta Arquitectónica Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	110
Figura 2.66:	Elevaciones Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . .	110
Figura 2.67:	Análisis formal Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 .	111
Figura 2.68:	Análisis solar en planta Sibiu, Rumanía. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	112

---

---

Figura 2.69: Estudio solar y de vientos Sibiu, Rumanía. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	113
Figura 2.70: Área de exposición del Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	113
Figura 2.71: Área de exposición con paneles abiertos del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	114
Figura 2.72: Área de exposición interna del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	114
Figura 2.73: Área de talleres del Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100	115
Figura 2.74: Área interna de taller del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013	115
Figura 2.75: Espacios de talleres del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 .	116
Figura 2.76: Análisis de circulación en planta Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	117
Figura 2.77: Análisis de circulación en perspectiva Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	117
Figura 2.78: Área de talleres para niños en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	118
Figura 2.79: Área de exposición abierta en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	118
Figura 2.80: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	119
Figura 2.81: Detalle constructivo en 3D de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	119
Figura 2.82: Detalle constructivo del sistema de ensamble de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	120
Figura 2.83: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	121
Figura 2.84: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	121
Figura 2.85: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013 . . . . .	122
Figura 2.86: Dimensiones antropométricas de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	122
Figura 2.87: Dimensiones antropométricas por secciones de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	123
Figura 2.88: Análisis ergonómico de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	123

---

---

Figura 2.89: análisis ergonómico por secciones de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	124
Figura 3.1: Metodología Design Thinking. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021	127
Figura 3.2: Falta de áreas de trabajo y descanso en la UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	129
Figura 3.3: Fases de la Metodología Design Thinking. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	129
Figura 3.4: Fases del proceso del DT. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . .	130
Figura 3.5: Fase 1 interacción con estudiantes de la UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	131
Figura 3.6: Segunda sesión de la fase II colaborada por los estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	133
Figura 3.7: Tercera sesión de la fase II asistida por docentes de la UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	135
Figura 3.8: Fase III ideación con los estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	142
Figura 3.9: Fase III lluvia de ideas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . .	144
Figura 3.10: Fase III agrupación de ideas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 .	145
Figura 3.11: Fase III actividad. crítica constructiva entre estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	145
Figura 3.12: Fase III definición de ideas creativas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	146
Figura 3.13: Fase IV Generando ideas y formas de prototipo (estudiantes con hojas en blanco). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	148
Figura 3.14: Fase IV Analizando esquemas y organigramas en base a la forma del prototipo. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	149
Figura 3.15: Fase IV Bocetos y diagramas realizados por los estudiantes en 2d (mostrando el modelo). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . .	149
Figura 3.16: Fase IV Prototipando las áreas de oportunidad mediante maquetas en 3d. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	150
Figura 3.17: Fase IV Bocetos y maquetas expresivas trabajadas por los estudiantes durante la metodología del DT. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021	150
Figura 3.18: Fase IV Bocetos y maquetas expresivas trabajadas por los estudiantes durante la metodología del DT. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021	151
Figura 3.19: Fase V Socialización del diseño final con los estudiantes. (exponiendo el modelado 3d). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	151

---

---

Figura 3.20: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (haciendo cambios en hojas). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	152
Figura 3.21: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (mostrando la maqueta y cambios realizados). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021. . . . .	153
Figura 3.22: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (Reunión de zoom). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021. . . . .	153
Figura 3.23: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (Reunión de zoom). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021	154
Figura 3.24: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (Reunión de zoom). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021	154
Figura 3.25: Ubicación del área de estudio. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	156
Figura 3.26: Emplazamiento Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	156
Figura 3.27: Análisis de soleamiento. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	157
Figura 3.28: Análisis solar. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	158
Figura 3.29: Análisis de vientos. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	158
Figura 3.30: Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo ?? . . .	159
Figura 3.31: Edificio UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	160
Figura 3.32: Edificio UAIIC. Fachada actual desde la Av. de las Américas. Elaborado por: Abad (2015) . . . . .	160
Figura 3.33: Análisis de vistas de la UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	161
Figura 3.34: Análisis de vistas de la UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	162
Figura 3.35: Análisis de vistas de la UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	163
Figura 3.36: Perspectiva interna (estado actual). Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	164
Figura 3.37: Análisis funcional de la circulación. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	164

---

Figura 3.38:	Análisis de vistas Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	166
Figura 3.39:	Aglomeración de estudiantes en vestíbulo y escaleras. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200 . . . . .	166
Figura 3.40:	Edificio UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100 . . . . .	167
Figura 3.41:	Edificio UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	167
Figura 4.1:	Modulación del habitáculo “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	170
Figura 4.2:	Organigrama del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	171
Figura 4.3:	Zonificación del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	172
Figura 4.4:	Emplazamiento de habitáculos interiores de la UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 2	173
Figura 4.5:	Plano de cubierta y planta arquitectónica del habitáculo interior “prototipo1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc:1.20 El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 3 . . . . .	174
Figura 4.6:	Elevación norte del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4 . . . . .	175
Figura 4.7:	Elevación sur del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4 . . . . .	175
Figura 4.8:	Elevación este del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc:1 Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4 . . . . .	176
Figura 4.9:	Elevación oeste del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4 . . . . .	176
Figura 4.10:	Sección A-A del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4	177
Figura 4.11:	Sección B-B del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4	177
Figura 4.12:	Sección C-C del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4	178
Figura 4.13:	Descomposición de la forma del “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	178

---

Figura 4.14: Análisis solar en 2D del habitáculo “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	179
Figura 4.15: Análisis solar y de vientos en 3D “prototipo 1”. Elaboración: Autores.	180
Figura 4.16: Análisis de usos modulo cerrado del “prototipo 1”. Elaboración: Autores.	181
Figura 4.17: Análisis de usos modulo abierto del “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	182
Figura 4.18: Análisis de usos modulo abierto del “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	182
Figura 4.19: Análisis de usos modulo cerrado del “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	183
Figura 4.20: Análisis de usos modulo abierto del “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	183
Figura 4.21: Análisis de movilidad “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	184
Figura 4.22: Análisis de circulación en planta “prototipo 1”. Elaboración: Autores.	185
Figura 4.23: Análisis social y cultural “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	186
Figura 4.24: Análisis social y cultural “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	187
Figura 4.25: Análisis del sistema constructivo “prototipo 1”. UAHC. Elaboración: Autores. Esc: 1.10. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 5 .	188
Figura 4.26: Análisis del sistema constructivo “prototipo 1”. UAHC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 7	189
Figura 4.27: Análisis antropométrico sección 1 zona de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	191
Figura 4.28: Análisis antropométrico sección 1 zona de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	192
Figura 4.29: Análisis antropométrico sección 3 zona de descanso “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	193
Figura 4.30: Análisis antropométrico sección 4 zona de exposición “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	194
Figura 4.31: Análisis antropométrico sección 5 zona de casilleros “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	194
Figura 4.32: Análisis ergonómico “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	195
Figura 4.33: Análisis ergonómico sección 1 área de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	196
Figura 4.34: Análisis ergonómico sección 2 área de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	196
Figura 4.35: Análisis ergonómico sección 3 área de descanso “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	197

---

---

Figura 4.36: Análisis ergonómico sección 4 área de exposición “prototipo 1”. Elaboración: Autores. . . . .	197
Figura 4.37: Modulaci3n del habit3culo “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores. . . .	205
Figura 4.38: Organigrama del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elabora- ci3n: Autores . . . . .	206
Figura 4.39: Zonificaci3n del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elaboraci3n: Autores . . . . .	207
Figura 4.40: Plano de cubierta y planta arquitect3nica del habit3culo interior “pro- totipo2” UAIIIC. Elaboraci3n: Autores. Esc:1.20. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo ?? . . . . .	208
Figura 4.41: Elevaci3n norte del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elabo- raci3n: Autores. Esc: Gr3fica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8 . . . . .	209
Figura 4.42: Elevaci3n sur del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elabora- ci3n: Autores. Esc: Gr3fica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8 . . . . .	209
Figura 4.43: Elevaci3n este del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elabora- ci3n: Autores. Esc: Gr3fica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8 . . . . .	210
Figura 4.44: Elevaci3n oeste del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elabo- raci3n: Autores. Esc: Gr3fica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8 . . . . .	210
Figura 4.45: Secci3n B-B del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elaboraci3n: Autores. Esc: Gr3fica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8	211
Figura 4.46: Secci3n C-C del habit3culo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elaboraci3n: Autores. Esc: Gr3fica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8	211
Figura 4.47: Descomposici3n de la forma del “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores. .	212
Figura 4.48: An3lisis solar en 2D “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores. . . . .	213
Figura 4.49: An3lisis de vientos del habit3culo “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores.	214
Figura 4.50: An3lisis de usos m3dulo cerrado del “prototipo 2”. Elaboraci3n: Au- tores. . . . .	215
Figura 4.51: An3lisis de usos m3dulo abierto del “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores.	215
Figura 4.52: An3lisis de usos m3dulo abierto del “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores.	216
Figura 4.53: An3lisis de movilidad “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores. . . . .	217
Figura 4.54: An3lisis de circulaci3n en planta “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores.	218
Figura 4.55: An3lisis social y cultural “prototipo 2”. Elaboraci3n: Autores. . . . .	219

---

Figura 4.56:	Análisis del sistema constructivo “prototipo 2”. UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 5.	220
Figura 4.57:	Análisis del sistema constructivo “prototipo 2”. UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 7.	221
Figura 4.58:	Análisis antropométrico sección 1 zona de trabajo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.	222
Figura 4.59:	Análisis antropométrico sección 2 zona de trabajo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.	223
Figura 4.60:	Análisis antropométrico sección 3 zona de exposición “prototipo 2”. Elaboración: Autores.	223
Figura 4.61:	Análisis ergonómico “prototipo 2”. Elaboración: Autores.	224
Figura 4.62:	Análisis ergonómico sección 1 zona de trabajo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.	225
Figura 4.63:	Análisis ergonómico sección 2 zona de descanso “prototipo 2”. Elaboración: Autores.	225
Figura 4.64:	Modulación en malla del habitáculo. Elaboración: Autores.	233
Figura 4.65:	Modulación en malla del habitáculo. Elaboración: Autores.	234
Figura 4.66:	Organigrama área exterior del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores.	235
Figura 4.67:	Zonificación área exterior del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores.	236
Figura 4.68:	Emplazamiento del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 1.	237
Figura 4.69:	Plano de cubierta del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 1.	238
Figura 4.70:	Planta arquitectónica del habitáculo exterior. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 11.	239
Figura 4.71:	Elevación Norte del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12.	240
Figura 4.72:	Elevación Sur del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12.	240
Figura 4.73:	Elevación Este del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12.	240
Figura 4.74:	Elevación Oeste del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12.	241
Figura 4.75:	Sección longitudinal del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12.	241

---

Figura 4.76: Sección transversal del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12 . . . . .	241
Figura 4.77: Descomposición de la forma del habitáculo. Elaboración: Autores. . . . .	242
Figura 4.78: Descomposición de la forma del habitáculo. Elaboración: Autores. . . . .	243
Figura 4.79: Análisis solar y de vientos en 3D. Elaboración: Autores. . . . .	243
Figura 4.80: Análisis de vientos. Elaboración: Autores. . . . .	244
Figura 4.81: Estudio funcional del área de trabajo. Elaboración: Autores. . . . .	245
Figura 4.82: Estudio funcional del área de descanso. Elaboración: Autores. . . . .	246
Figura 4.83: Zonas de uso del habitáculo. Elaboración: Autores. . . . .	247
Figura 4.84: Zonas de uso del habitáculo. Elaboración: Autores. . . . .	248
Figura 4.85: Plataforma estructural del habitáculo. Elaboración: Autores. . . . .	249
Figura 4.86: Circulación e ingresos del habitáculo en el área exterior. Elaboración: Autores. . . . .	249
Figura 4.87: Circulación directa del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	250
Figura 4.88: Circulación indirecta del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	250
Figura 4.89: Análisis social y cultural del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	251
Figura 4.90: Uniones y ensambles a media madera en T. Elaboración: Autores. . . . .	251
Figura 4.91: Unión del ensamble a meda madera para vigas curvadas. Elaboración: Autores. . . . .	252
Figura 4.92: Detalle constructivo estructural interno. Elaboración: Autores. Esc Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 13 . . . . .	253
Figura 4.93: Detalle constructivo estructural externo. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 14 . . . . .	254
Figura 4.94: Detalle constructivo de la zona de descanso del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15 . . . . .	255
Figura 4.95: Detalle constructivo de la zona de descanso – trabajo del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15 . . . . .	256
Figura 4.96: Detalle constructivo de la zona de trabajo del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15 . . . . .	257
Figura 4.97: Detalle constructivo zona de trabajo del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15 . . . . .	258

---

---

Figura 4.98: Estudio antropométrico por secciones del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	259
Figura 4.99: Sección 1 banca de descanso del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	260
Figura 4.100: Sección 2 zona de lectura del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	260
Figura 4.101: Zona de lectura del habitáculo interior UAIIC Elaboración: Autores. . . . .	261
Figura 4.102: Sección 3 zona de casilleros del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	262
Figura 4.103: Casilleros del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	262
Figura 4.104: Sección 4 zona multifuncional del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	263
Figura 4.105: Estudio antropométrico por secciones del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	263
Figura 4.106: Sección 5 zona de trabajo – descanso del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	264
Figura 4.107: Sección 6 zona multifuncional del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	264
Figura 4.108: Mesa multiuso del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	265
Figura 4.109: Mesa multiuso del habitáculo interior UAIIC Elaboración: Autores. . . . .	266
Figura 4.110: Sección 7 zona trabajo – descanso del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	266
Figura 4.111: Accesorios de portavaso y libros. Elaboración: Autores. . . . .	267
Figura 4.112: Sección 8 zona de exposición del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	267
Figura 4.113: Montaje de láminas para el habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	268
Figura 4.114: Estudio ergonómico del habitáculo UAIIC interior. Elaboración: Autores. . . . .	269
Figura 4.115: Sección 1 zona de descanso del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	269
Figura 4.116: Sección 2 zona de lectura del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	270
Figura 4.117: Sección 3 zona de trabajo y descanso del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	270
Figura 4.118: Sección 4 zona de lectura del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	270

---

---

Figura 4.119: Perspectiva interior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16 . . . . .	277
Figura 4.120: Perspectiva interior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16 . . . . .	277
Figura 4.121: Perspectiva interior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16 . . . . .	278
Figura 4.122: Perspectiva interior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16 . . . . .	278
Figura 4.123: Perspectiva exterior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16 . . . . .	279
Figura 4.124: Perspectiva exterior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16 . . . . .	279
Figura 4.125: Perspectiva exterior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16 . . . . .	280

---

## Lista de Tablas

---

Tabla 1.1:	Estrategias arquitectónicas básicas para diseño de espacios educativos. Fuente: Ministerio de Educación, 2012; Calvo-Sotelo, 2014; Ministerio de Educación de Chile, 2016; Alonso-Gatell, Álvarez-Aguilar y Castillo-Elizondo, 2017. Elaboración: Autor. . . . .	5
Tabla 1.2:	reas y subespacios del programa arquitectónico base de espacios educativos. Fuente: Ministerio de Educación, 2012; Ministerio de Educación de Chile, 2016. Elaboración: Autor . . . . .	7
Tabla 1.3:	Espacios educativos para carrera de arquitectura e ingenierías. Fuente: JVA, 2008; Portilla, 2010. Elaboración: Autor. . . . .	9
Tabla 1.4:	Estrategias de diseño flexible aplicadas a aulas educativas. Fuente: Ministerio de Educación, 2012; Calvo-Sotelo, 2014; Ministerio de Educación de Chile, 2016; Elaboración: Autor. . . . .	13
Tabla 1.5:	Dimensionamiento de ambientes educativos (BGU). Fuente: Ministerio de Educación, 2012. Elaboración: Autor. . . . .	14
Tabla 1.6:	Dimensionamiento de ambientes administrativos, recreativos y de servicio (BGU). Fuente: Ministerio de Educación, 2012. Elaboración: Autor. . . . .	14
Tabla 1.7:	Dimensionamiento de ambientes para educación media según las normas colombiana y chilena Fuente: Ministerio de Educación de Chile, 2016; Alcaldía de Bogotá. 2017. Elaboración: Autor. . . . .	15
Tabla 1.8:	Mobiliario básico por ambiente según norma chilena. Fuente: Ministerio de Educación de Chile, 2016. Elaboración: Autor. . . . .	18
Tabla 1.9:	Requerimientos antropométricos para habitáculos relacionados a espacios complementarios y recreativos Fuente: Panero y Zelnik, 1979; Fonseca, 1991. Elaboración: Autor. . . . .	20
Tabla 1.10:	Criterios de re potencialización observados en los casos analizados. Fuente: Ayuntamiento de Bristol, 2011; González, 2020; Perkins&Will, 2018. Elaboración: Autor. . . . .	28
Tabla 1.11:	. Línea de tiempo, desarrollo del habitáculo y la arquitectura mínima. Fuente: Herrera, 2000; Harris, 2018; García, 2019; Prió, 2019; Barral, 2020 Elaboración: Autor. . . . .	32

---

Tabla 1.12: Factores de la flexibilidad. Fuente: Haider, 2010. Elaboración: Autor. . . . .	33
Tabla 1.13: Proceso de diseño de productos con aplicación de la ergonomía. Fuente: Fernández et al., 2018. Elaboración: Autor. . . . .	38
Tabla 1.14: Recopilación de datos ergonómicos aplicados el Barcode Room Fuente: Franco, 2014 <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos</a> . Elaboración: Autor. . . . .	39
Tabla 1.15: Referencias antropométricas del Hombre de Vitruvio extrapoladas al contexto ecuatoriano. Fuente: Losardo et al., 2015. Elaboración: Autor. . . . .	44
Tabla 1.16: El Modulor, serie azul y roja aplicada. Fuente: Le Corbusier, 1948. Elaboración: Autor. . . . .	45
Tabla 1.17: Medidas referenciales de ámbitos específicos. Fuente: Panero y Zelnik, 1979; Fonseca, 1991. Elaboración: Autor. . . . .	46
Tabla 1.18: Medidas aproximadas del hombre latinoamericano. Fuente: Mondelo et al., 2013. Elaboración: Autor. . . . .	47
Tabla 1.19: Criterios de refuncionalización de espacios en el contexto del coronavirus. Fuente: Architectural Digest. 2020; Kellett, Grant, y Cowman, 2020; Herradón, 2020; Radwan, 2020. Elaboración: Autor. . . . .	53
Tabla 1.20: Resumen de criterios para diseño de espacios educativos para carrera de arquitectura e ingenierías. Fuente: JVA, 2008; Portilla, 2010; Ayuntamiento de Bristol, 2011; González, 2020; Perkins&Will, 2018. Elaboración: Autor. . . . .	54
Tabla 1.21: El Modulor, serie azul y roja aplicada. Fuente: Le Corbusier, 1948. Elaboración: Autor. . . . .	55
Tabla 1.22: Materiales adecuados para la construcción de un habitáculo en el contexto del Covid-19 y post pandemia. Fuente: de la Peña Benítez y García-Santos, 2016; Radwan, 2020. Elaboración: Autor. . . . .	56
Tabla 1.23: Criterios de refuncionalización de espacios en el contexto del coronavirus. Fuente y Elaboración: Autor. . . . .	57
Tabla 2.1: Datos generales del habitáculo Final Wooden House ubicado en Japón. Fuente: Pastorelli, 2008. . . . .	59
Tabla 2.2: Datos generales. Poiana Lui Iocan Fuente: Dobre (2014) . . . . .	77
Tabla 2.3: Datos generales. Fuente: Durán, Hermida, Sinchi, Carvallo-Ochoa y others (2020) Elaboración: Autores. . . . .	94
Tabla 2.4: Datos generales Urban TelesCOOP. Elaboración: autores . . . . .	108
Tabla 2.5: Modelo base de conversatorio . . . . .	126
Tabla 3.1: Número de estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	131

---

---

Tabla 3.2: Modelo base de conversatorio. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	132
Tabla 3.3: Áreas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	135
Tabla 3.4: Perfil del cliente ideal. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021. . . . .	136
Tabla 3.5: Matriz de área de trabajo para actividades académicas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021. . . . .	137
Tabla 3.6: Matriz de espacios de cohesión social entre estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	137
Tabla 3.7: Matriz de áreas de exposición para laminas y maquetas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	138
Tabla 3.8: Matriz de casilleros para almacenar pertenencias. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	138
Tabla 3.9: Matriz de cámaras de vigilancia. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021	139
Tabla 3.10: Matriz de iluminación, tomacorrientes y puertos USB. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	139
Tabla 3.11: Matriz de espacios al aire libre para servicio de alimentos. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	140
Tabla 3.12: Puntaje global. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	141
Tabla 3.13: Ideas creativas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	143
Tabla 3.14: Validación de ideas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . . .	144
Tabla 3.15: Implementación de ideas . Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . .	146
Tabla 3.16: Implementación de ideas fase III. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021	147
Tabla 3.17: Ideas a ser implementadas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021 . . . .	147
Tabla 4.1: Programa arquitectónico del área interior habitáculo “prototipo 1”. UAIIC. Elaboración: Autores. . . . .	171
Tabla 4.2: Programa arquitectónico área interior habitáculo “prototipo 1”. UAIIC. Elaboración: Autores . . . . .	206
Tabla 4.3: Programa arquitectónico área exterior del habitáculo UAIIC. Elabora- ción: Autores . . . . .	235

---

## Introducción

---

Este trabajo se enfoca en una propuesta de intervención puntual en las áreas libres y vestibulares de la Unidad Académica de Ingeniería Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca, infraestructura educativa que durante su vida útil ha presentado problemas de adaptación a las necesidades sociales y educativas de las diferentes Carreras que se desarrollan en la misma. Esto se ha profundizado debido a la crisis sanitaria mundial (COVID-19), que ha provocado en 2020 la inutilización de esta infraestructura para fines educativos hasta nueva orden. Sin embargo; esto no significa que se puedan eliminar, lo que obliga a pensar en nuevas condiciones de habitabilidad y funcionalidad que deben implementarse obligatoriamente, para que fortalezcan y respondan a las verdaderas necesidades de formación académica.

Existen varias alternativas que se vienen proponiendo a nivel mundial, entonces ahora es pertinente pensar en aquellas que sean adaptables al contexto educativo propio de nuestra cultura y formación educativa, frente a estas circunstancias se ha considerado como una opción factible la implementación de un habitáculo, definido como un lugar habitable de dimensiones reducidas que permite el desarrollo de múltiples actividades, aprovechando el espacio físico en su máxima expresión (Martínez Cerdá, 2019), como elemento central de diseño. Para esto, se parte de la revisión bibliográfica sobre estos elementos, enfocado a aspectos funcionales, tecnológicos y formales, complementado por análisis de referentes existentes o teóricos, además; de estas condiciones señaladas es necesario relacionarlas con las regulaciones normativas, locales, nacionales e internacionales respecto a espacios educativos, sujetos a los análisis básicos de antropometría, ergonomía y otros requerimientos tecnológicos-funcionales. En este punto, se seleccionan referentes de habitáculos con morfología, dimensiones y entre otras características acordes con las necesidades de la Unidad Académica.

El objetivo del trabajo radica en generar espacios amigables a las condiciones de la pandemia y post pandemia, mediante el diseño de habitáculos para re potencializar los espacios de cohesión social en la Unidad Académica, lo cual requiere de un diagnóstico del sitio a nivel funcional, tecnológico y formal. Para ello, se parte del levantamiento del lugar, seguido del método del Design Thinking, por tanto; el análisis del caso de estudio se torna cualitativo y cuantitativo. Lo previamente descrito ayuda al planteamiento de la problemática, así como de la propuesta que permite obtener un modelo arquitectónico a nivel de anteproyecto, el cual, en primera instancia responde a las necesidades sociales y educativas de los estudiantes y docentes, las cuales se cuantifican y califican mediante encuestas y entrevistas a los involucrados.

---

La investigación permite obtener una propuesta de anteproyecto que cumpla con los requerimientos sociales y educativos de los estudiantes, principales usuarios del espacio, poniendo en práctica los planteamientos y teorías emitidas por profesionales y organizaciones de índole internacional en relación a la readecuación de espacios en el contexto del coronavirus. Esto toma gran importancia en la investigación, ya que, a la fecha no existen proyectos arquitectónicos educativos documentados que evidencien la aplicación de los conocimientos devenidos del campo de la salud y de la arquitectura con respecto al COVID-19.

Debido a ello, el trabajo pretende convertirse en una guía para el planteamiento de un proyecto definitivo de re funcionalización de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, mediante intervenciones puntuales, en este caso mediante habitáculos. Por lo mismo, la investigación posiciona al habitáculo como una solución óptima para re potencializar espacios educativos, e incluso atmosferas de otra índole. Con lo dicho, se incentiva a ampliar la investigación académica de este elemento, y de igual manera, a exhorta tanto a estudiantes como profesionales a promover la aplicación arquitectónica del habitáculo, el cual demuestra una amplia versatilidad de diseño y aplicabilidad ante diversos requerimientos.

Finalmente, se genera una base sólida sustentada en las estrategias de diseño y los criterios plasmados en la propuesta como base para orientar a profesionales y entidades en lo referente al diseño de proyectos arquitectónicos en el marco de la pandemia y la re funcionalización de espacios.

---

## Formulación del problema

---

### Formulación del problema

Se toma como caso de estudio la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca, que presenta una infraestructura poco amigable con las necesidades sociales y educativas del alumnado. Se acentúan problemas como la desorganización del ambiente interior, la carencia y/o deficiencia de espacios de interacción social, espacios verdes, mobiliario de descanso y áreas de trabajo individual y en conjunto. A ello se suma la proliferación del COVID-19 en marzo del 2020, que ha provocado repercusiones a nivel mundial, entre estas, que la enseñanza presencial quede relegada hasta nuevo aviso ([Pernas, 2020](#)). En cuanto a lo social, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el distanciamiento social para así minimizar el riesgo de contagio del virus. Mientras tanto, los procesos educativos se adaptan hacia la educación en línea, modalidad que evidencia la desigualdad social y económica entre los estudiantes, y que, según el caso, dificulta en mayor o menor medida el aprendizaje de cada individuo. Lo dicho obliga a las instituciones educativas a planificar la reincorporación de actividad presencial, teniendo en cuenta las condiciones sanitarias que deben cumplir las instalaciones en el marco de la pandemia y post – pandemia.

Para abordar la problemática, se consideran las recomendaciones emitidas por la OMS para el distanciamiento social y sanitización de espacios, en conjunto con la opinión de expertos en el campo de la arquitectura. Entre ellos se cita la labor del estudio Leo A Daly y su publicación “Regreso al campus durante la pandemia COVID-19”, en la que se exponen estrategias a nivel de diseño para la re funcionalización de espacios en el contexto del coronavirus ([Kellett, Grant y Cowman, 2020](#)). Como parte del proceso, se concibe al habitáculo como elemento clave para solventar los requerimientos formales y funcionales de la propuesta de intervención, por lo que se realiza un estudio amplio sobre su diseño e implementación en espacios educativos. Lo previo se complementa con la observación y levantamiento del sitio, al igual que el método del Design Thinking. De lo anterior se obtienen los insumos necesarios para valorar cualitativamente aspectos como la iluminación, ergonomía del espacio, confort ambiental, flexibilidad y entre otros, tomando como referencia la norma local e internacional.

Finalmente, el tema adquiere relevancia, ya que a medida que transcurre el tiempo se hace más evidente la necesidad de retomar la educación presencial ([Gutiérrez, 2020](#)). Entre las razones más relevantes destacan la diferencia entre el nivel de enseñanza y aprendizaje previo a la pandemia, frente al actualmente vigente con la modalidad virtual. También

---

se considera oportuno abordar el caso, debido a que, a la fecha, no se ha realizado un proyecto arquitectónico a nivel de infraestructura educativa que cumpla con lineamientos y criterios de diseño para ser reutilizada en el contexto del coronavirus. Por tanto, el aporte del trabajo reside en la construcción y aplicación de estrategias de diseño, incorporando el habitáculo como elemento central, que cumplan con las necesidades sociales y educativas de los estudiantes de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, y a su vez, que salvaguarde la salud e integridad de los usuarios en el marco de la pandemia y post – pandemia.

## **Delimitación del problema**

El trabajo se limita a la intervención arquitectónica a nivel de anteproyecto de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca. El diseño abarca únicamente áreas libres de alta afluencia peatonal, es decir, la zona vestibular de primera planta y el área libre exterior. En ello, se descartan espacios administrativos, oficinas, aulas y otros, ya que el trabajo se centra en la re funcionalización del plantel mediante intervenciones puntuales. Por ello, no se realizan modificaciones a nivel arquitectónico en el plantel. En este sentido, la limitante física del espacio, sin opción a la ampliación de la infraestructura de la Unidad Académica tanto a nivel transversal como longitudinal, exhorta a encontrar nuevas herramientas de diseño para solventar la problemática.

Por tal motivo, el trabajo se enfoca en la implementación del habitáculo, elemento definido como un lugar habitable de dimensiones reducidas que permite el desarrollo de múltiples actividades, aprovechando el espacio físico en su máxima expresión (Martínez Cerdá, 2019). A la vez, sus múltiples bondades como flexibilidad de usos, fácil transportación y desmontaje, optimización de espacio y diseño ergonómico, hacen de este un elemento potencial para la resolución de la problemática planteada. Se abordan los ámbitos formal y funcional, de manera que respondan a las necesidades sociales y educativas del cuerpo estudiantil. Para ello, se utiliza el método del Design Thinking.

En cuanto al componente de salud, la propuesta toma en consideración las recomendaciones de las OMS frente al COVID-19, al igual que la de expertos en arquitectura en el marco científico e internacional. De ello se obtienen criterios y estrategias de diseño útiles para proponer un habitáculo alineado al marco de la pandemia. Se recalca que se toma al habitáculo como elemento predilecto en el diseño, debido a sus múltiples bondades como flexibilidad de usos, fácil transportación y desmontaje, optimización de espacio, diseño ergonómico, entre otras.

---

## **Definición de la zona de estudio**

La Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción se ubica al norte de la ciudad de Cuenca, sector de planeamiento N-6, cuadrante J-15. Al norte limita con la Av. De las Américas, al sur con la Unidad Educativa Brummel, al este con una vivienda consolidada y al oeste con la calle General Torres.

---

## Objetivos

---

### **Objetivo General:**

Diseñar habitáculos que permitan re potencializar los espacios de cohesión social para estudiantes de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción.

### **Objetivos Específicos:**

- Revisar bibliografía sobre flexibilidad, modulación, teoría y normativa referente al diseño de espacios educativos, al igual que, estrategias arquitectónicas para reutilización de espacios en el contexto del coronavirus.
- Investigar casos análogos referentes a espacios universitarios con similitudes en forma y volumen al caso de estudio, A la vez, se estudian habitáculos con enfoque de aplicación en espacios educativos, los criterios ergonómicos y antropométricos requeridos para su diseño.
- Diagnosticar el estado actual de la Unidad Académica a nivel formal y funcional, tomando las necesidades de los estudiantes post COVID, y extrapolándolas a los requerimientos de los estudiantes previo al contexto de la pandemia.
- Proponer la intervención arquitectónica del caso de estudio a nivel de anteproyecto, ocupando los criterios, estrategias, y necesidades identificadas.

---

## Justificación

---

El surgimiento del COVID-19 ha influido a nivel mundial en el ámbito social, cultural, económico y educativo desde marzo del 2020, abocando en la suspensión de toda actividad presencial debido al riesgo de contagio (Kwaan, 2020). En consecuencia, varias infraestructuras quedaron subutilizadas, entre estas la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca. En contraparte, la actividad educativa se acopló a la modalidad virtual, no obstante, el nivel de enseñanza y aprendizaje al igual que la accesibilidad a la educación se vieron notoriamente vulnerados.

Con esta premisa, el proceso de solución a la problemática de investigación visto desde lo académico, encuentra base en que, hasta la fecha no se han evidenciado proyectos arquitectónicos a nivel educativo que incorporen criterios, estrategias y lineamientos que hagan posible su uso mientras garantizan la seguridad de los usuarios frente al coronavirus. Por tanto, el trabajo realizado representa uno de los primeros anteproyectos en aplicar múltiples teorías de expertos en materia de arquitectura y del campo de la salud. A su vez, la investigación aporta con nuevos conocimientos referentes al diseño arquitectónico de espacios de alta afluencia social, no necesariamente educativos, en el contexto de la pandemia.

Se justifica la propuesta del habitáculo como recurso predilecto en el diseño de la propuesta, ya que sus características específicas lo convierten en una potencial solución a nivel arquitectónico y de diseño para retomar la actividad educativa presencial, tomando en cuentas las necesidades y problemáticas de los estudiantes. También se considera importante la implementación del habitáculo en el anteproyecto, ya que trata de un elemento poco común en la intervención de espacios educativos. Lo dicho, aboca a la generación de nuevo conocimiento teórico en materia de diseño de ambientes y espacios educativos partiendo de la praxis.

Por último, el proyecto de investigación aporta directamente al problema específico, ya que se plantea un anteproyecto que cumple con las características adecuadas para reincorporar la actividad académica presencial. A futuro, la propuesta de anteproyecto puede ser tomada en cuenta o, en su defecto servir como guía para la generación de un proyecto definitivo, el cual pueda se aplique en la Unidad Académica. Además, se toma en consideración las necesidades sociales y educativas reales de los estudiantes, obtenidas por el Método del Design Thinking. Por ello, las estrategias propuestas y la información adquirida mediante el diagnóstico, pueden servir para futuros proyectos que tomen como caso de estudio un edificio con características similares a la del caso de estudio en su estado actual.

---

## Metodología

---

**Objetivo 1.** Revisar bibliografía sobre flexibilidad, modulación, teoría y normativa referente al diseño de espacios educativos, al igual que, estrategias arquitectónicas para reutilización de espacios en el contexto del coronavirus.

- Se inicia por la revisión de fuentes de primer y segundo orden (artículos académicos, libros, portales web, publicaciones de prensa, entre otros) referentes a modulación y flexibilidad en la arquitectura, diseño de espacios educativos, y re funcionalización de espacios en el contexto del coronavirus. Lo anterior se complementa con el estudio de la norma local, y de otras de carácter internacional, pertenecientes al contexto latinoamericano (Chile y Colombia).

**Objetivo 2.** Investigar casos análogos referentes a espacios universitarios con similitudes en forma y volumen al caso de estudio, A la vez, se estudian habitáculos con enfoque de aplicación en espacios educativos, los criterios ergonómicos y antropométricos requeridos para su diseño.

- Se estudian propuestas de habitáculos de carácter educativo, entre estas, Poiana Lui Iocan (Italia), Acupuntura en el Campus (Cuenca), Urban TelesCOOP (Rumania). También se considera el análisis de un habitáculo de innovación constructiva y optimización espacial a nivel volumétrico, el Final Wooden House (Japón). De estos se identifican criterios ergonómicos y antropométricos necesarios para el diseño de habitáculos, se enlistan y estudian las actividades básicas a realizarse en estos espacios, y finalmente, se extraen criterios formales, funcionales y constructivos que puedan aplicarse a la propuesta.

**Objetivo 3.** Diagnosticar el estado actual de la Unidad Académica a nivel formal y funcional, tomando las necesidades de los estudiantes post COVID, y extrapolándolas a los requerimientos de los estudiantes previo al contexto de la pandemia,

- Se realiza la observación y levantamiento en sitio de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, con la finalidad de identificar debilidades y potencialidades a nivel arquitectónico. Se consideran características formales y funcionales (materiales, texturas, color, circulaciones, distribución en planta actual, etc), las cuales se valoran bajo criterios de ergonomía, funcionalidad, confort ambiental

---

y flexibilidad, conforme a lo establecido en la norma local e internacional. En este punto, se resalta el uso del Design Thinking como método principal para el entendimiento de las necesidades sociales y educativas del alumnado. En su aplicación se enlistan actividades como Brainstorming realizadas en conjunto con un segmento del alumnado perteneciente a cada carrera (arquitectura e ingenierías). De esto se obtienen prototipos, criterios y entre otros datos fundamentales para realizar una propuesta alineada de manera directa a las necesidades reales de los usuarios.

**Objetivo 4.** Diagnosticar el estado actual de la Unidad Académica a nivel formal y funcional, tomando las necesidades de los estudiantes post COVID, y extrapolándolas a los requerimientos de los estudiantes previo al contexto de la pandemia

- Finalmente, se realiza la propuesta de intervención a nivel de anteproyecto del caso de estudio mediante tres prototipos de habitáculos, dos de carácter exterior, y el último de aplicación exterior. Se implementan estrategias arquitectónicas, ergonómicas, criterios y necesidades indagadas anteriormente (análisis de soleamiento y vientos, análisis de vistas, el uso de la circulación como espacios de oportunidad y encuentro, entre otros). Se elabora la documentación necesaria (plantas, elevaciones y secciones) con enfoque directo en las propuestas habitáculo. Además, se incluyen perspectivas fotorrealistas que permiten una mejor comunicación de la propuesta a nivel de color, texturas, espacialidad, iluminación u entre otras cualidades de carácter formal. Como elemento adicional, se presentan detalles constructivos de los elementos más relevantes y complejos para el armado y ensamblaje de los tres prototipos de habitáculos.

---

# Marco teórico "Habitáculos y cohesión social"

---

En inicio se exponen los requerimientos y fundamentos a nivel arquitectónico de espacios educativos, con enfoque en centros universitarios. Como parte de ello se explican normativas, recursos de diseño, programa arquitectónico base, innovación y estímulos para el aprendizaje, y la relación de estos conceptos con antropometría, ergonomía, flexibilidad, modulación, y cohesión social. Paralelamente se aborda la importancia e influencia que ejercen estos espacios en el contexto tanto urbano como social en el que se hallan insertos. De esta forma, se hace hincapié en la responsabilidad y trascendencia que implica la arquitectura de estos espacios, ya que no supone solamente la solución a una necesidad educativa, sino también la representación física del desarrollo social, cultural y académico de un centro urbano.

Con esta premisa se hace referencia al habitáculo como estrategia arquitectónica capaz de solventar las necesidades educativas y sociales de los estudiantes de un centro universitario. A su vez, se explica la relación existente entre el habitáculo y las categorías de ergonomía, flexibilidad cohesión social y otras; y como estas insertas en el habitáculo mejoran la calidad del proceso de aprendizaje.

Finalmente, se considera la situación social actual en el marco de la pandemia del COVID-19. En ello, se enlistan estrategias de diseño arquitectónico en tema de circulaciones, materialidad, iluminación y otras que coadyuven a minimizar el riesgo de contagio entre los usuarios del espacio.

## 1.1. Espacios educativos

El proceso de educación y aprendizaje devienen en un tiempo y espacio específicos. En este sentido, el espacio representa a la institución básica o superior en donde docentes y alumnos interactúan para transmitir, indagar y construir conocimiento (Calvo-Sotelo, 2014). Debido a ello, las instituciones educativas simbolizan el desarrollo cultural, académico, tecnológico y social de una sociedad, por lo que, a nivel urbano trascienden en

el tiempo y en la memoria de los ciudadanos ([Alcaldía de Bogotá, 2017](#)). Lo dicho conlleva una responsabilidad importante en el diseño de estos espacios en dimensión formal, física y estructural.

La arquitectura de espacios educativos forma parte de la historia de un lugar, y en el algún momento las edificaciones destinadas para tal fin pueden convertirse en patrimonio. Esto ocurre tanto en el ámbito local como internacional, ejemplo de ello se aprecia en el campus actual de la facultad de arquitectura de la Universidad de Cuenca (Figura 1.1), proyectada en 1973 por el arquitecto Álvaro Malo ([Samaniego, 2010](#)). La obra reluce entre otras facultades del campus, ya que esta construida en ladrillo visto, y al mismo tiempo, incorpora los conceptos propios de la arquitectura moderna, como el uso de formas rectas, limpieza y simplicidad de formas, contrastes de luz y sombras logradas mediante la adecuada orientación de los volúmenes, entre otras características. El uso de los recursos enlistados se relaciona estrechamente con las influencias del proyectista, quien fue alumno de Louis Kahn, considerado uno de los grandes maestros de la arquitectura ([Samaniego, 2010](#)). Debido a ello, la facultad de arquitectura de la Universidad de Cuenca muestra un respeto de índole brutalista<sup>1</sup> por los materiales encontrados en la envolvente arquitectónica, una planificación sistematizada del esquema funcional, flujos peatonales, e incluso una alineación del edificio este-oeste que permite una iluminación natural constante en la mayoría de espacios interiores.

En materia arquitectónica formal los espacios educativos deben responder a su contexto. Esto requiere el enaltecimiento de lo autóctono, ya que una institución educativa representa el conocimiento local materializado en una edificación. Por lo mismo, los estilos foráneos por lo general no aportan positivamente al diseño ([Alcaldía de Bogotá, 2017](#)). De igual manera, los espacios educativos deben responder a la imagen urbana de su entorno para potenciar el sector y convertirlo en una zona de identidad en la ciudad. Esto se debe en gran parte a la escala de estos espacios, la cual en la mayoría de casos supera abruptamente la de otras estructuras circundantes, como viviendas, comercios, entre otros ([Ministerio de Educación de Chile, 2016](#)). Por ello, la envolvente de estas edificaciones requiere de un diseño formal en el que los elementos arquitectónicos contribuyan a la identificación y al sentido de pertenencia por parte de los habitantes de la ciudad y de sus usuarios.

Con esta base se establece que, un hábitat escolar de calidad se convierte en el tercer maestro, ya que, incentiva a la curiosidad, el interés, y al mismo tiempo, brinda a los estudiantes comodidad y bienestar, los cuales se consideran factores claves en el éxito del aprendizaje. En el campo del diseño arquitectónico esto se logra mediante un orden estético en el que geometrías, elementos, colores, iluminación, materiales, texturas y entre otros recursos se alineen para formar un ambiente propicio que incentive la lectura, la concentración, el dialogo e incluso la interacción social. En este sentido, la implementación de vegetación ayuda a transformar los espacios educativos, convirtiéndolos en lugares alegres, vivos, y amigables con el medio ambiente ([Ministerio de Educación de Chile,](#)

---

<sup>1</sup>Estilo arquitectónico que surge del movimiento moderno, a partir de la obra de Le Corbusier, con auge entre 1950 y 1970. Se caracteriza por expresar los materiales constructivos en su estado bruto, especialmente el hormigón visto.



FIGURA 1.1: Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca. Fuente y elaboración: Samaniego (2010)

2016).

En efecto, el diseño verde y sostenible forma parte de la vanguardia de la arquitectura de espacios educativos, ya que plantea mediante el diseño mostrar a los estudiantes la aplicación práctica de sus estudios, es decir, enseñar con el ejemplo. Esto se aplica en diversas áreas del conocimiento, desde las ciencias naturales, ingeniería ambiental y botánica, hasta el diseño paisajístico, de exteriores y de jardines. Del mismo modo, la presencia de áreas verdes fomenta el encuentro y la interacción social, lo cual facilita la actividad lúdica, el compañerismo, el trabajo en equipo y en conjunto entre docentes y estudiantes (Alcaldía de Bogotá, 2017).

Como se ha dicho anteriormente, el ambiente educativo debe ser idóneo para el aprendizaje, lo cual reclama la presencia del arte como parte del diseño. Evidentemente, las artes estuvieron juntas en algún momento, no obstante, hoy en día aquello no se visualiza, especialmente en la arquitectura (Carratalá y Siza, 2003). La definición de arte nos lleva a aquellas producciones del ser humano, ya sean por fines estéticos o simbólicos, que parten de un conjunto determinado de criterios, reglas y técnicas (Imaginario, 2021). De esta manera, las artes se convierten en un canal mediante el cual el hombre puede expresar sentimientos, ideales, eventos, imaginaciones y pensamientos (RAE, 2020).



FIGURA 1.2: Edificio Biblioteca Central UNAM. Fuente y elaboración: Adlai Pulido, 2016.

Ejemplo de lo anterior se observa en la Biblioteca Central de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual cuenta con una fachada de cuatro vistas, compuesta por una caja ciega que actual como un gran lienzo (Figura 1.2). En este los arquitectos Juan O’Gorman, Juan Martínez de Velasco y Gustavo Saavedra proyectan un mural escultórico que denota la filosofía de la universidad, lo lúdico y formal del ambiente y principalmente la historia, cultura e identidad mexicana (Cázares, 2016). Debido a sus factores estéticos y simbólicos, el edificio se ha convertido en el emblema arquitectónico de la universidad. Con ello, se ratifica la importancia y la eficacia de la inserción del arte, en este caso de la pintura y la escultura, en el diseño de espacios educativos.

Con base en lo expuesto, la envolvente arquitectónica de un espacio educativo requiere de un pensamiento en el que los aspectos volumétricos se acoplen y realcen el paisaje urbano y cultural de su contexto. Por lo mismo, un espacio educativo admite criterios innovadores, ya que puede influir positivamente en el comportamiento y entusiasmo de alumnos y docentes. Siguiendo esta línea, un diseño vanguardista, tanto a nivel de envolvente como en interiores, aboca a que los ideales y métodos de enseñanza de la institución sean plasmados, potenciados y puestos en práctica de manera idónea.

Evidentemente, “la educación es un evento espacial, colectivo y emocional” (Calvo-Sotelo, 2014, p.162), lo cual conlleva un diseño arquitectónico que proporcione el ambiente idóneo para tal fin. Por ello, las estrategias de diseño arquitectónico expuestas sirven como base para la generación de ambientes educativos que propicien el aprendizaje, la transmisión de conocimientos, la interacción social, la construcción de conocimientos e ideales, entre otros (Tabla 1.1).

Tabla 1.1: ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS BÁSICAS PARA DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS. FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2012; CALVO-SOTELO, 2014; MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE, 2016; ALONSO-GATELL, ÁLVAREZ-AGUILAR Y CASTILLO-ELIZONDO, 2017. ELABORACIÓN: AUTOR.

Estrategias arquitectónicas	Repercusión en el proyecto
Alineación estética con el paisaje urbano	Ayuda a potenciar la imagen urbana del sector, convirtiéndolo en zona de identidad de la ciudad.
Diseño de espacios verdes	Genera ambientes idóneos para el aprendizaje, confort ambiental, entre otros.
Diseño de espacios de encuentro	Permite la interacción social entre estudiantes y docentes.
Incorporación y tratamiento artístico	Transmite sentimientos, ideales, filosofías del alma mater y mejora el orden estético.
Uso de elementos simbólicamente autóctonos	Genera sentido de pertenencia por parte de usuarios y ciudadanos
Uso de criterios innovadores	Brinda el ambiente óptimo para aplicar métodos de enseñanza, conocimientos adquiridos, etc.

Finalmente, en el campo educativo existen diversos niveles, los cuales abarcan educación básica, bachillerato y nivel universitario. Para cada nivel el ambiente educativo difiere, ya que cada uno de estos admite usuarios de distintos rangos de edad, que, a la vez, requieren de espacios diferentes y especializados en cada caso para su formación. Como ejemplo se toma el ambiente universitario, el cual otorga gran importancia al espacio de biblioteca. Esto en gran parte debe a que, la universidad es un espacio de confrontación crítica, de autoaprendizaje y de investigación constante (Caldera, Carreño y Plaza, 2012). Paralelamente, la biblioteca comprende un conjunto organizado de libros, grabados, mapas, publicaciones, documentos, con la finalidad de reunir y preservar el conocimiento (Romero, 2003). En el caso de la universidad, la biblioteca representa el símbolo del conocimiento y del desarrollo académico, por lo que toma protagonismo en el campus.

Con base en lo anterior, se define que la arquitectura universitaria debe lograr de manera acertada alinear funcionalidad y estética, con la finalidad de construir el ambiente propicio para la disertación y el desarrollo académico. De igual manera, el ambiente universitario debe brindar los espacios suficientes para solventar las necesidades recreativas, culturales, sociales, espirituales e incluso para la formación de la personalidad del estudiante (UJTL, 2004).

### 1.1.1. Programa arquitectónico básico

Las instituciones educativas ya sean escuelas, colegios o universidades poseen un esquema arquitectónico definido, el cual tiene por intención brindar a estudiantes y docentes el ambiente adecuado para sus actividades (Ministerio de Educación, 2016). El programa arquitectónico que maneja una institución educativa tiene puntos comunes en todos sus niveles, ya sea de carácter universitario como de bachillerato. No obstante, para entender el esquema base se requiere primeramente entender el carácter de cada espacio, el cual se clasifica en áreas educativas, sociales, de circulación, servicio, recreativas y complementarias (Tabla 1.2).

En efecto, cada área responde a uno o varios subespacios, los cuales solventan las distintas necesidades de los usuarios (Ministerio de Educación, 2016). Para ello se entiende que los ocupantes de la institución educativa no son solamente profesores y estudiantes, sino también otras personalidades. Entre los más destacadas se enlistan personal administrativo, de limpieza, seguridad, y otros.

Con base en lo anterior, cada área requiere de un tratamiento arquitectónico puntual, lo cual supone que cada área corresponde a un nivel de cercanía en relación al ingreso de la institución educativa. En primer lugar, se ubican espacios de recepción, zona de guardia y circulación, los cuales preceden al acceso. En este sector se recomienda ubicar recintos que simbolicen el alma mater, que expongan sus enseñanzas, y también otros espacios que sean abiertos a la comunidad. En ello se definen auditorios, gimnasios, zonas de exposiciones y otras que se consideren extensiones del establecimiento.

En segunda instancia se recomienda emplazar el área administrativa, la cual incluye oficinas, secretaría y la dirección. Con este esquema de zonificación se facilita el acceso a información a personas que deseen ingresar al alumnado, cuerpo docente o algún otro menester (Ministerio de Educación de Chile, 2016). De igual manera, la ubicación del área administrativa antes del aula ayuda a que los estudiantes no reciban distracciones de terceros y de esta forma puedan concentrarse en su aprendizaje. Posterior a la zona de dirección y secretaria se ubican las salas de profesores, la cual actúa como punto medio entre la zona educativa y el área administrativa.

Finalmente, se emplaza el área educativa que comprende aulas, laboratorios, talleres y otros. Esta zona es la más alejada al acceso por lo que goza de un carácter privado y libre de ruido exterior. En el caso de patios cívicos y áreas exteriores se recomienda una ubicación centralizada, la cual, permita vincular los distintos espacios con áreas complementarias, de servicio y recreativas como salas de estudiantes, comedores, auditorios, servicios higiénicos, etc.

Evidentemente, los espacios como pasillos, vestíbulos, patios, jardines, y áreas abiertas, ayudan al esparcimiento y la cohesión social, por lo que deben ser el foco de intervenciones en las que se busque re potencializar un espacio educativo. Estos espacios corresponden al área recreativa y complementaria, zonas que en el diseño arquitectónico de planteles educativos no se tratan a detalle, más su diseño influye de manera importante en el rendimiento del cuerpo estudiantil. En este sentido, se pueden tratar estos espacios con

Tabla 1.2: REAS Y SUBESPACIOS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO BASE DE ESPACIOS EDUCATIVOS. FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2012; MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE, 2016. ELABORACIÓN: AUTOR

Área	Subespacio
Educativa	Aulas
	Biblioteca
	Laboratorios
	Salas de dibujo
	Salas de computo
	Talleres
Servicio	Bar - Restaurante
	Bodegas
	Vestidores
	Cuarto de máquinas
	Servicios higiénicos
Administrativa	Sala de docentes
	Secretaría
	Sala de reuniones
	Despacho de dirección
Recreativa	Patio
	Canchas de uso múltiple
	Sala estudiantil
Complementaria	Parqueadero de autos y bicicletas
	Portal de acceso
	Jardines

intervenciones puntuales, aspecto en que el habitáculo toma partida.

### 1.1.2. Área educativa para carrera de arquitectura e ingenierías

El programa arquitectónico correspondiente a un espacio universitario se supedita a los requerimientos curriculares y pedagógicos de cada carrera y, a la vez, a las necesidades sociales y culturales del alumnado (González-Zamar y Abad, 2020). Por ende, se deben analizar los contenidos a ser impartidos y las habilidades que los estudiantes deben desa-

rrollar, ya sea dibujo, escultura, computación, uso de equipos de laboratorio, entre otros. Cabe destacar que, la variación de los espacios por carrera universitaria ocurre mayormente en las áreas educativas, ya que, el resto de zonas (servicio, administrativas, recreativas y complementarias) suelen tener criterios de diseño similares, independientemente de lo que se enseñe.

En el caso específico de la carrera de arquitectura e ingeniería, se aprecian materias como Representación Arquitectónica, Dibujo Arquitectónico, Topografía y Proyectos (UCACUE, 2021), las cuales, se enfocan mayormente en el desarrollo de competencias, por lo que se las considera asignaturas de poco contenido teórico. Por lo mismo, la enseñanza de estas requiere espacios diferentes, como talleres, salas de arte, salas de exhibición, laboratorios de cómputo, salas de uso múltiple (González-Zamar y Abad, 2020), etc. A ello, se suman otras de carácter teórico – práctico, como Construcciones, Estructuras, Estática, Urbanismo, las cuales requieren ocasionalmente de laboratorios de materiales, talleres de maquetaría, salas de exposiciones, e incluso de aprendizaje fuera del aula.



FIGURA 1.3: Escuela de Arquitectura Umeå, zona de talleres. Fuente y elaboración: Portilla (2010). [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-55865/escuela-de-arquitectura-umea-henning-larsen-architects-white-arkitekter/hla-umeaa\\_school\\_of\\_architecture\\_int\\_03?next\\_project=no](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-55865/escuela-de-arquitectura-umea-henning-larsen-architects-white-arkitekter/hla-umeaa_school_of_architecture_int_03?next_project=no)

Siguiendo esta idea, referentes de índole tanto internacional como local integran en su infraestructura varios de los espacios mencionados (Tabla 1.3). Algunos incluso aprovechan espacios de circulación y áreas exteriores para generar ambientes polivalentes. Casos como la Escuela de Arquitectura de Oslo (Noruega) implementan salas de talleres, auditorio y espacios de exhibición en un área cercana a los jardines interiores (JVA, 2008). A su vez, el programa arquitectónico contempla una terraza jardín, la cual se utiliza tanto para actividades académicas como de recreación. Por su parte, la Escuela de Arquitectura Umeå (Suecia) engloba en su interior salas de dibujo, talleres (Figura 1.3), zonas de exhibición, atrio, e incluso un museo (Portilla, 2010).

Tabla 1.3: ESPACIOS EDUCATIVOS PARA CARRERA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS. FUENTE: JVA, 2008; PORTILLA, 2010. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Espacios	Observaciones
1	Atrio	-
2	Auditorio	-
3	Museo	Se puede vincular el arte, diseño gráfico, con la arquitectura
4	Salas de exhibición	Pueden formar parte de las circulaciones
5	Sala de dibujo	Pueden ser abiertas a las circulaciones (sin puertas)
6	Salas de computación	-
7	Talleres de uso múltiple	Pueden ser abiertas a las circulaciones (sin puertas)
8	Taller de maquetería	-
9	Terraza jardín	Sirve como espacio para la docencia

### 1.1.3. El aula de clase

De los espacios educativos más comunes se enlista el aula. Existen varios tipos de salones para recibir cátedra, desde cómputo hasta arte. No obstante, en el diseño tradicional todos tienen un punto común, ya que están proyectadas para recibir clases magistrales, conferencias o ponencias por parte del docente. En este método de enseñanza el profesor entrega el conocimiento a los estudiantes de manera equitativa, impersonal y sin enfoque particular ([Ministerio de Educación de Chile, 2016](#)). Esta metodología ha probado ser retrograda y contraproducente en varios aspectos, ya que no fomenta el trabajo en equipo entre estudiantes, ni tampoco el dialogo o debate entre profesores y alumnos. Del mismo modo, este esquema de enseñanza encasilla al docente como el dueño de la verdad absoluta, desincentivando a la mayor parte del alumnado a construir su propio criterio e indagar autónomamente ([Calvo-Sotelo, 2014](#)).

En este esquema funcional los pupitres del alumnado frecuentemente están atornillados al suelo o forman parte de la arquitectura del espacio, lo cual entorpece la circulación en caso de que un estudiante deba ausentarse a mitad de cátedra. Esto se visualiza en el aulario de la Universidad de Granada (Figura 1.4), el cual, debido a la falta de criterios de flexibilidad tanto a nivel arquitectónico como de mobiliario, produce en los estudiantes descontento e inconfort ([Fernández Pérez, Ruiz, Martínez, Moraga Ávila, Peña Sánchez, Porras Mínguez y others, 2012](#)). En gran parte, esto se debe a la distribución lineal de los pupitres y al poco espacio de circulación existente para sentarse. Esto se agrava al momento de ingresar a los puestos ubicados en el punto medio de la fila, generando múltiples problemas de circulación.



FIGURA 1.4: Aula Universidad de Granada. Fuente y elaboración: Parra, 2020.<https://www.ideal.es/miugr/contempla-opcion-alargar-20200318163421>

Por ello, el concepto de aula tradicional y lineal ha quedado relegado y reemplazado por diseños flexibles, que consideren no solo el escenario actual, sino también un posible futuro en el que el alumnado crezca, disminuya e incluso requiera realizar actividades en el aula para las cuales el espacio no está específicamente diseñado. Además, se ha demostrado que el aprendizaje pasivo, producto de la cátedra magistral o ponencia (Figura 1.5), genera menos retención de conocimiento que el aprendizaje activo, el cual se consigue mediante grupos de aprendizaje, el debate, el diálogo y la interacción entre docente y estudiantes (Ministerio de Educación de Chile, 2016).

Para lograr este efecto positivo en el aprendizaje es necesaria una arquitectura flexible, la cual hace alusión a la adaptabilidad de los espacios como respuesta a la variación del medio edificado y de las necesidades de los usuarios. Por lo mismo la flexibilidad responde a la posibilidad de modificar el entorno, basándose en tres conceptos base, movilidad, evolución y elasticidad (Colmenares, 2009). La movilidad implica la modificación rápida de los espacios según las horas y actividades de una jornada. Por su parte, la evolución abarca la posibilidad de modificar y mantener el cambio del espacio a largo plazo. Por último, la elasticidad responde a la capacidad de incremento y decrecimiento del espacio, ya sea adjuntando o desacoplando estancias o superficie útil interna.



FIGURA 1.5: Modelo de aprendizaje pasivo. Fuente y elaboración: Gobierno Bolivariano de Venezuela, 2018. <http://www.minci.gob.ve/educacion-publica-venezolana-crecio-1637-este-ano/>

A la vez, la flexibilidad hace referencia a la búsqueda de soluciones edificatorias que permitan un mayor aprovechamiento de los sistemas y recursos constructivos (Colmenares, 2009). Lo dicho implica un uso óptimo de la tecnología y los materiales a ser incorporados en obra. En el caso de aulas de clase, los criterios de flexibilidad se ven plasmados en múltiples factores, entre ellos, el tipo de mobiliario existente. El mobiliario se relaciona estrechamente con el uso de las tecnologías y los materiales existentes, ya que, si el diseño de mobiliario es ejecutado de manera efectiva, es posible generar escritorios, mesas, armarios y anaqueles que se adapten a distintos escenarios.

De igual manera, el mobiliario representa un punto de interés en el diseño de aulas educativas, ya que brinda solución a las necesidades tanto de docentes como alumnos. Por ello, el Ministerio de Educación del Ecuador (2012), recomienda la presencia de casilleros, repisas interiores para material didáctico, anaqueles para resguardar pertenencias tanto de estudiantes como docentes. De igual manera, el mobiliario debe garantizar estabilidad, firmeza, durabilidad y resistencia (Ministerio de Educación de Chile, 2016), lo cual exige el uso adecuado de tecnologías y materiales. Por último, el mobiliario a incorporarse de ser intuitivo en su uso, de manera que minimice acciones involuntarias o riesgos de accidentes, y a su vez los usuarios se sientan identificados con el elemento.

Entre los muebles más utilizados en aulas de clase se enlistan los pupitres del cuerpo estudiantil. Evidentemente, el diseño tradicional permite únicamente la posibilidad de recibir clases de manera pasiva (Ministerio de Educación de Chile, 2016), no obstante, un mobiliario diseñado de manera modular, flexible e innovadora, abre la posibilidad

del trabajo en grupos de aprendizaje, mesas de dialogo y debate, asistencia docente personalizada, entre otras (Figura 1.6). Empero, la innovación en diseño no debe reducir la capacidad ergonómica del pupitre, ya que, al ser el instrumento constante de trabajo de los estudiantes, un diseño que reste confort puede influir negativamente en la concentración y, por ende, en el proceso de aprendizaje.



FIGURA 1.6: Mesas modulares y flexibles para trabajo individual y grupal. Fuente y elaboración: Smith, s.f. <https://co.pinterest.com/pin/490399846926588763/>

El diseño flexible de aulas también promueve la conexión entre dos o más aulas de clase, brindando la posibilidad de expandir un recinto ocupando el espacio útil de otro. Lo anterior resulta útil en caso de que uno de los ambientes se encuentre inutilizado (Calvo-Sotelo, 2014). Del mismo modo, si una de las aulas se encontrase con un aforo mínimo, y al mismo tiempo, el recinto contiguo requiriese una capacidad mayor a la planificada, se podría solventar la problemática de manera eficiente. Con base en lo anterior, la flexibilidad aporta significativamente al proceso de aprendizaje, debido a que, contempla las distintas actividades a realizarse en el aula, y a la vez, optimiza la utilización del suelo construido, lo cual deviene en ahorro económico y en el confort ambiental de cátedráticos y estudiantes (Tabla 1.4).

Tabla 1.4: ESTRATEGIAS DE DISEÑO FLEXIBLE APLICADAS A AULAS EDUCATIVAS. FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2012; CALVO-SOTELO, 2014; MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE, 2016; ELABORACIÓN: AUTOR.

Estrategias de diseño flexible	Repercusión en el proyecto
Criterios de elasticidad entre dos o más aulas	Permite ampliar o disminuir el espacio según la conveniencia y necesidad específicas.
Diseño ergonómico	Brinda confort a estudiantes, lo cual fomenta la concentración y retención de conocimientos.
Diseño intuitivo que produzca identidad	Incentiva el aprendizaje y brinda comodidad a los estudiantes.
Estudio de las actividades a realizarse	Permite identificar el escenario actual y otras situaciones futuras a suscitarse en el espacio.
Selección de la tecnología a incorporar	Incide en la forma constructiva de mobiliario y otros elementos, haciendo posible la flexibilidad.
Uso adecuado del material	

#### 1.1.4. Norma internacional y local

En lo que refiere a espacios universitarios, la norma ecuatoriana no contempla un apartado para dichos ambientes; no obstante, emite varias recomendaciones a nivel arquitectónico para instituciones de nivel básico y de bachillerato. Entre las más importantes, la norma señala un rango mínimo de 1,60m<sup>2</sup> por estudiante, y un máximo de 45 estudiantes por aula ([Ministerio de Educación, 2016](#)). A efectos del trabajo se toma como referencia las recomendaciones normativas efectuadas para el aula del Bachillerato General Unificado (BGU) (Tabla 1.5), ya que, en rango de edad y relación antropométrica, los estudiantes de bachillerato se aproximan a los estudiantes universitarios.

Tabla 1.5: DIMENSIONAMIENTO DE AMBIENTES EDUCATIVOS (BGU). FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2012. ELABORACIÓN: AUTOR.

Ambiente	Capacidad (estudiantes)	Área bruta (m <sup>2</sup> )	Área Útil (m <sup>2</sup> )	Normativa (m <sup>2</sup> )
Taller de dibujo técnico y artístico	35	106	98	2,80 – 3,00
Taller de artes (cerámica)	40	140	130	3,25 – 3,50
Taller de mecánica y electrónica	40	200	180	4,50 – 5,00
Biblioteca (500 estudiantes)	64	231	220	4,00
Biblioteca (1000 estudiantes)	76	300	286	4,00

En primer lugar, se señala que el aula modular del BGU comprende un área bruta de 72 m<sup>2</sup> y un área útil de 64 m<sup>2</sup> (Tabla 1.5). Sin embargo, estos valores difieren en otros ambientes de aprendizaje, especialmente en laboratorios, talleres, bibliotecas y otros. En el caso de talleres de dibujo artístico y técnico, la relación mínima entre metro cuadrado por estudiante asciende a un mínimo de 2,80 m<sup>2</sup> y un óptimo de 3 m<sup>2</sup>. En el caso de talleres de artes y cerámica el valor se incrementa a un mínimo de 3,25 m<sup>2</sup>/ estudiante y un idóneo de 3,50 m<sup>2</sup> (Ministerio de Educación, 2016). Con ello, se ratifica que los talleres de cualquier índole requieren un espacio considerablemente mayor al de un aula estándar (Tabla 1.5).

Tabla 1.6: DIMENSIONAMIENTO DE AMBIENTES ADMINISTRATIVOS, RECREATIVOS Y DE SERVICIO (BGU). FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2012. ELABORACIÓN: AUTOR.

Ambiente	Capacidad (estudiantes)	Área bruta (m <sup>2</sup> )	Área Útil (m <sup>2</sup> )	Normativa (m <sup>2</sup> )
Áreas exteriores	-	106	98	2,00 – 5,00
Batería sanitaria (hombres)	-	25	21	1 inodoro / 30 alumnos
Batería sanitaria (mujeres)	-	25	21	1 inodoro / 20 alumnas
Comedores y salas de uso múltiple	144	274	200	1,50
Secretaría y rectorado	-	140	130	-

De igual manera, la norma aborda otras áreas de la infraestructura educativa, entre estas zonas de servicio. En lo que refiere a servicios higiénicos la norma indica un área bruta de 25m<sup>2</sup>. No obstante, se anexa que, por cada 30 estudiantes se debe incorporar un inodoro y/o un urinario. Del mismo modo, se establece que por cada 2 inodoros debe existir un lavamanos. Lo anterior difiere para el cuerpo estudiantil femenino, el cual por cada 20 alumnas requiere 1 inodoro (Tabla 1.6). A más de las baterías sanitarias masculinas y femeninas, se estipula un baño como mínimo para personas con capacidades especiales.

Las áreas de diferente índole como recreativas o administrativas se basan en otros lineamientos. En el caso de áreas exteriores para el BGU, se recomienda un mínimo de 2 m<sup>2</sup>/ estudiante, y un valor óptimo de 5 m<sup>2</sup>. Por otra parte, los comedores para estudiantes requieren un área de 1,50 m<sup>2</sup> por ocupante (Tabla 1.6); el mismo criterio se aplica para salas de uso múltiple, sala de docentes y otras. Siguiendo esta pauta, el área correspondiente a exteriores y circulaciones debe corresponder a un total del 30 % del área construida, no obstante, para infraestructuras ya existentes, se tolera un valor del 15 %. Finalmente, el área de secretaría y rectorado requiere un área bruta de 140 m<sup>2</sup>, sin más indicaciones anexas (Ministerio de Educación, 2016).

Por otra parte, en el marco internacional se evidencian similitud de criterios en ciertos puntos, más en otros se aprecian mayores especificaciones anexas. En este caso se exponen dos normas, colombiana y chilena, a fin de extrapolarlas con el cuerpo normativo local. La semejanza más incidente se verifica en la medida del aula estándar colombiana, la cual consta de un espacio recomendado de 64 m<sup>2</sup> y un metraje mínimo de 1,60 m<sup>2</sup> por estudiante (Tabla 1.7). En el caso de la norma chilena se especifica únicamente el valor de 1,50 m<sup>2</sup> por alumno (Ministerio de Educación de Chile, 2016). Adicionalmente, la norma colombiana recomienda una altura de antepecho de ventana de 0,80 m, aspecto que la norma local y chilena no mencionan.

Tabla 1.7: DIMENSIONAMIENTO DE AMBIENTES PARA EDUCACIÓN MEDIA SEGÚN LAS NORMAS COLOMBIANA Y CHILENA FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE, 2016; ALCALDÍA DE BOGOTÁ. 2017. ELABORACIÓN: AUTOR.

Ambiente	Norma Colombiana		Norma Chilena	
	m <sup>2</sup> / persona	Área máxima/ Observaciones	m <sup>2</sup> / persona	Área máxima/ Observaciones
Aula estándar	1,6	64	1,5	-
Aula de informática	2,2	86	2,2	-
Baño para personas discapacitadas	-	4,4	-	4,0
Biblioteca	3,0	10 % total del alumnado	-	-
Ludoteca	1,5	96	-	-
Sala de profesores	1,8	32,6	-	-
Taller de arte	1,9	76	2,2	-

En espacios como aulas de informática los cuerpos normativos chileno y colombiano concuerdan, especificando un metraje equivalente  $2,2 \text{ m}^2$  por alumno. No obstante, la norma colombiana anexa un área estándar de  $86 \text{ m}^2$  (Tabla 1.7). En el caso de talleres de arte la norma chilena recomienda igualmente un valor de  $2,2 \text{ m}^2$ / estudiante, mientras que la norma colombiana estipula  $1,9 \text{ m}^2$ / alumno (Alcaldía de Bogotá, 2017). Sin embargo, la segunda define un área estándar de  $76 \text{ m}^2$ ; este valor es claramente menor a los  $130 \text{ m}^2$  que recomienda la norma local. En todos los casos, la norma chilena expone que el número de estudiantes considerados para el metraje responde al curso con mayor cantidad de estudiantes (Ministerio de Educación de Chile, 2016).

Otra característica que la norma colombiana especifica a detalle es la profundidad adecuada del salón en base a la distancia sonora idónea para escuchar al docente. A efectos de ello la norma estipula un rango de 2 a 8 m entre el sitio desde donde el catedrático imparte su clase y el inicio de la silla del alumno (Alcaldía de Bogotá, 2017). Este parámetro puede aportar en el diseño de espacios de estudio, como lo es un habitáculo, ya que, al implementarlo en áreas libres se pueden generar espacios de enseñanza que trasciendan el aula. No obstante, se recalca que este dato aplica para espacios cerrados, por lo que en zonas abiertas las ondas sonoras tienden a dispersarse.

También se destaca que, a nivel de pisos, paredes y techos, el cuerpo normativo establece un índice de reflexión de luz en base al color y material a colocarse. En este punto se recomienda un 15 % a 30 % de reflexión en superficies de pisos, 50 % a 70 % en paredes y 80 % en techos. Con esta base se define que el tratamiento de piso requiere una cromática opaca y de preferencia de textura mate, mientras que el techo exige una tonalidad cercana al blanco.

A más de ello, la norma colombiana señala área, metraje por persona y, entre otras observaciones de espacios que la norma local no aborda con especificidad. Esto se visibiliza puntualmente en salas de profesores, bibliotecas, baños para personas con capacidades especiales y ludotecas. En el primer caso se recomienda un área de  $32,6 \text{ m}^2$ , la cual responde a un valor de  $1,8 \text{ m}$  por ocupante (Tabla 1.7); para la obtención de este valor se identifica la cantidad de trabajadores por jornada (Alcaldía de Bogotá, 2017). Para bibliotecas se define un valor de  $3 \text{ m}^2$ / estudiante, el cual muestra ser inferior a lo que la norma local dispone. Sin embargo, el cuerpo normativo colombiano enfatiza que el número de usuarios se determina en base al 10 % del total de alumnos que hace uso del instituto educativo por jornada.

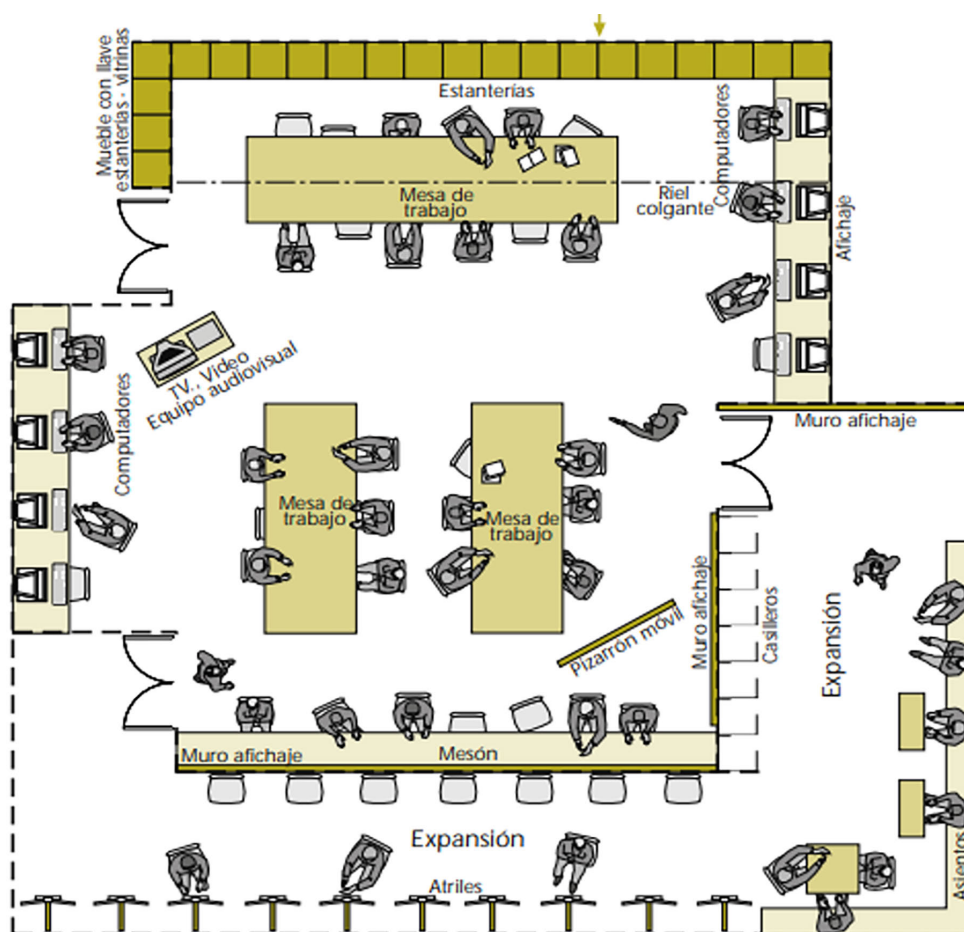


FIGURA 1.7: Esquema funcional de taller de informática y de enseñanza especializada. Fuente y elaboración: UNESCO y Ministerio de Educación de Chile, s.f.

En el caso de ludotecas<sup>2</sup> se recomienda un área máxima de 96 m<sup>2</sup> con un rango de 1,5 m<sup>2</sup>/ estudiante (Tabla 1.7). También se especifica una altura mínima de 2,70 m entre suelo y cielorraso. En lo que respecta a baños para personas con capacidades especiales, la norma colombiana recomienda un área de 4,4 m<sup>2</sup>, altura mínima entre cielorraso y suelo de 2,2 m, y disponibilidad de espacio libre de piezas sanitarias que permita un diámetro de giro para silla de ruedas equivalente a 1,5 m. Por su parte la norma chilena señala un área menor a la colombiana, equivalente a 4 m<sup>2</sup>, más en el aspecto de área libre para diámetro de giro en silla de ruedas ambas normas concuerdan.

En efecto, se aprecia que la norma colombiana ofrece mayores especificaciones en metraje, área y características de diseño, no obstante, la norma chilena enlista a detalle el mobiliario requerido para cada zona del espacio educativo. A breves rasgos se observa que en el aula se requiere pizarrón, mesas y sillas tanto para docentes como alumnos y, anaqueles cerrados para uso docente (Tabla 1.8). Adicionalmente, la norma estipula la necesidad de módulos que permita al estudiante guardar sus útiles; normalmente estos

<sup>2</sup>Espacios que disponen de juegos, juguetes y entre otros accesorios de recreación. Su uso fomenta la interacción social entre estudiantes, la creatividad, imaginación, el descanso mental y otros.

se incorporan en el diseño del pupitre. En el caso de talleres se necesitan mesones, estantes, sillas especiales según el requerimiento y también exhibidores (Figura 1.7). Estos últimos ayudan a exponer los trabajos realizados por los estudiantes, haciendo gala de las enseñanzas que el alma mater imparte. De igual manera, el uso de estos muebles ayuda a incentivar y orientar al estudiante, ya que, al ver un modelo construido se pueden aprender técnicas mediante la observación y el análisis.

Tabla 1.8: MOBILIARIO BÁSICO POR AMBIENTE SEGÚN NORMA CHILENA. FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE, 2016. ELABORACIÓN: AUTOR.


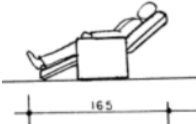
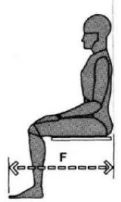
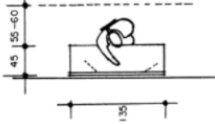
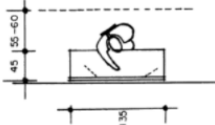
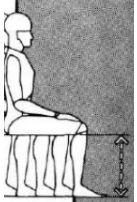


Zonas y ambientes	Mobiliario requerido
Aula	Mesa y silla de docente
	Anaqueles cerrados para material didáctico
	Módulos para útiles estudiantiles
	Pizarrón
	Pupitre para estudiantes
Áreas comunes	Casilleros
	Bancas
	Basureros
	Módulo para exposiciones
Área administrativa	Escritorios
	Mesa de reuniones
	Sillas, sillones y sofás
	Panel de afiches
	Mueble para impresora / fotocopidora
Talleres	Mesones y estantes
	Sillas por especialidad
	Exhibidores

En talleres de carácter polivalente se observa la implementación de mesones lineales, mesas en espacios centrales, asientos en zonas de borde, e incluso espacios para atriles. Evidentemente, este esquema se puede adaptar en base a los requerimientos, ya sea un taller de dibujo técnico, de escultura, de mecánica, maquetería, etc.

En áreas administrativas el mobiliario es puntual y limitado, ya que, a diferencia del aula de clase, su uso es exclusivamente docente. En estos se enlistan escritorios personales, sillas, sillones y sofás de descanso, muebles auxiliares para impresoras, fotocopadoras y entre otros elementos (Tabla 1.8). Además, se requiere de una zona específica para reuniones, en la cual los docentes puedan compartir, exponer y planificar conjuntamente con otros catedráticos sus planes de aula, métodos de enseñanza y otras actividades relacionadas.

En lo que refiere a la intervención de las áreas complementarias y recreativas mediante elementos puntuales, específicamente en el caso de un habitáculo, se recomienda generar un listado de las necesidades y requerimientos espaciales que solventará el elemento. A efectos de esta investigación, se consideran actividades como descanso, trabajo de escritorio, lectura y alimentación, las cuales involucran posiciones específicas para el cuerpo humano.

Tabla 1.9: REQUERIMIENTOS ANTROPOMÉTRICOS PARA HABITÁCULOS RELACIONADOS A ESPACIOS COMPLEMENTARIOS Y RECREATIVOS FUENTE: PANERO Y ZELNIK, 1979; FONSECA, 1991. ELABORACIÓN: AUTOR.

Actividad / Requerimiento	Posición corporal	Elementos	Dimensión	Distancia / ilustrada
Descanso	Recostado	Superficie de reposo	Min 1,85m	
	Sentado	Silla reclinable	Min 1,65m	
Trabajo	Sentado	Mesa, silla	Min 0,81m	
	De pie	Mesa aislada	Min 0,55m (espacio libre).	
	De pie	Mesa aislada	Min 0,45m (escritorio).	
Alimentación	Sentado	Silla	0,45m (altura asiento)	
Lectura	Sentado	Mesa auxiliar	0,70m (altura mesa)	
Exposición	-	Estructura de apoyo	Min 1,95m	

### 1.1.5. Re potencialización de espacios educativos

El ambiente educativo debe propiciar la comodidad de sus usuarios, a más de las herramientas necesarias para un óptimo desempeño en temas de concentración, creatividad, lectura, desarrollo tecnológico, etc. Para ello, se deben tomar en consideración parámetros como iluminación, zonas de encuentro, cromática, materiales, organización espacial, conceptos innovadores y otros. En efecto, muchos de los espacios educativos existentes no cuentan con criterios óptimos para la enseñanza, el desarrollo de la creatividad y la interacción interpersonal, lo cual se debe en la deficiencia o error de aplicación de conceptos en cada uno de estos parámetros.

Ejemplo de ello se observa en aspectos como la escasez de luz natural tanto en aulas como zonas de circulación en ciertas instituciones. Una de estas, el Pence Union Building (PUB), un edificio construido en 1968, el cual fue catalogado por sus ocupantes como oscuro y confuso, similar a un laberinto (Figura 1.8). Lo anterior convoca en 2018 a Perkins&Will arquitectos para la realización de un proyecto que re potencie el ambiente educativo desde las aulas hasta las zonas de circulación. Esto se debe a que circular, comunicar y aprender van de la mano (UJTL, 2004), por lo que estas zonas poseen una importancia similar al de las aulas de clase.



FIGURA 1.8: Pence Union Building previo a renovación Fuente y elaboración: Perkins&Will, s.f. <https://perkinswill.com/project/eastern-washington-university-pence-union-building/>

El concepto utilizado en la renovación del Pence Union Building incluye la apertura de los espacios de circulación, de manera que la orientación dentro del edificio sea sencilla. Del mismo modo, la inclusión de ventanales, luz cenital y colores claros en pisos, paredes y cielorrasos aportan a que el usuario se sienta en un lugar espacioso, iluminado y propicio para la interacción social. A ello se suman otros materiales como metal y madera, los cuales aportan diversidad y resaltan detalles arquitectónicos de interés como paneles, mobiliario hecho en obra, mostradores, entre otros (Figura 1.9).



FIGURA 1.9: Pence Union Building, renovación interior. Fuente y elaboración: Perkins&Will, s.f. <https://perkinswill.com/project/eastern-washington-university-pence-union-building/>

En este punto, se remarca la importancia de la luz en el espacio arquitectónico, ya que, representa un elemento clave que guía al individuo en su experiencia con el edificio (Fernández, 2019). Lo previo se concatena a que, la presencia o ausencia de luz en un recinto genera sensaciones en el usuario, las cuales, se convierten posteriormente en emociones (Suller, 2019). Sin embargo, se debe diferenciar la luz natural de la artificial, ya que, cada una produce diferentes sensaciones en el usuario, independientemente del nivel de iluminación que brinde cada una.

En primer lugar, se distingue que la iluminación natural posee propiedades que trascienden la iluminancia, incidiendo de manera directa en la salud del usuario. Por lo dicho, aporta a la productividad de las personas en un espacio. Esto se debe a que, la percepción de la luz genera serotonina en el cuerpo, la hormona de la felicidad (Elizondo y Rivera, 2017). Además, la luz natural brinda iluminación general y uniforme a los ambientes, mas no se puede controlar de manera directa. Por el contrario, la luz artificial proviene de una fuente creada por el hombre, lo cual acarrea tanto ventajas como disyuntivas.

Las propiedades de la iluminación artificial pueden ser, a diferencia de la natural, controladas de manera directa; desde el color hasta el nivel de iluminación. Por lo mismo, es posible implementar distintos tipos de iluminación, ya sea de carácter decorativo, ambiental y/o puntual. Adicionalmente, la iluminación artificial permite la incorporación de lámparas, las cuales brindan valor estético al espacio y, a la vez, generan puntos de interés en los usuarios. Ahora bien, si la luz artificial no es utilizada adecuadamente puede producir efectos psicológicamente negativos en los usuarios (Sáez, 2014). Lo expuesto ocurre debido a que la luz artificial exige un mayor esfuerzo al cerebro, a más de que posee límites en lo que refiere a niveles de iluminancia; en este sentido, la luz artificial no puede emular a la natural. Finalmente, la luz artificial presenta desventajas en lo referente a economía, por lo cual, el diseño arquitectónico debe procurar un óptimo aprovechamiento de la iluminación natural.

A nivel espacial, la renovación del PUB exhibe el uso correcto de la iluminación, tanto natural como artificial. Para ello, el diseño incluye una escalera amplia que conecta las dos entradas principales (Figura 1.10) y, a la vez, conduce a la zona vestibular para circular a los distintos salones (UJTL, 2004). Se recalca que la apertura de estos espacios permite una mejor distribución de la luz, y al mismo tiempo, reduce elementos sólidos de barrera (muros, puertas), los cuales producen mayores sombras en el ambiente. En todo el recorrido se aprecian espacios de cohesión social e intercambio económico como zonas de comercio, restaurantes y salas de organizaciones estudiantiles, los cuales se muestran adecuadamente iluminados, generando un ambiente definido como un nuevo hogar lejos del hogar para los estudiantes y profesores (Perkins & Will, 2018).

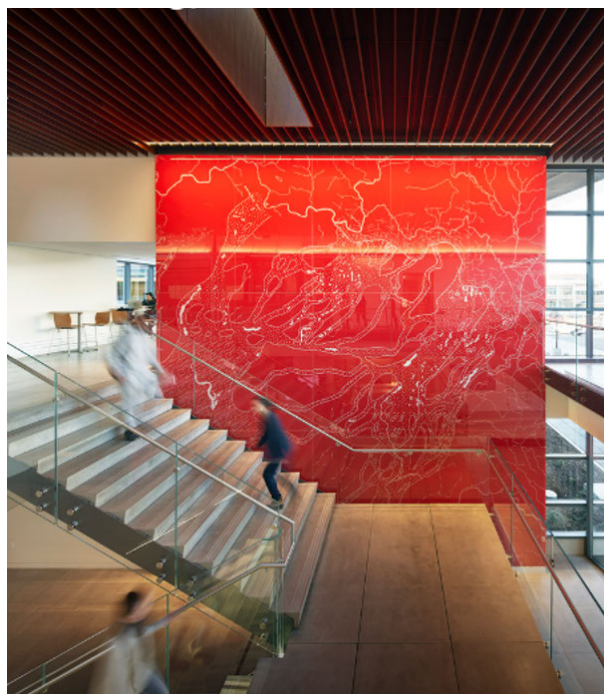


FIGURA 1.10: Pence Union Building, renovación interior. Fuente y elaboración: Perkins&Will, s.f. <https://perkinswill.com/project/eastern-washington-university-pence-union-building/>

Sin embargo, para que un ambiente educativo sea considerado como un segundo hogar por sus ocupantes, este debe poseer identidad, la cual forma el vínculo emocional entre el edificio y el usuario. Para ello, el proyecto del PUB incorpora en una de sus circulaciones verticales un gran muro de vidrio rojo, el cual simboliza los colores de la institución y lleva grabado la historia geológica de la región. Como se ha visto anteriormente, la inclusión de arte y símbolos en el espacio educativo brinda resultados positivos, ejemplo de ello la labor efectuada en el Tec de Monterrey (México).

Al igual que el PUB (Estados Unidos), el edificio del rectorado del Tec de Monterrey era percibido por sus estudiantes como cerrado y poco atractivo (Pintos, 2020). En este caso, el déficit de iluminación natural en el interior y, el escaso confort que brindaban circulaciones verticales y recintos como salas de conferencias, exhorta a las autoridades universitarias a renovar el edificio (González, 2020). Para ello, se estipuló que la edificación debía conservar su carácter histórico, respetando su volumetría base y sus características murales, tanto en interior como en su fachada (Figura 1.11).

Por otra parte, las obras de remodelación incluyen la liberación de espacios cerrados, apertura de circulaciones que inviten al usuario a recorrer el edificio, la inclusión de materiales modernos como vidrio, madera pulida y metal, de manera que aporten a la lectura histórica del edificio, y entre otras estrategias. En este caso, el arquitecto Francisco González Pulido decide potenciar los elementos preexistentes con la finalidad de generar un concepto de edificio transparente y cálido, que es lo que en su opinión debería simbolizar la rectoría universitaria (González, 2020).



FIGURA 1.11: Tec de Monterrey, fachada principal. Fuente y elaboración: Álvarez, 2020. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/963431/reforma-de-la-rectoria-de-tec-de-monterrey-fgp-atelier>

Se destaca que, en la re potencialización del Tec de Monterrey se toma en cuenta un aspecto vital, la protección y realce de la identidad universitaria. La identidad incide de manera directa en la forma en como los usuarios perciben el espacio, ya que, al estar alineada a las costumbres, raíces, tradiciones y/o creencias del lugar, generan admiración e interés en el observador. En el caso expuesto, la obra original incorpora geometrías,

formas y volúmenes que se relacionan con hitos, símbolos y entre otros aspectos de la historia de México y, más concretamente, entre la relación existente entre el hombre y mundo (Pintos, 2020). Este concepto se verifica en los murales interior denominados Microcosmos y Macrocosmos (1953), El primero aborda los orígenes y el ciclo de la vida, incorporado elementos visuales como raíces, piedras minerales, fuego, agua, vegetación y animales. A ello se suma una composición basada en el hombre de Vitruvio, simbolizando la importancia de la construcción del conocimiento humano.

Siguiendo esta línea, Macrocosmos (1953) muestra los cuerpos estelares y su relación con el sol; figura predominante de la composición. Este mural en conjunto con Microcosmos (1953) invitan al usuario a reflexionar sobre la importancia y la profundidad de la construcción del conocimiento, lo cual, adicionado a su valor como obra histórica y de arte, hace justificada su conservación. En el proyecto, González Pulido decide abrir los espacios vestibulares de la rectoría hacia el exterior, incorporando grandes ventanales; de esta manera, ambos murales se vuelven visibles incluso desde el exterior (Pintos, 2020). Asimismo, la inclusión de materiales de tonalidades neutras como porcelanato y acero, resaltan la composición artística que admite un amplio espectro cromático. Finalmente, el predominio de lo blanco tanto en pisos como cielorrasos, permite que la iluminación natural proveniente del nuevo ventanal genere una atmosfera con mayor confort ambiental (Figura 1.12).



FIGURA 1.12: Zona vestibular, Tec de Monterrey, mural Microcosmos. Fuente y elaboración: Álvarez, 2020. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/963431/reforma-de-la-rectoria-de-tec-de-monterrey-fgp-atelier>

En otras atmosferas, especialmente de carácter educativo, se aprecian los conceptos expuestos. Espacios como la sala de dos niveles demuestran que, la diferencia de alturas puede aprovecharse de manera positiva para crear espacios polivalentes (Figura 1.13). Para ello, se incluyen un conjunto de escaleras y asientos, los cuales actúan como eje vinculador entre niveles y, a la vez, brindan un lugar apto para uso de reproducción de audiovisuales, clases y conferencias magistrales, exposiciones, entre otros. A lo anterior se añade el uso de madera pulida como definidor del espacio, tanto en piso, muros y cielorraso, contrastando con la cromática blanca del resto del conjunto. Cabe destacar que, el recinto maneja un concepto de aula abierta, lo cual aporta a que sea vistosa desde los espacios de coworking y pasillos aledaños. Esto resulta conveniente en caso de que la capacidad del aula exceda su límite en algún evento, por lo que puede considerarse un recinto flexible.



FIGURA 1.13: Aula de dos niveles. Fuente y elaboración: Álvarez, 2020 <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/963431/reforma-de-la-rectoria-de-tec-de-monterrey-fgp-atelier>

Por otro lado, el aprendizaje no ocurre solamente en el espacio interior, sino también en zonas exteriores. Como paradigma se toma Cotham School (Inglaterra), institución fundada en 1920 y dedicada a la educación de niños entre 11 a 19 años (Ayuntamiento de Bristol, 2011). En este caso, se decide re potencializar el espacio mediante una intervención artística a cargo de los hermanos Simon y Tom Bloor (Figura 1.14). La obra titulada Formula for Living<sup>3</sup> (2011), pone en manifiesto el juego como forma de expresión. Para ello, se interviene el patio del establecimiento con un diseño de pisos basado en una composición lineal, abstracta y ordenada, inspirada en la obra de Theo van Doesburg en el Café Au-

<sup>3</sup>En español: Fórmula para vivir.

bette<sup>4</sup> (1926). Al igual que la obra de Van Doesburg, el diseño del patio busca atrapar la atención de sus usuarios y, con ello, brindarles una oportunidad espacial en la que la imaginación del espectador se libere. En el caso del Formula for Living (2011), los trazos efectuados en material termoplástico permiten al usuario imaginar muros, delimitaciones y entre otros elementos mediante la proyección mental del piso.



FIGURA 1.14: Formula for Living, Cotham School. Fuente y elaboración: Woodley, 2011. <http://www.simonandtombloor.com/exhibitions-projects/formula-for-living-linear-composition/>

Los criterios de intervención utilizados en este caso responden directamente a las necesidades de la escuela, ya que su oferta académica incluye la especialización en matemáticas y artes escénicas (Ayuntamiento de Bristol, 2011). En este sentido, la composición responde a una construcción geométrica, lo cual aporta a que los estudiantes analicen sus propiedades desde el campo matemático. De igual manera, el uso de la abstracción, el color y el orden implícito de formas en un espacio abierto permite la creación de múltiples escenarios para la danza, el teatro e incluso la actividad lúdica y recreativa.

Como se ha observado, la re potencialización de espacios educativos puede abordarse desde distintos enfoques, ya sea mediante la inserción de arte, apertura de espacios, uso de iluminación natural, y otros. En los casos expuestos, Pence Union Building (Estados Unidos), Tec de Monterrey (México) y Cotham School (Inglaterra), se encuentran puntos comunes en los objetivos perseguidos por los proyectistas, entre ellos, motivar al usuario al disfrute del espacio. Lo anterior se vincula con la potenciación y aprovechamiento de los elementos preexistentes como desniveles, murales, patios abiertos, y otros, para resaltar la identidad del proyecto (Tabla 1.10). Se resalta que, en todos los casos anteriores se contemplan las actividades y necesidades estudiantiles, tanto educativas como recreativas como el eje rector del diseño. Finalmente, se señala que, todos los casos responden a la contemporaneidad (PUB en 2018, Formula for Living en 2011 y Tec de Monterrey en

<sup>4</sup>Restaurada en 2006, se considera obra maestra del movimiento De Stijl y la arquitectura moderna (Fiederer, 2016).

2020), lo cual, actúa como verificable concreto de que las estrategias estudiadas poseen un alto índice de aplicabilidad en el presente.

Tabla 1.10: CRITERIOS DE RE POTENCIALIZACIÓN OBSERVADOS EN LOS CASOS ANALIZADOS. FUENTE: AYUNTAMIENTO DE BRISTOL, 2011; GONZÁLEZ, 2020; PERKINS&WILL, 2018. ELABORACIÓN: AUTOR.

<b>Criterios de re potencialización</b>	<b>Forma de implementación / Justificación</b>	<b>Caso análogo correspondiente</b>
Aula polivalente	Aprovechamiento de desniveles y elementos arquitectónicos para más de una función.	Tec de Monterrey
Aula abierta al público	Aula visible desde el área superior, evitando distracciones.	Tec de Monterrey
Ampliación de circulaciones	En circulaciones verticales y pasillos centrales, promoviendo la cohesión social.	PUB / Tec de Monterrey
Diseño de pisos con criterio artístico	En áreas exteriores y abiertas posibilitan la interpretación personal y única del espacio.	Cotham School
Enaltecimiento del arte	Respeto y restauración de preexistencias para brindar motivación e identidad educativa.	PUB / Cotham School / Tec de Monterrey
Espacios exteriores como zonas de educación	Espacios creativos promueven la innovación educativa y el aprendizaje recreativo.	Cotham School
Identidad y filosofía de la institución en el diseño	Incorporación de elementos, formas, colores y geometrías simbólicas que abrazan un concepto.	PUB / Cotham School / Tec de Monterrey
Orientación sencilla para el usuario en el interior	Se logra mediante apertura de espacios, formas, colores, organización espacial, luz natural, etc.	PUB / Tec de Monterrey
Recuperar iluminación natural	Inserción de amplios ventanales, ampliación de pasillos, luz cenital y cromática clara.	PUB / Tec de Monterrey
Variedad de zonas de cohesión social	Incorporación de sólidos, desniveles, texturas que fomenten la imaginación y actividad social.	PUB / Cotham School / Tec de Monterrey

## 1.2. Habitáculos

La definición de habitáculo es variable según la perspectiva de ciertos autores, como ejemplo, para [Martínez Cerdá \(2016\)](#) el término hace alusión a un espacio interno de dimensiones reducidas que está destinado a ser habitado, aprovechando el espacio en su máxima expresión. Por su parte, [Rocha \(2017\)](#) cita que el habitáculo obliga al usuario a enfocarse en lo que realmente importa, a restar importancia a la acumulación de objetos materiales y, por el contrario, centrarse en la relación con uno mismo y su relación con el otro, porque “ser” es más importante que “tener”. Otros autores como [Portillo \(2011\)](#) lo denominan como un espacio diseñado para ser ocupado por una o varias personas, incluso animales, cumpliendo con condiciones mínimas de habitabilidad. En el proceso, este último señala la interrelación entre economía y flexibilidad espacial con el habitáculo, aspecto que se hace evidente en la historia de este espacio.

Para entender la evolución del habitáculo se parte de su etimología que proviene del latín *habitare*, que significa ocupar un lugar ([Martínez Cerdá, 2016](#)). La palabra se relaciona directamente con la arquitectura, ya que esta trata del arte de construir y crear espacios donde se puedan desarrollar las actividades humanas, en base al reflejo de las necesidades, valores e intereses de las distintas sociedades a través de los tiempos. Por ello, la arquitectura representa una manifestación cultural que denota la relación y adaptabilidad entre el ser humano y su entorno inmediato. Como producto de este efecto el concepto de habitáculo se desarrolla y se define en la arquitectura del espacio mínimo moderno.

Al igual que cada movimiento y estilo arquitectónico, el habitáculo moderno nace de una necesidad social y cultural, en este caso como respuesta al materialismo y el desarrollo tecnológico inusitado de la modernidad ([Harris, 2018](#)). El movimiento *Tiny House*, que refiere a unidades habitacionales de un máximo de 50 m<sup>2</sup>, se formaliza en la década de 1990 con la publicación del libro *The Not So Big House*<sup>5</sup> de Sarah Susanka (1997), en cual invita a la reflexión de la necesidad de metros cuadrados, o bien, un espacio con sustancia y detalladamente diseñado (Figura 1.15).

No obstante, el espíritu de micro casa tiene su base en el escape de la ciudad para poder disfrutar de las bondades de la naturaleza, y a su vez, equilibrar los costos de vida que exigía la época moderna. En este punto se cita la casa rodante, invento que surge en 1915 debido a la necesidad de Roland Conklin por tener la mayor cantidad de comodidades posibles mientras realizaba sus vacaciones ([Barral, 2020](#)). Esta autocaravana nombrada *Gypsy-van*, surgida en un ambiente de la alta sociedad, fue en los años siguientes reinterpretada por otras esferas sociales a precios asequibles. Como consecuencia, el diseño original que incluía una gran cantidad de espacios, se vio claramente reducido. Este concepto de economía, tanto espacial como financiera, inspira posteriormente la *Tiny House*.

---

<sup>5</sup>Traducción: Una casa no tan grande.



FIGURA 1.15: Tiny House, interior. Fuente y elaboración: Comunidad ISM, 2020. <http://www.comunidadism.es/actualidad/%C2%BFson-las-tiny-houses-las-casas-del-futuro>

Ahora bien, los primeros habitáculos modernos se visibilizan en el desarrollo de uno de los primeros medios de transporte rodante descubiertos por el ser humano, el carruaje. Su invención se remonta al siglo XVI, y trata de un armazón cerrado que cuenta con asientos para un mínimo de dos personas, el cual estaba montado sobre ruedas. Esta idea de cabina que nace de la necesidad de la realeza por viajar cómodamente, evoluciona en la Revolución Industrial y, a consecuencia de ello, surge el primer automóvil. El Benz Patent-Motorwagen construido en 1885 se describe como un vehículo de 3 ruedas, estéticamente agradable y totalmente capaz de sustituir un caballo y su carruaje en términos de movilidad (García, 2019).

Esto marcaría el inicio de otras reinterpretaciones como la casa rodante, la cual sería prontamente adoptada y personalizada por los pueblos gitanos. Posteriormente, en el contexto norteamericano, el industrial Wally Byam y el ingeniero aeronáutico Hawley Bowlus trabajan en conjunto para la creación del Airstream, una caravana aerodinámica, minimalista y cómoda como la habitación de un hotel (Figura 1.16). Su lanzamiento al público en 1930 supone un éxito rotundo, lo cual conlleva al diseño de otros modelos (Prió, 2019).

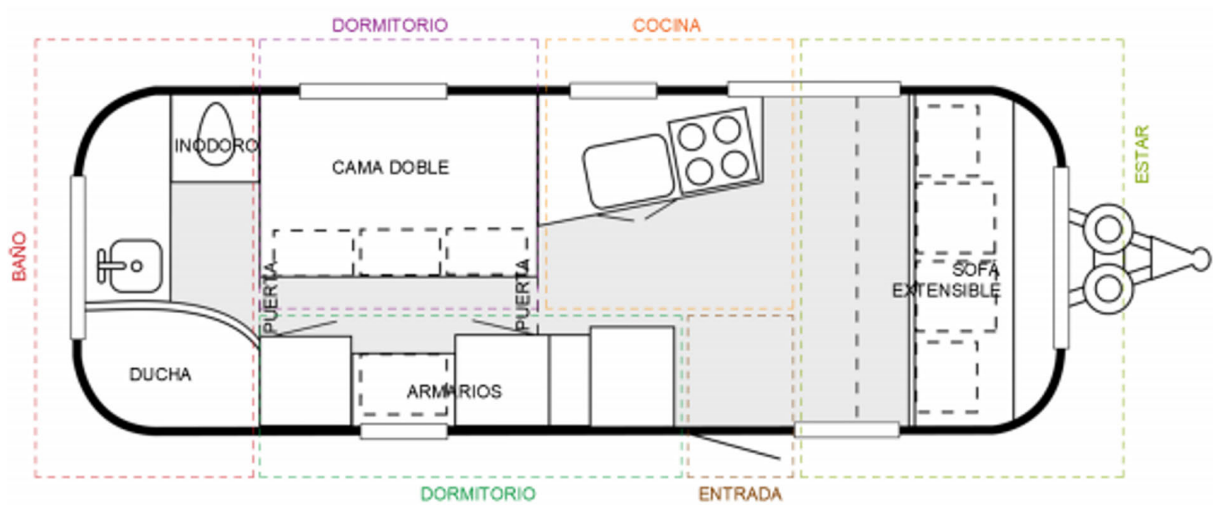


FIGURA 1.16: Airstream, modelo Tradewind, plano de planta. Fuente y elaboración: Prió, 2019.

En lo que refiere al habitáculo, su desarrollo se impulsa en el campo militar, específicamente en el diseño de aeronaves. Eventualmente, los criterios del espacio mínimo trascienden a la era espacial, y se consolidan el 12 de abril de 1961 con la creación del primer cohete espacial tripulado (Herrera, 2000). El Vostok I consta de una capsula habitable, la cual contiene controles de navegación, sistema de radio y el espacio adecuado para albergar cómodamente a un tripulante.













En otras instancias, autores como Joe Colombo y Toyo Ito desarrollan la idea del espacio mínimo. Por su parte, Colombo postula el Total Furnishing Unit, un sistema de muebles agrupados planificados para solventar las necesidades personales básicas del habitar. El conjunto en total ocupa 28m<sup>2</sup> y se compone de dormitorio, baño, cocina y espacio con elementos desplegados tales como mesas, armarios, etc (Prió, 2019). A la vez, la propuesta de Colombo incorpora valores estéticos y elementos propios del loft moderno, por lo que se lo describe como un diseño lógico y científico.



FIGURA 1.17: Airstream, modelo Tradewind, plano de planta. Fuente y elaboración: Prió, 2019.

Por su parte, Toyo Ito propone la Casa para una chica nómada (1989), que consta de un mobiliario realizado en estructura metálica y tejido. A diferencia de la propuesta de Colombo, la postura de Ito se inclina hacia lo temporal y abstracto, en donde la arquitectura no es protagonista, más el usuario sí (Figura 1.17). Para ello, Ito contempla actividades y necesidades básicas del ser humano, entre estas, comer (sentado), descansar (reclinado), leer (sentado), espacio para almacenamiento, y otras. En resumen, se puede definir que, la evolución del habitáculo, desde un punto de partida hecho a la medida del hombre, parte del vehículo, más prontamente, se fusionó con la vivienda (Tabla 1.11).

Tabla 1.11: . LÍNEA DE TIEMPO, DESARROLLO DEL HABITÁCULO Y LA ARQUITECTURA MÍNIMA. FUENTE: HERRERA, 2000; HARRIS, 2018; GARCÍA, 2019; PRIÓ, 2019; BARRAL, 2020 ELABORACIÓN: AUTOR.

<b>Invento</b>	Carruaje	Benz Patent-Motorwagen	Gypsy-van	Airstream
<b>Tiempo</b>	Siglo XVI (1546)	1885	1915	1930
<b>Imagen</b>				
<b>Invento</b>	Vostok I	Total Furnishing Unit	Casa para chica nómada	Tiny House
<b>Tiempo</b>	1961	1970	1989	1990
<b>Imagen</b>				
<b>Invento</b>	Jutaku, microcasas japonesas	Hoteles cápsula (China)	Pisos colmena (España)	Acupuntura en el campus (Cuenca)
<b>Tiempo</b>	2003	2011	2017- (actualidad)	2020
<b>Imagen</b>				

### 1.2.1. Flexibilidad y Modulación

Como se ha visto, para que el habitante pueda desarrollarse e interactuar con el medio que lo rodea éste ha de ser susceptible de evolucionar (Haider, 2010). Ejemplo de ello se aprecia en la Tiny House, movimiento representativo del habitáculo moderno. Ahora bien, se recuerda que el término habitáculo se relaciona directamente con la flexibilidad espacial, la cual implica criterios de movilidad, evolución y elasticidad (Colmenares, 2009). Para entender este concepto se parte de la definición base, la cual alude a una persona u objeto susceptible a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades (RAE, 2020).

Estos parámetros suelen confundirse con facilidad, ya que varios profesionales interpretan la arquitectura flexible como aquella que, por su estructura y organización permite la subdivisión del espacio en diversos ámbitos según la necesidad (Haider, 2010). Con esta concepción, se crean puertas correderas, dispositivos y elementos móviles, más no se genera una solución ante el incremento del número de usuarios. Lo anterior denota la necesidad de identificar nuevas estrategias y parámetros, los cuales ayuden a definir de solventar de manera adecuada el incremento del espacio en metros cuadrados. Para ello, Haider (2010) establece que el tipo de flexibilidad, escala temporal, escala espacial y escala arquitectónica se pueden considerar factores definitivos en lo que refiere a flexibilidad (Tabla 1.12)

Tabla 1.12: FACTORES DE LA FLEXIBILIDAD. FUENTE: HAIDER, 2010. ELABORACIÓN: AUTOR.

Factor	Descripción
Tipo de flexibilidad	Número de usuarios, uso, programa arquitectónico y configuración espacial.
Escala temporal	Tiempo de uso (horas, meses, años, etc.).
Escala espacial	Dimensión en m <sup>2</sup> y volumen (habitación, piso, edificio, etc.).
Escala arquitectónica	Mobiliario, elementos móviles, sistemas constructivos.

El primer factor (tipo de flexibilidad) puede entenderse como el número de usuarios, el uso, programa arquitectónico y la configuración del espacio. El segundo punto (escala temporal) hace referencia al tiempo de uso, ya sean horas, días, semanas e incluso años. En cuanto a la escala espacial, esta alude a la dimensión del espacio, ya sea una habitación, piso e incluso un edificio completo. Por último, la escala arquitectónica engloba mobiliario, sistemas constructivos, elementos a derribar o restituir y elementos móviles (Haider, 2010). De los citados, se hace énfasis en la escala arquitectónica, la cual según su intencionalidad puede clasificarse en arquitectura con el mueble y otra como mueble.

Para ello se define al mueble como elemento que puede transformar el espacio interior, lo cual se supedita a la posición, aspecto, funcionalidad y movilidad que presente en el ambiente incluido. Evidentemente, en la arquitectura con el mueble, el elemento insertado se convierte en algo tan imprescindible como muros y entre otros elementos de cierre, ya que crea, abre y transforma ambientes (Martínez Cerdá, 2016). Extrapolando lo anterior

a la arquitectura educativa y del espacio mínimo, se recomienda la implementación de mobiliario movable, liviano, plegable e incluso transformable (Perkins & Will, 2018). De esta forma, se pueden lograr espacios que favorezcan las necesidades del lugar y de los usuarios sin importar la escala temporal (Pinto Campos, 2019).



FIGURA 1.18: Barcode Room, configuración 1. Fuente y elaboración: Franco, 2014 [URLhttps://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos)

Como ejemplo se cita el Barcode Room (Japón), proyecto diseñado por Studio\_01 que destaca por su concepto de muros anchos ligeros y móviles, los cuales contienen elementos, mobiliario, nichos (Figura 1.18) y entre otros implementos que permiten la realización de múltiples actividades en el mismo espacio (González, Gómez y Argüelles, 2019). La propuesta engloba los tres ejes estratégicos de la flexibilidad (movilidad, evolución y elasticidad), lo cual se refleja en las estrategias aplicadas al diseño del mueble. Por ello, se puede considerar al proyecto a una arquitectura como mueble, ya que se torna complejo distinguir dónde empieza el mueble y donde el proyecto arquitectónico.

De igual manera, Barcode Room incorpora los conceptos modulares tanto en planta como en elevación, implementando una medida base de 30cm, que corresponde a la mayoría de alturas de anaqueles y al ancho de cada una de los muros móviles (Franco, 2014). En este sentido, se recalca que el Barcode Room está elaborado en su mayoría en madera, material que posee alta trabajabilidad y versatilidad en cuanto a diseño. A esta línea se suma Final Wooden House (Japón), el cual destaca su modulación en vigas de madera de cedro con sección de 35cm x 35cm (Pastorelli, 2008). A diferencia del anterior, este habitáculo propone una construcción de envolvente e interior de manera simultánea, mediante la inserción de elementos sólidos que generan entrantes, salientes, desniveles y voladizos tanto en el espacio interno como en fachada. De esta manera, las variaciones efectuadas por las vigas de madera crean espacios útiles para sentarse, acostarse, realizar trabajos en mesón, uso de computadora, uso social (Figura 1.19) e incluso servicios higiénicos.



FIGURA 1.19: Final Wooden House, vista interior. Fuente y elaboración: Pastorelli, 2008. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-11798/arch-daily-final-wooden-house-sou-fujimoto>

En este punto, se destaca que, la arquitectura japonesa incluye la modulación desde el siglo VIII, tiempo en que el tatami<sup>6</sup> determinaba las dimensiones en planta de cualquier edificación. Desde entonces, el elemento responde a las medidas de 0,90m x 1,80m, equivalente a una relación ancho y largo de 1:2 (Palacios, 2015). En este caso, la modulación aportaba orden al diseño de pisos, a la vez que, minimizaba el recorte de tatamis, economizando la construcción y evitando el desperdicio de material. Este criterio se visibiliza en la tradicional casa de té japonés (Figura 1.20), edificación que responde a costumbres ceremoniales de la cultura samurái (Souza, 2020). En la casa de té, los pisos de tatami, la estructura de madera vista, puertas y ventanas corresponden a una modulación, lo cual aporta a que, el conjunto arquitectónico tenga una estética propia, la cual puede considerarse como rústica y austera (Palacios, 2015).

---

<sup>6</sup>Estera elaborada tradicionalmente en tejido de paja, característico de la vivienda japonesa (Palacios, 2015).



FIGURA 1.20: Casa de té japonés vista interior. Fuente y elaboración: EcosDeAsia, 2015. <http://revistacultural.ecosdeasia.com/la-ceremonia-del-te-japonesa/>

Con lo anterior, se define la modulación en arquitectura como aquella que parte de una unidad base, la cual puede responder a factores tanto económicos como estéticos (Souza, 2020). En el contexto japonés, la modulación forma parte de la identidad arquitectónica, y es, por ende, una de las características que denotan el estilo japonés sobre cualquier otro. Evidentemente, este concepto se lo ha utilizado a lo largo de la historia en varios contextos geográficos, desde la antigüedad clásica hasta la era actual. Ejemplos como el Partenón de Atenas, o las pirámides egipcias, demuestran en su composición la existencia del número áureo (Garijo y María, 2003). Con ello, se dilucida que, en toda cultura existió un módulo base sobre el cual realizar su arquitectura.



FIGURA 1.21: Vivienda Sixty-one, vista exterior. Fuente y elaboración: Barragán del Rey, 2019. <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/arquitectura-modular-ecologica-y-economica/22431>

Finalmente, en cuanto a la época contemporánea, la aplicación de la modulación ha tomado fuerza, en este caso por temas de sostenibilidad y prefabricación. Desde pequeñas unidades habitacionales hasta edificios monumentales, la modulación demuestra como es posible brindar orden a un diseño, sin necesidad de que sea algo monótono. A la vez, las nuevas tecnologías han posibilitado la prefabricación de varios elementos constructivos, lo cual, facilita y acorta en tiempo el proceso de construcción. Paradigma de ello, la labor de Freedomky que, en un lapso de ocho horas montaron Sixty-one (República Checa), una vivienda de 2 pisos (Figura 1.21), constituida en un 95% de madera (Barragán del Rey, 2020).

## 1.2.2. Ergonomía

Para el diseño de habitáculos se debe considerar al usuario como elemento central del diseño. Aquello implica el conocimiento de las actividades a realizarse y de las características de los usuarios, aspectos que se relacionan directamente con la ergonomía. El término refiere al estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario (RAE, 2020). Este concepto se alinea directamente con la flexibilidad y modulación de un espacio, ya que dependen uno del otro.

Asimismo, este concepto ya se usó desde la edad antigua, debido a que los individuos debían satisfacer sus necesidades. En ese tiempo, la ergonomía se aplica con motivos de supervivencia, desde armas hasta utensilios de cocina, la fabricación de objetos se realiza con carácter netamente utilitario. Posteriormente, se amplía el espectro de herramientas domésticas, lo cual aboca a una tercera etapa, en la cual los objetos adquieren una connotación estética – artesanal (Cruz y Garnica, 2011). En este sentido, los elementos adquieren valor en base a sus cualidades funcionales y estéticas, lo cual impulsa el comercio, intercambio, migraciones y el desarrollo de los centros poblados. Eventualmente, la arquitectura se engloba dentro de este campo, lo cual conlleva a la etapa industrial. Esta última se caracteriza por la sistematización y estandarización de procesos, la producción en masa que aporta acabado y mayor precisión en las dimensiones de los objetos. Por lo anterior, se define que, en cada etapa histórica, la búsqueda del hombre se centra en la satisfacción de las necesidades básicas, cotidianas, lúdicas y laborales de la sociedad.

Como parte de la etapa industrial se establecen procesos para el diseño de productos, los cuales incluyen la ergonomía en algunas de sus fases (Tabla 1.13). De esta el estudio se centra en el diseño de concepto (etapa conceptual), la cual implica la definición de población meta, actividades humanas para las que se destina el producto y como último punto los criterios antropométricos (Fernández *et al.*, 2018). Posteriormente, en la tercera y cuarta fase (etapa preventiva) se analiza a profundidad el objeto y la actividad, lo cual conduce a la evaluación y modificación de los criterios antropométricos. Finalmente, se suscita la fase de mercado y reciclado (etapa correctiva), la cual abarca el análisis de las problemáticas percibidas por los consumidores para una futura mejora del producto.

Con base en lo previo, el entendimiento de las etapas de desarrollo de la ergonomía,

Tabla 1.13: PROCESO DE DISEÑO DE PRODUCTOS CON APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA. FUENTE: FERNÁNDEZ ET AL., 2018. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Fase	Descripción	Etapa
1	Definición de estrategia	Análisis de valor, estudio de mercado.	
2	Diseño de concepto	Bocetos, creatividad, análisis histórico y de tendencias.	Conceptual
3	Diseño de detalle	Planos de conjunto, despiece y prototipo formal.	Preventiva
4	Ingeniería de producto	Planos de fabricación, prototipo funcional, cálculos.	
5	Producción	Selección de maquinaria, procesos de montaje, etc.	
6	Comercialización	Imagen de producto, catálogos y distribución.	
7	Mercado y Reciclado	-	Correctiva

tanto a nivel histórico como en el diseño de productos a nivel contemporáneo, se relaciona estrechamente con la comprensión del habitáculo, ya que este representa un retorno a lo artesanal, a lo personalizado, pero implementando metodologías de vanguardia (Tabla 1.12). Del mismo modo, las actividades a realizarse en un espacio educativo requieren del estudio de la ergonomía, siendo aplicables criterios industriales como artesanales según el caso. Como punto de partida se aborda el puesto de trabajo, espacio presente tanto en el aula como en el resto de zonas educativas, recreativas y administrativas. Para el diseño de este espacio se deben considerar múltiples parámetros, entre los más destacados, posición de trabajo, accesos, espacios libres, asientos, posturas, altura de trabajo, alcance y zona de trabajo visual (Mondelo, Bombardo, Busquets y Torada, 2004).

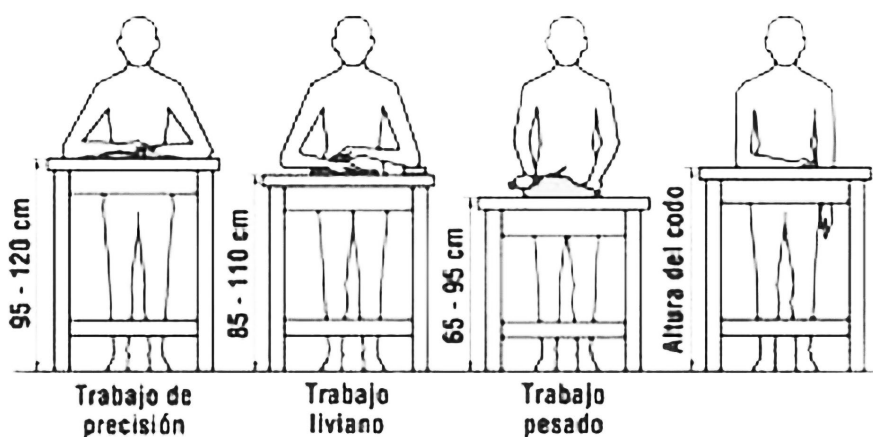


FIGURA 1.22: Posiciones del ser humano según tipo de trabajo en mesa. Fuente y elaboración: Mondelo et al., 2013.

Lo expuesto reluce la necesidad de un estudio de las medidas del cuerpo humano y de las posturas correspondientes a cada actividad. Siguiendo este argumento, se recuerda que un puesto de trabajo incomodo afecta la productividad laboral, disminuye la calidad de trabajo y provoca inconfort, el cual puede a largo plazo dañar el organismo (Cruz y Garnica, 2011). Por ello, la ergonomía posee como principio fundamental la adaptación de la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios (Mondelo *et al.*, 2004).

En primer lugar, se analizan las posturas y posiciones de trabajo, que abarcan desde actividades de precisión, hasta trabajo pesado. Para trabajo liviano se recomienda una altura de 85 a 110 cm entre suelo y mesa. A diferencia de este, el trabajo pesado requiere de una altura entre 65 a 95 cm. En última instancia, los trabajos de precisión admiten alturas de 95 a 120 cm (Figura 1.22).

Ahora bien, la aplicación de los conceptos ergonómicos en el habitáculo requiere de especial atención del plano de sección al momento de proyectar. Lo anterior se debe a que, las alturas de los muebles y elementos propios del espacio influyen directamente en la realización óptima de las distintas actividades. Para el análisis se aborda el Barcode Room (Japón), que incorpora en sus elementos móviles alturas basadas en módulos de 30 cm en la mayoría de casos (Franco, 2014). A ello se complementan medidas de 92,5cm, 85 cm y 70cm, las cuales corresponden a la altura entre mesa de trabajo (de pie) y gavetas encimeras; suelo y mesa de trabajo (de pie), y finalmente la altura indicada para nicho de reposo (recostado) (Figura 1.23). Lo dicho se expone a detalle en la Tabla 1.14.

Tabla 1.14: RECOPIACIÓN DE DATOS ERGONÓMICOS APLICADOS EL BARCODE ROOM FUENTE: FRANCO, 2014 [HTTPS://WWW.PLATAFORMAARQUITECTURA.CL/CL/615576/BARCODE-ROOM-UN-ESPACIO-MINIMO-Y-FLEXIBLE-A-TRAVES-DE-MUEBLES-DINAMICOS](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos). ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Elemento	Descripción	Aplicación	Medida
1	Mesa	Trabajo de precisión	Maquetería, dibujo	0,95 – 1,20m (altura)
2	Mesa	Trabajo liviano	Carpintería, escultura	0,65 – 0,95m (altura)
3	Mesa de comer	Usuario sentado en piso	Alimentación	0,35 m (altura)
4	Mesa de comer	Usuario sentado en silla	Alimentación	0,75 m (altura)
5	Anaquelel encimero	Anaquelel flotante	Almacenamiento	1,55 – 1,82m (altura)
6	Nicho de descanso	Usuario recostado	Reposo	0,75 m (altura libre)

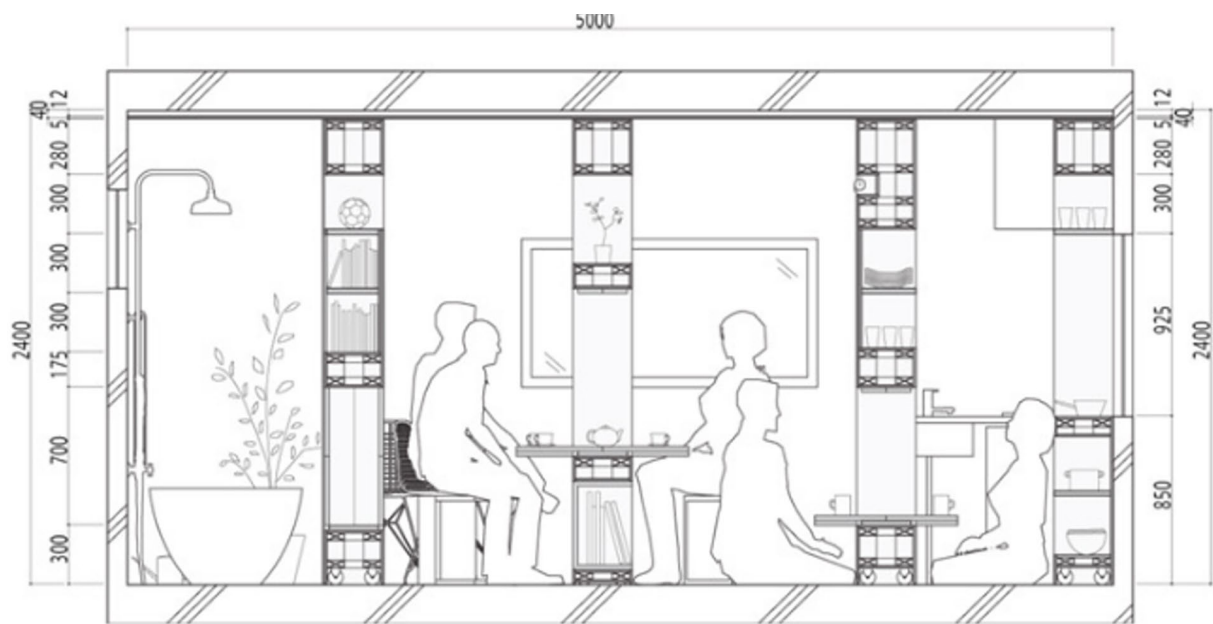


FIGURA 1.23: Barcode Room, sección. Fuente y elaboración: Franco, 2014. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos>

Eventualmente, el campo de la ergonomía confluye y se relaciona con la antropometría. En este sentido, es importante señalar que, en la época moderna y contemporánea, varios autores realizaron estudios y planteamientos en base a alturas promedio de los seres humanos pertenecientes a un contexto social y un lugar específico. Por una parte, Ernest Neufert (1936) compila e ilustra las distintas posiciones del cuerpo humano, y sus múltiples funciones según el ambiente arquitectónico, todo esto, tomando como punto de partida las medidas del hombre alemán. El estudio aborda diferentes posturas del hombre, tales como posición sentada con piernas cruzadas, sentado con piernas dobladas, arrodillado, medio en cuclillas, con el tronco flexionado, y otros (Figura 1.24).

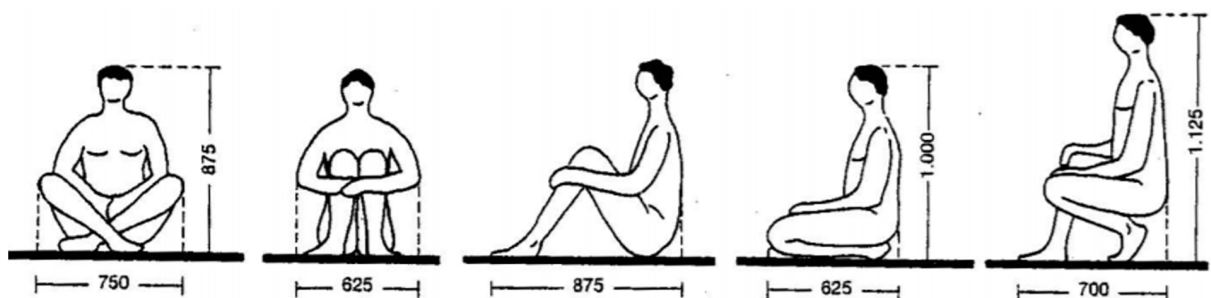


FIGURA 1.24: Posturas básicas del hombre. Fuente y elaboración: Neufert, 1936.

Continuando la labor de Neufert, el arquitecto Le Corbusier inventa El Modulor (1948), un sistema de medidas que toma como base la estatura del hombre francés. En este sentido, ambos autores toman como referencia la estatura promedio de sus respectivos países. Posteriormente, y en otras esferas, Fonseca (1991) realiza un estudio de las medidas de una vivienda, usando como base la estatura promedio del hombre latino de aquella época,

equivalente a 1,75m. Entre los planteamientos del autor se destaca el estudio detallado de ciertas actividades, como la degustación de comida sentado, el área de trabajo útil en base al alcance de los brazos, en posición sentada, entre otros.

En el primer caso, se tiene que el área útil para colocar la comida es igual a 0,525m a 0,725m de largo y 0,36m de profundidad (Fonseca, 1991). De igual manera, se recomienda una distancia libre de 0,45m a 0,55m entre espaldar de silla y borde de mesa (Figura 1.25, izquierda). En el otro caso, se expone el área de trabajo de un individuo sentado, basándose en la extensión de sus brazos. Se establece que, el área de trabajo normal es igual a 1,20m de largo por 0,40m de profundidad; en caso de que la persona se incline, la profundidad puede aumentar a 0,50m (Figura 1.25, derecha).

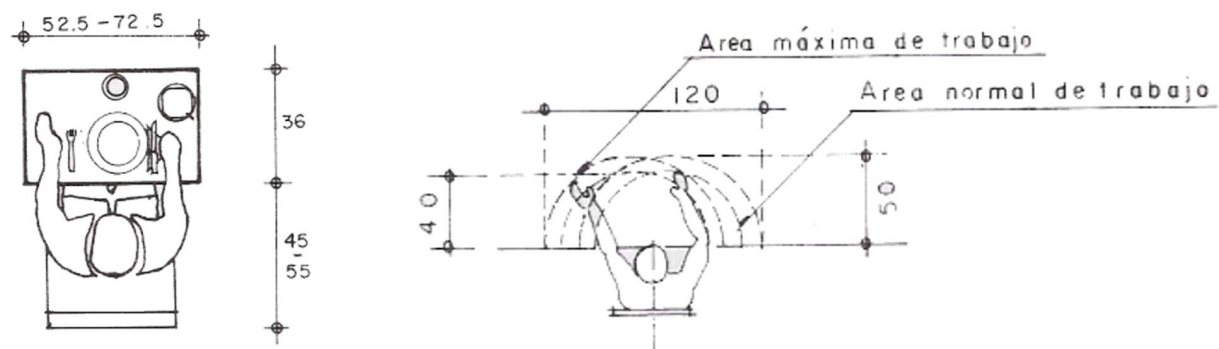


FIGURA 1.25: Actividades básicas del ser humano (sentado). Fuente y elaboración: Fonseca, 1991.

Al igual que el ejemplo anterior, Fonseca (1991) realiza más planteamientos correspondientes a otros recintos de la vivienda. A efectos del trabajo, se seleccionan aquellos que responden directamente a las actividades básicas del hombre que, a la vez, se alinean con el concepto de habitáculo. En primer lugar, se expone la altura mínima recomendada para el diseño de literas, equivalente a 0,90m entre la superficie de reposo y el inicio de la estructura que sostiene la litera superior (Figura 1.26, izquierda). Del mismo modo, se señala que, a más del área de circulación propia del recinto, una medida en sección entre 0,65m y 0,70m es la adecuada para salir cómodamente de la litera.

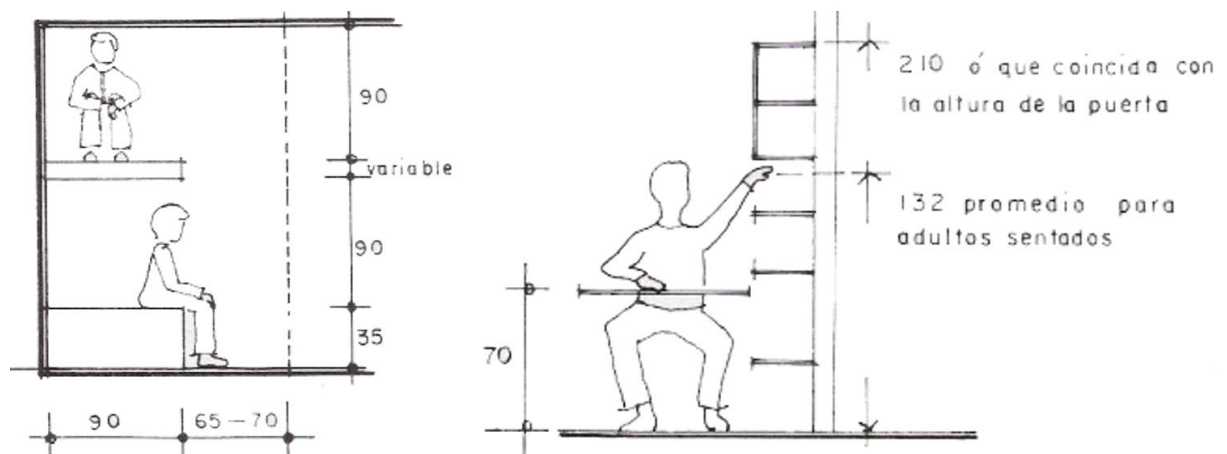


FIGURA 1.26: Medidas de pared de estudio y litera. Fuente y elaboración: Fonseca, 1991.

Finalmente, en el caso del área de estudio, el cual, muchas veces forma parte de un dormitorio convencional, se tiene que, la altura adecuada para la colocación de libros u otros accesorios propios del trabajo en escritorio, fluctúa entre los 0,70m y 1,32m. Cabe destacar que, el rango propuesto es el idóneo para el alcance de objetos en posición sentada. En cuanto al resto de anaqueles, se postula una medida no superior a 2,10m (Figura 1.26, derecha).

En resumen, se pueden enlistar una serie de medidas y distanciamientos propuestos por diferentes autores, no obstante, es importante tener en cuenta que, la ergonomía del ser humano debe corresponder al contexto social y geográfico para el que se diseña. Siguiendo este argumento, se recuerda que, la estatura del hombre japonés promedio es igual a 1,72m, y la de la mujer equivalente a 1,58m ([World Population Review, 2021](#)). Estos datos se alinean a la medida de 1,70m, equivalente a la estatura promedio del hombre montubio ecuatoriano ([El Telégrafo, 2020](#)). En el caso del hombre ecuatoriano urbano, su altura promedio es de 1,64m, por lo que, los datos usados para la modulación y la ergonomía de la arquitectura japonesa, se pueden considerar un válido punto de partida para el diseño arquitectónico en el contexto ecuatoriano.

### 1.2.3. Antropometría

La aplicación de la ergonomía requiere de la antropometría, ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano (Luengo, 2004). La disciplina se formaliza de manera oficial en 1870 con la publicación del *Antropometrie* del matemático belga Quetlet. Empero, su estudio se remite a la proporción aurea, la cual sería desarrollada y estudiada por el romano Marco Vitruvio (80-70 a. C.-15 a. C.). Posteriormente, Leonardo Da Vinci ilustra de manera gráfica y explícita la obra del arquitecto romano en su obra el *Hombre del Vitruvio* (1492) (Figura 1.27).

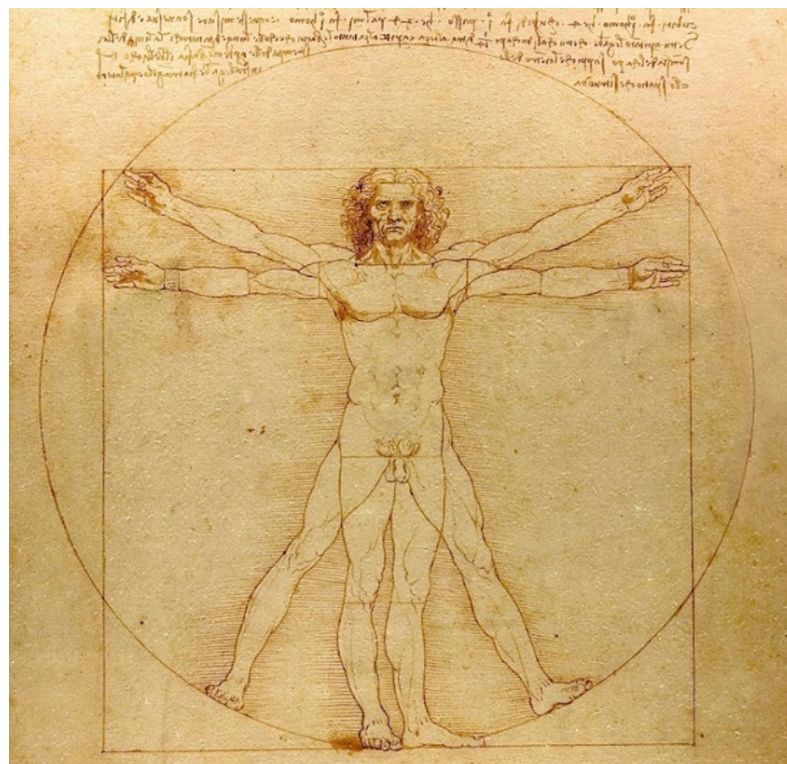


FIGURA 1.27: Hombre de Vitruvio Fuente: Sierna, 2020. Elaboración: Leonardo Da Vinci, 1492. <https://mymodernmet.com/es/leonardo-da-vinci-hombre-vitruvio>

Entre los parámetros más destacados del Hombre de Vitruvio con respecto a las dimensiones del cuerpo humano se destaca que, el ombligo representa el centro del cuerpo. Para denotar aquello, se argumenta que, si se coloca a un hombre boca arriba con los brazos y piernas extendidos, y si se traza una circunferencia tomando al ombligo como centro, el resultado será que el cuerpo del individuo quedará perfectamente inscrito en el círculo (Losardo, Murcia, Lacera Tamaris y Hurtado de Mendoza, 2015). Adicionalmente Vitruvio deja referencias comparativas las cuales relacionan las partes del cuerpo con la altura total del hombre (Tabla 1.15). Como ejemplo, la cabeza del individuo medida desde la barbilla hasta la coronilla, representa un octavo de la altura total. Para comprender esta relación en unidades métricas (centímetros), se toma la altura promedio del hombre ecuatoriano equivalente a 164 cm (El Telégrafo, 2020). Adicionalmente, se acota la estatura promedio del hombre montubio correspondiente a 170cm. El estudio de Marco

Tabla 1.15: REFERENCIAS ANTROPOMÉTRICAS DEL HOMBRE DE VITRUVIO EXTRAPOLADAS AL CONTEXTO ECUATORIANO. FUENTE: LOSARDO ET AL., 2015. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Distancia corporal	Relación con altura total	Medida A (cm)	Medida B (cm)
1	Estatura total	1	170	164
2	Cabeza (desde barbilla hasta coronilla)	1/8	21,25	20,5
3	Comienzo de genitales hasta coronilla	1/2	85	82
4	Parte media del pecho hasta coronilla	1/4	42,5	41
5	Codo (desde punta de dedo corazón hasta codo)	1/4	42,5	41
6	Muslo (desde base rodilla hasta inicio genitales)	1/4	42,5	41
7	Pie (desde talón hasta la punta)	1/6	28,3	27,3
8	Cuatro palmas	1 pie	28,3	27,2
9	Mano (desde punta de dedo corazón hasta muñeca)	1/10	17	16,4
10	Rostro (desde barbilla hasta final de la frente)	1/10	17	16,4

Vitruvio, el cual profundiza Leonardo Da Vinci, sería la base para otros estudios de las dimensiones del cuerpo humano. De estos resalta la labor de Le Corbusier (1887 – 1965) quien, con su obra *El Modulor* (1948) rescata la idea de que las dimensiones de los espacios arquitectónicos están íntimamente relacionadas con las medidas del hombre (Figura 1.28). Para ello, el autor propone un sistema de medidas basado en el número áureo<sup>7</sup>, el cual complementa con el estudio de dos posturas base.

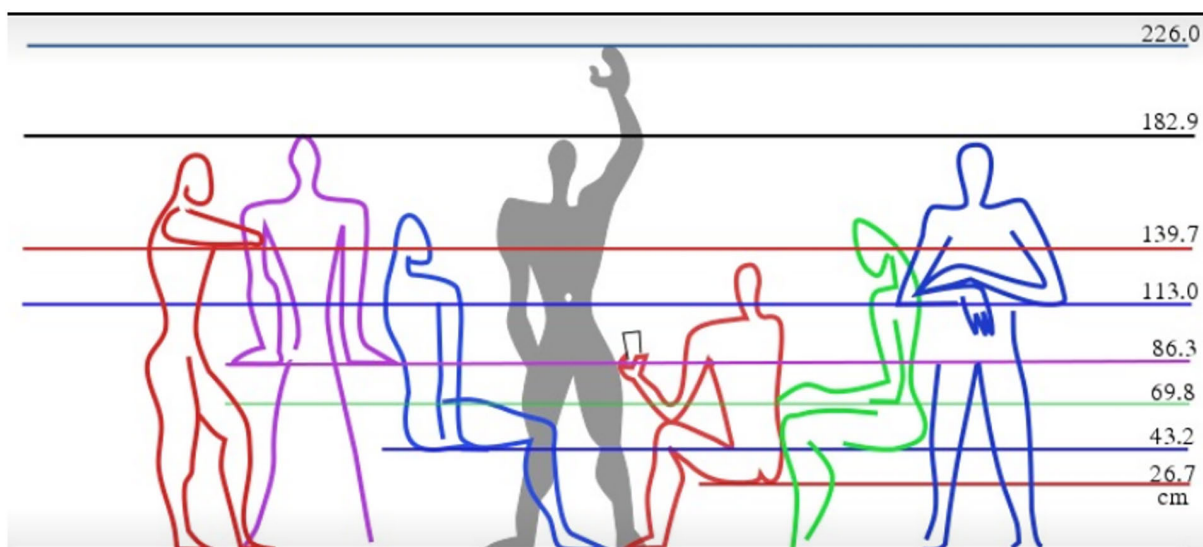


FIGURA 1.28: El Modulor, aplicación de las series a situaciones de la vida cotidiana. Fuente: Le Corbusier, 1948. Elaboración: Arrellano, 2018. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/902225/sobre-la-dislocacion-del-cuerpo-en-la-arquitectura-el-modulor-de-le-corbusier>

<sup>7</sup>Conocido como número de oro por encontrarse implícito en algunas figuras y elementos de la naturaleza. Se simboliza con la letra griega  $\phi$  (phi), y su equivalente es:  $(1 + \sqrt{5}) / 2 = 1.6180339888...$

La primera trata del hombre con su mano levantada y la segunda considera la altura total del hombre erguido, estas forman las denominadas serie azul y serie roja respectivamente. Para calcular las medidas restantes de cada serie se debe únicamente dividir al número base de la serie sobre el número áureo (Mameli, 2016). Como ejemplo, si se toma la medida del hombre promedio francés establecida por Le Corbusier en su El Modulor I (1.829 m), se obtiene que:

$$1.829m/\phi = 1.130384 \approx 1.13m$$

Adicionalmente, si al resultado obtenido se lo divide nuevamente para  $\phi$  es posible obtener otro número perteneciente a la serie roja. Se resalta que ambas series brindan datos claves respecto a las actividades cotidianas del ser humano; por ejemplo, la medida correspondiente a 1.13m (serie roja) se considera la más adecuada para que el hombre erguido apoye sus brazos en una superficie, ya sea un barandal, una barra, etc. A más de esto, la medida estudiada (1.13 m) hace referencia a la altura existente entre el ombligo y la base del pie (Mameli, 2016)., medida que según el *Hombre de Vitruvio* corresponde al radio de la circunferencia en el que el cuerpo humano queda inscrito al momento de extender sus brazos. Por tanto, la altura del hombre erguido con la mano levantada equivale a 2.26 m.

A efectos de un análisis consonante a la realidad ecuatoriana se aplica la serie azul y roja a la estatura promedio del hombre ecuatoriano y montubio (Tabla 1.16). Del mismo modo, se señala que, la altura del hombre erguido con la mano levantada es la resultante de la suma de los tres valores subsecuentes de la serie roja propuesta por Le Corbusier.

$$1.13m + 0.689m + 0.423m = 2.26m$$

Con esta pauta, se pueden obtener los valores tanto del hombre montubio como del ecuatoriano promedio erguido con su mano levantada (Tabla 1.13).

Tabla 1.16: EL MODULOR, SERIE AZUL Y ROJA APLICADA. FUENTE: LE CORBUSIER, 1948. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Medida referencial	Serie	Medida A	Medida B	Medida C
			(cm)	(cm)	(cm)
			Francés	Montubio	Ecuatoriano
1	Estatura total	roja	182.9	170.0	164.0
2	Altura para apoyar brazos (erguido)	roja	113.0	105.0	101.0
3	Altura para apoyar brazos (sentado)	roja	69.8	64.8	62.4
4	Altura para sentarse (a 90°)	roja	43.2	40.0	38.5
5	Altura para sentarse (mínima)	roja	26.7	24.7	22.1
6	Hombre erguido con mano levantada	azul	226.0	209.8	202.0
7	Altura del plexo solar (base del pecho)	azul	139.7	129.7	124.8
8	Altura para apoyar manos (erguido)	azul	86.3	80.2	77.2

En lo demás, el estudio de la antropometría se ha abordado desde distintas disciplinas, más en el campo de la arquitectura destacan autores como Ernest Neufert<sup>8</sup>, Julius Panero y Martin Zelnik<sup>9</sup> (1979), Xavier Fonseca<sup>10</sup> (1991), y otros. A diferencia de Le Corbusier, Vitruvio y Da Vinci, estos abordan específicamente dimensiones de asientos, grados de inclinación, altura y alcance visual, distancia óptima para interactuar con público oyente, espacios de circulación óptimos, mínimos y entre otros parámetros (Tabla 1.17). En este caso, la investigación toma como rango de holgura al hombre de 161,5 cm de estatura como mínimo y 184,9 cm como máximo. Adicionalmente, estos estudios consideran las dimensiones humanas de la mujer, aspecto que Le Corbusier no considero de manera específica. En este caso, se considera el valor de 149,9 cm como altura mínima femenina, y, 170,4 cm como rango máximo.

Tabla 1.17: MEDIDAS REFERENCIALES DE ÁMBITOS ESPECÍFICOS. FUENTE: PANERO Y ZELNIK, 1979; FONSECA, 1991. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Medida referencial	Medida Hombre (cm)	Medida Mujer (cm)
1	Altura de asiento	39,4 - 49	35,6 - 44,5
2	Profundidad de asiento	43,9 - 54,9	42,2 - 53,3
3	Grado de inclinación de asiento	95 - 105 °	
4	Altura de visión (de pie)	154,4 - 174,2	143 - 162,8
5	Altura de visión (sentado)	76,2	71,4
6	Altura de codo (sentado)	19,3	18,3
7	Distancia para trato personal	45 - 120	
8	Distancia para trato social	120 - 210	
9	Distancia para trato con público	360 - 750	
10	Circulación mínima (en posición lateral)	35	
11	Circulación mínima (una persona)	55 - 60	
12	Circulación óptima (una persona)	90	
13	Circulación mínima (dos personas)	105 - 120	
14	Circulación óptima (dos personas)	140	
15	Alcance vertical de asiento (de pie)	195,1	185,2
16	Alcance lateral de brazo	73,7	68,6







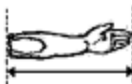


<sup>8</sup>Arte de proyectar en arquitectura (1936).

<sup>9</sup>Las dimensiones humanas en los espacios interiores (1979).

<sup>10</sup>Las medidas de una vivienda (1991).

Los estudios mostrados se complementan con otros más actuales, entre ellos, el de (Mondelo *et al.*, 2004), que centra su análisis en partes específicas del cuerpo en base a la estatura promedio del hombre latinoamericano (Tabla 1.18).

Tabla 1.18: MEDIDAS APROXIMADAS DEL HOMBRE LATINOAMERICANO. FUENTE: MONDELO ET AL., 2013. ELABORACIÓN: AUTOR.

Unidad (corporal humana)	Medida (cm)	Ilustración
Pulgar	2,5	
Falange	4	
Mano	8 - 10	
Palmo	16 - 23	
Pie	25 - 32	
Doble Pulgar	32 - 34	
Codo - Dedo	50 - 65	
Paso	65 - 80	
Dedo - dedo (brazos extendidos)	170	

### 1.3. Coronavirus, diseño arquitectónico y educación

A finales del 2019, la Comisión Municipal de Salud de Wuhan (China) reporta una serie de casos de neumonía, los cuales posteriormente se determinan que son efectos de un nuevo organismo patógeno. Así, el COVID-19 se define por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como pandemia el 11 de marzo de 2020, debido a los altos índices de contagio, propagación y mortalidad que el virus presenta (OMS, 2020). A raíz de lo anterior, el contexto global cambió abrupta y radicalmente, ya que la peligrosidad del coronavirus empujó a la mayoría de naciones a implementar confinamiento y aislamiento social.

Evidentemente, la pandemia afectó drásticamente la realidad social, económica y cultural de las naciones. Entre los cambios más visibles se encuentra la cancelación del trabajo presencial en varias esferas, entre ellas la educativa. Con ello, los procesos de enseñanza y aprendizaje migraron a la virtualidad, modalidad que presenta tanto aciertos como desventajas. Por una parte, la cátedra en línea minimiza el riesgo de contagio para alumnos y docentes, ya que, evita la aglomeración en espacios cerrados, el uso de medios de transporte públicos para cumplir con las obligaciones educativas, entre otras. Desde este punto, la virtualidad denota un aspecto positivo, no obstante, existen trabajos y actividades curriculares que requieren de la actividad presencial, entre ellas, visitas de campo, trabajos prácticos grupales, entrevistas, prácticas de laboratorio y más. Por ende, la modalidad en línea no representa una solución completamente eficaz frente a la crisis sanitaria.

A lo anterior se adicionan otros puntos negativos relacionados con la desigualdad social y económica entre los estudiantes. Dicho factor incide de manera importante en el contexto educativo virtual, ya que, no todo el cuerpo estudiantil posee los recursos para acceder a una computadora propia de alta gama, internet de alta velocidad, y en ciertos casos otros rubros, considerando el bloqueo económico que atraviesa el contexto social local desde la declaración oficial de la pandemia. En efecto, lo anterior afecta directamente en la calidad de aprendizaje del estudiante, desde aspectos motivacionales hasta académicos, reduciendo notablemente el conocimiento adquirido, y, más aún, la aplicabilidad del mismo.

Se recuerda que, el aprendizaje trata de una experiencia en la que la transmisión de conocimientos no es el único evento involucrado (Calvo-Sotelo, 2014). Por lo mismo, se define que la pandemia coartó el resto de componentes y limitó la experiencia educativa al aprendizaje pasivo, es decir, a la clase magistral (Vives, 2020). Como consecuente de aquello, las competencias sociales y emocionales del alumnado, tales como interacción y cohesión social, capacidad de trabajo colaborativo, motivación y entre otras, se han visto drásticamente afectadas. En lo referente al campo académico, se señala que existen campos del conocimiento y etapas del aprendizaje que no cuentan con mucho contenido teórico (UNIR, 2020); entre estos, la etapa escolar.

Si se extrapola lo anterior al ámbito universitario es posible encontrar un escenario similar en carreras universitarias como arquitectura, bellas artes, ingeniería industrial, medicina, enfermería y otras. En el caso específico de la arquitectura, el proceso de aprendizaje ha sufrido un cambio repentino, debido a que, la metodología más incidente de

enseñanza sigue la modalidad de taller ([Raposo Grau, 2015](#)). La misma se vincula al aprendizaje basado en problemas que, a la vez, posiciona al docente como un guía más que un catedrático tradicional ([Guevara, 2013](#)). A más de lo expuesto, la carrera de arquitectura y el resto de ingenierías, específicamente en la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE) centra en su perfil de egreso, al igual que a lo largo de la formación académica, el desarrollo de competencias y habilidades, las cuales, no dependen directamente del conocimiento teórico, sino más bien del trabajo práctico (UCACUE, 2021).

Con base en lo previo, se entiende que, el retorno a modalidad presencial, especialmente en el campo de la arquitectura, resulta algo emergente desde una perspectiva académica. Adicionalmente, se señala que el cumplimiento de las actividades propias de la carrera exige el uso de ordenadores de alta gama, lo cual acentúa las desigualdades sociales y económicas, puesto que, no todo el cuerpo estudiantil dispone de un equipo personal, incluso algunos solo disponen de un ordenador en casa ([UNIR, 2020](#)).

Ahora bien, la presencia del coronavirus demuestra la exigua preparación del entorno físico para sobrellevar una crisis de tal envergadura. Siguiendo esta línea, la modalidad virtual funciona como estrategia temporal, más es responsabilidad de arquitectos, urbanistas y diseñadores en general, el estudio y análisis de criterios que permitan la refuncionalización de espacios en el contexto del COVID-19 ([Salvador-Ferrín, 2020](#)). Con esto, se concluye que el coronavirus también radica en un problema de diseño, el cual debe ser solventado desde los ámbitos empresarial, educativo, lúdico, espacio público, y entre otros, a fin de retomar las actividades humanas mediante una nueva normalidad ([Tingley, 2020](#)).

### 1.3.1. Recomendaciones sanitarias para planteles educativos

En el ambiente local, el Ilustre Concejo Municipal del cantón Cuenca, apoyado por el COE Cantonal, ha emitido múltiples resoluciones, las cuales, buscan la prevención, mitigación, contención y control de contagios dentro del cantón ([Concejo Municipal, 2020](#)). Se resalta que, las disposiciones de las autoridades locales se alinean a las recomendaciones emitidas por la OMS, entre estas, el uso obligatorio de mascarillas en espacios públicos, guardar un mínimo de un metro de distancia entre individuos, evitar aglomeraciones o espacios cerrados en los que exista afluencia de personas, lavado constante de manos, limpieza y desinfección de partes del cuerpo e indumentaria que se encuentren en contacto continuo con potenciales agentes de contagio (cabello, manos, zapatos, mascarillas).

Para lograr lo anterior, el [Concejo Municipal \(2020\)](#) señala en su *Ordenanza que regula las medidas administrativas y de bioseguridad sanitaria temporales para combatir la pandemia del COVID-19* dentro del cantón Cuenca emitida el 16 de marzo de 2020 la obligatoriedad del uso de mascarillas y/o elementos de protección facial que cubran principalmente nariz y boca. Asimismo, prohíbe la libre circulación de individuos diagnosticados con el organismo patógeno y, a la vez, quienes se encuentren en el cerco epidemiológico. Por otra parte, se establece una distancia mínima de 2 metros entre personas en cualquier zona de espera, ya sean paradas de transporte público, filas para adquisición de insumos,

alimentos, y otros (Concejo Municipal, 2020). De igual manera, establecimientos de esta índole (terminales terrestres, zonas comerciales, mercados, plazas ganaderas) deben implementar protocolos de bioseguridad como la dotación de bandejas de desinfección de calzado, dispensadores de alcohol y gel antiséptico, cabinas de desinfección, entre otras.

A lo anterior se complementa la *Ordenanza que regula las medidas temporales de prevención, contención, mitigación y control dentro del cantón Cuenca para la emergencia sanitaria del COVID-19* publicada el 18 de septiembre de 2020, la cual se centra en el aforo máximo permitido en establecimientos privados que deseen reanudar su actividad laboral. En el caso de zonas de alojamiento, transporte turístico, convenciones, congresos y de actividad turística se permite un aforo máximo del 50 %, y de igual manera están sujetos a los reglamentos anteriormente expuestos como el uso de mascarillas, distanciamiento social (2 metros), y otros (Concejo Municipal, 2020). En lo que refiere al uso de espacios cerrados y abiertos para eventos y espectáculos públicos se tolera un aforo del 40 % en lugares cerrados y 50 % en zonas abiertas. Finalmente, en locales destinados a actividades físicas, lúdicas, de culto (casas comunales, gimnasios, piscinas, teatros, cines) se permite un 30 % de la capacidad original.

### 1.3.2. Teorías de re funcionalización de espacios post COVID

Con base en los antecedentes expuestos, es evidente la necesidad de refuncionalizar aquellos espacios que, a causa del confinamiento estuvieron en desuso o subutilizados. En este sentido, se han realizado varios planteamientos, entre ellos la implementación de tecnología de automatización en ciertos espacios, evitando así el contacto manual. Para ello, se plantea la utilización de sistemas por comando de voz como *Siri* o *Alexa*, los cuales han demostrado ser útiles en aspectos de la vida cotidiana (Architectural Digest, 2020).

Sin embargo, se plantean otras consideraciones las cuales atañen directamente al campo arquitectónico. Para abordar aquello se parte del hecho que, no es la primera vez en la historia humana en la que los edificios se reinventan, rediseñan y reconceptualizan con la finalidad de hacer frente a una enfermedad (Tingley, 2020). En este caso, se requiere de espacios que permitan el trabajo colaborativo, la reunión, la participación presencial y el intercambio social, y al mismo tiempo, minimizar el contacto físico entre individuos. Entre las estrategias más destacadas se enlistan la implementación de espacios abiertos, verdes y amplios que promuevan el distanciamiento social y la purificación del ambiente (Archikubik, 2020). Lo dicho se traduce en el diseño de jardines, áreas sociales, de descanso y otras, incorporando barreras físicas, mas no visuales, las cuales permitan la segmentación por grupos y eviten la aglomeración.



FIGURA 1.29: Q. Workntine sistema de cápsulas para oficinas. Fuente y elaboración: Radwan, 2020. <https://www.itsliquid.com/qworkntinepod-systemforoffices.html>

Lo anterior se concatena con un segundo punto, el cual alude al uso de materiales. La selección de estos se realiza en base a sus propiedades físicas, químicas, mecánicas, etc, dependiendo del uso que se les dará. De esta manera, si se desea implementar barreras físicas entre individuos, más no visuales, los materiales traslucidos como vidrio, acrílico, plástico e incluso algunos derivados de resinas se convierten en opciones a tomar en cuenta. Asimismo, los elementos enlistados pueden ayudar en la renovación de espacios interiores como oficinas e incluso aulas de clase. Ejemplo de ello, la propuesta Q. Workntine realizada por el diseñador egipcio Mohamed Radwan (2010), la cual consiste en un sistema de cápsulas herméticas de planta hexagonal (Figura 1.29). Cada capsula contiene una estación de trabajo individual con escritorio, silla y anaqueles; mobiliario básico de oficina.

Con el proyecto expuesto, Radwan es galardonado con el Premio de Diseño DNA Paris 2020, ya que brinda una respuesta al problema de bioseguridad en el ambiente laboral presencial y, al mismo tiempo, rescata las ventajas del trabajo en conjunto. Para ello, cada una de las cápsulas cuenta con materiales antibacterianos y no porosos, especialmente el acrílico. Del mismo modo, el diseño optimiza el espacio de trabajo (Figura 1.30), ocupando una cantidad similar de metros cuadrados en relación a un sistema tradicional de cubículos (Tapia, 2020).



FIGURA 1.30: Q. Workntine sistema de cápsulas para oficinas. Fuente y elaboración: Radwan, 2020. <https://www.itsliquid.com/qworkntinepod-systemforoffices.html>

Siguiendo esta línea, en el ámbito de los materiales relucen otros como el cobre, aluminio en aleación con sílice, e incluso pintura tratada con base en iones de plata<sup>11</sup>. En este sentido, las propiedades físicas y químicas de ciertos metales resultan efectivas al momento de crear superficies antibacterianas (de la Peña Benítez y García-Santos, 2016). Ejemplo de ello, el tratamiento de cerámica con nanopartículas de dióxido de titanio o el proceso aplicado a pinturas con óxido de cobre y zinc. Finalmente, se aprecian innovaciones tecnológicas de amplia envergadura como el uso del grafeno, material que presenta una resistencia mayor que el acero tanto a flexión como tracción. De igual manera, el grafeno posee múltiples presentaciones, entre estas el papel, adquiriendo una propiedad traslúcida similar a la del vidrio (Herradón, 2020). Cabe destacar que, varios de los materiales enlistados se utilizan en los ambientes clínicos, más es conveniente reflexionar su uso en otros espacios.

Al campo de acción de Radwan se suma el estudio Leo a Daly, destacado por su publicación “Regreso al campus durante la pandemia COVID-19”, en la que se plantean estrategias funcionales, climáticas e incluso conceptuales, relacionadas directamente con la re funcionalización de espacios en el marco de la pandemia (Kellett *et al.*, 2020). Entre sus propuestas se incluye el concepto de distanciamiento físico, mas no social entre estudiantes. Con ello plantean la posible organización en micro comunidades de aprendizaje, que consiste en segmentar el alumnado en grupos pequeños de estudiantes. Este concepto se complementa con la incorporación de aulas y estancias flexibles y multidisciplinarias (Tabla 1.19), las cuales pueden adaptarse en relación a la modalidad y metodología de tra-

<sup>11</sup>Nombre comercial: Pintura higienizante antimicrobiana con aditivo de iones de plata.

bajo. En este punto, la forma, geometría y organización de mesas permite la versatilidad de enseñanza y la segmentación en micro comunidades.

Evidentemente, para la generación de estos espacios se requiere de zonas abiertas, lo cual lleva a la reflexión de que se necesitan espacios más humanizados, abastecidos por iluminación y ventilación natural (Pernas, 2020). Este planteamiento resulta imperativo considerar, ya que los rayos ultravioletas eliminan en gran medida el organismo patógeno. A su vez, este criterio se alinea al concepto de circulaciones planificadas (Tabla 1.19), con lo cual se busca establecer direcciones permitidas para el flujo peatonal y así, evitar aglomeraciones, puntos de confluencia y cuellos de botella (Kellett *et al.*, 2020). Para ello se recomiendan diseños de pisos, ciellorrasos y divisores de ambientes, que delimiten áreas y direccionalidad de las zonas transitables.

Tabla 1.19: CRITERIOS DE REFUNCIONALIZACIÓN DE ESPACIOS EN EL CONTEXTO DEL CORONAVIRUS. FUENTE: ARCHITECTURAL DIGEST, 2020; KELLETT, GRANT, Y COWMAN, 2020; HERRADÓN, 2020; RADWAN, 2020. ELABORACIÓN: AUTOR.

Dimensión	Criterios de refuncionalización
Conceptual	Formación de micro comunidades.
Conceptual	Presencia de iluminación y ventilación natural.
Funcional	Uso de circulaciones seccionadas y planificadas.
Funcional	Diseño de espacios abiertos (jardines, exteriores, circulaciones).
Funcional	Incorporación de barreras que promuevan el distanciamiento físico (no social).
Funcional	Implementación de aulas flexibles y multidisciplinar (mobiliario versátil).
Tecnológica	Inserción de materiales antibacterianos.
Tecnológica	Uso de tecnologías que eviten en contacto con objetos (sensores, comando de voz).

## 1.4. Conclusiones

A breves rasgos, se entiende a los nuevos espacios educativos desde una perspectiva dinámica, enfocada en las necesidades de los estudiantes, las cuales, pueden trascender el ámbito académico. Esto se debe a que, se requieren de espacios de descanso, interacción y cohesión social. En este punto, se resalta que, en el caso de la carrera de arquitectura y de ingenierías correspondientes a la unidad académica, se requieren espacios que motiven la creatividad. Para ello, se ha vislumbrado que, la inserción del arte es un aspecto fundamental.

En otras instancias, el uso correcto de luz natural, aperturas de espacios y ampliación de circulaciones, aportan positivamente a la reactivación de los espacios educativos. Ejemplos como el Tec de Monterrey (2020) y el PUB (2018), hacen gala de lo anterior. Cabe resaltar que, in aspecto decisivo para que estos espacios adquieran una connotación importante en la imagen urbana percibida tanto por estudiantes como el resto de

la ciudadanía, es imperativo que el establecimiento educativo maneje un lenguaje arquitectónico propio. Este factor ayuda a la construcción de la identidad universitaria, la cual, debe estar ligada a su contexto. Como se ha dicho anteriormente, la identidad, al estar alineada a los elementos del lugar, produce admiración e interés en observadores externos y en quienes disfrutan del edificio. Ejemplos como la Biblioteca Central de la UNAM y el Tec de Monterrey (México) demuestran lo dicho. A efectos de síntesis, se enlistan las estrategias más relevantes en cuanto al diseño de espacios educativos, con enfoque para estudiantes de arquitectura e ingenierías (Tabla 1.20).

Tabla 1.20: RESUMEN DE CRITERIOS PARA DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS PARA CARRERA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS. FUENTE: JVA, 2008; PORTILLA, 2010; AYUNTAMIENTO DE BRISTOL, 2011; GONZÁLEZ, 2020; PERKINS&WILL, 2018. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Criterios	Observaciones
1	Aulas polivalentes	Aprovechamiento de desniveles y variedad de elementos visuales.
2	Circulaciones amplias	Son espacios que sirven para la pedagogía y la cohesión social.
3	Diseño a detalle	En pisos, muros, etc, que brinden una experiencia. Ejemplo: Formula Living.
4	Espacios académicos	Talleres, salas de dibujo, salas de computo, auditorio, atrio, etc.
5	Espacios para la creatividad	Uso de vegetación, geometrías, colores, luz, y otros.
6	Exposición académica	Diseño de salas de exhibición de trabajos, museo estudiantil, etc.
7	Identidad universitaria	Mediante el uso de elementos intrínsecos en el contexto inmediato.
8	Iluminación natural	Permite orientación, brinda confort ambiental y realza elementos.
9	Inserción de arte	En espacios de circulación, para resaltar y reactivar lugares.
10	Usos mixtos y variados	Espacios exteriores como zonas de educación, etc.
11	Zonas de cohesión social	Terrazas jardín, módulos de estudio, espacios exteriores, etc.

Ahora bien, existen otras concepciones a nivel arquitectónico que exceden la construcción convencional, ya que, los ejemplos de espacios educativos citados con antelación responden a una edificación sólida, más no a un diseño detallado del espacio mínimo. En este punto, se expone el habitáculo, espacio que busca el máximo aprovechamiento de su volumen. En este sentido, el habitáculo requiere de un diseño integral, en el que confluyen aspectos como la flexibilidad, modulación, ergonomía y antropometría. En este sentido, la historia del espacio mínimo influye de manera directa, ya que todo comienza desde una cabina de vehículo hecha a medida del individuo de un tiempo y lugar específicos. Posteriormente, la idea evoluciona hacia la flexibilidad y la modulación, ejemplos como Barcode Room (2014), Final Wooden House (2008) y Casa para una chica nómada (1989) demuestran aquello, mas, el uso de criterios antropométricos y ergonómicos es el aspecto más esencial de un habitáculo.

Evidentemente, los requerimientos ergonómicos y antropométricos se supeditan al usuario para el que se diseña. En este punto, se recalca que, las medidas de 1,64m y 1,70m correspondientes al hombre ecuatoriano promedio y al montubio respectivamente, son aquellas que deben tomarse en consideración a la hora de diseñar espacios educativos. En ello, se debe tomar en consideración la interculturalidad presente en un ambiente universitario, en el cual confluyen hombres y mujeres tanto oriundos del área urbana co-

mo montubios. Con ello, se hace énfasis en que la mujer, estadísticamente posee menor estatura que el hombre; en el contexto ecuatoriano la mujer promedio mide 1,52m (El Telégrafo, 2020).

Con lo anterior, tomar como punto de partida la modulación de proyectos japoneses como Barcode Room y Final Wooden House, puede considerarse un acierto, ya que el hombre japonés promedio mide 1,72m, y la mujer promedio 1,58 (World Population Review, 2021). Se recuerda que, el módulo base utilizado en los ejemplos estudiados corresponde a 0,30m y 0,35m. Si embargo, El Modulor de Le Corbusier aplica como múltiplo el número áureo, por lo que, al aplicarlo con las medidas del hombre urbano ecuatoriano promedio, se obtienen datos útiles para implementar en el medio ecuatoriano. Ahora bien, se pretende constatar la efectividad del módulo de 0,30m y 0,35m para implementarlo en la propuesta, por lo que, se encuentran las tolerancias entre los múltiplos de aquellos módulos y las distintas medidas que arroja El Modulor. Como ejemplo, se toma la altura para apoyar los brazos del hombre ecuatoriano erguido, la cual equivale a 1,01m (101cm). El número seleccionado se lo compara con el número más aproximado al que se pueda llegar repitiendo el módulo; la diferencia entre ambos números (el original y el múltiplo), equivale a la tolerancia. En el siguiente ejemplo, la tolerancia equivale a 4.

$$101cm = (35cm \times 3) - 4$$

$$T = (4)$$

El procedimiento se aplica al resto de casos, lo que da como resultado que en ciertos casos la tolerancia es baja y, en otros, considerable (Tabla 1.21). Como referencia, en un módulo de 0,30m, su tolerancia máxima es igual a su mitad ( $0,30 / 2$ ), y lo mismo para el otro. Por tanto, las tolerancias máximas de A y B son de 17,5cm y 15cm respectivamente.

Tabla 1.21: EL MODULOR, SERIE AZUL Y ROJA APLICADA. FUENTE: LE CORBUSIER, 1948. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Medida referencial	Medida A	Tolerancia A	Tolerancia B
		(cm)	(35 cm)	(30 cm)
		Ecuatoriano	Montubio	Ecuatoriano
1	Estatura total	164.0	(35 x 5) - 11	(30 x 5) + 15
2	Altura para apoyar brazos (erguido)	101.0	(35 x 3) - 4	(30 x 3) + 11
3	Altura para apoyar brazos (sentado)	62.4	(35 x 2) - 7.6	(30 x 2) + 12.4
4	Altura para sentarse (a 90°)	38.5	35 + 3.5	30 + 8.5
5	Altura para sentarse (mínima)	22.1	35 - 12.9	30 - 7.9
6	Hombre erguido con mano levantada	202.0	(35 x 6) - 8	(30 x 7) - 8
7	Altura del plexo solar (base del pecho)	124.8	(35 x 4) - 15.2	(30 x 4) + 4.8
8	Altura para apoyar manos (erguido)	77.2	(35 x 2) + 7.2	(30 x 3) - 12.8

Con base en las tolerancias A y B, se identifica que, las menores tolerancias de A son de 3.5, 4 y 7.2cm, y las de B, 4.8 y 7.9cm. Evidentemente, se observa que, en el punto en que B posee una tolerancia de 4.8cm, la tolerancia de A es igual a 15.2cm; el apartado corresponde a la altura entre el suelo y el plexo solar (Tabla 1.22). No obstante, en el resto de casos se aprecia que, la unidad de 35cm arroja un valor de T más bajo que el de 30cm, lo cual lo hace más adecuado y aplicable para el medio ecuatoriano.

Por otra parte, el habitáculo puede ser elaborado en múltiples materiales, no obstante, los ejemplos citados demuestran que la madera es un material idóneo para su elaboración, tanto por su versatilidad y trabajabilidad como su factor estético. Empero, existen otros elementos como tejidos naturales, metal y vidrio que, se complementan con la madera y a su vez, permiten flexibilidad y modulación.

Finalmente, se requiere que, estos materiales y conceptos del habitáculo se alineen a un producto útil para el uso estudiantil en el contexto de la pandemia y post - Covid-19. Para ello, se cita la propuesta de Radwan (2010) y la labor de Leo a Daly (2020), quienes abogan por un distanciamiento físico, más no social entre individuos. En el primer caso, Q. Workntine reduce la aplicación de los conceptos de modulación, ergonomía y antropometría que requiere un habitáculo. Además, se implementan materiales como vidrio, acrílico, plástico e incluso algunos derivados de resinas, los cuales han demostrado ser antibacterianos, mas cada uno posee distinta trabajabilidad (Tabla 1.22).

Tabla 1.22: MATERIALES ADECUADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN HABITÁCULO EN EL CONTEXTO DEL COVID-19 Y POST PANDEMIA. FUENTE: DE LA PEÑA BENÍTEZ Y GARCÍA-SANTOS, 2016; RADWAN, 2020. ELABORACIÓN: AUTOR.

N°	Materiales	Versatilidad de diseño	Trabajabilidad	Traslucido / opaco	Antibacteriano
1	Madera	Alta	Sencilla	Opaco	No
2	Vidrio	Media	Compleja	Traslúcido	Si
3	Acrílico	Alta	Media	Traslúcido	Si
4	Plástico	Alta	Compleja	-	Si
5	Metal	Alta	Media	Opaco	No

Con relación a lo estudiado en el presente capítulo, se obtienen los siguientes datos, los cuales servirán de aporte para el diseño de un habitáculo en un espacio universitario, con enfoque en la carrera de Arquitectura y las demás ingenierías ofertadas por la Unidad Académica.

Tabla 1.23: CRITERIOS DE REFUNCIONALIZACIÓN DE ESPACIOS EN EL CONTEXTO DEL CORONAVIRUS. FUENTE Y ELABORACIÓN: AUTOR.

Requerimiento	Actividades tentativas	Elementos necesarios	Consideraciones
<b>Área de trabajo</b>	Trabajo con computadora.	Mesa, anaquel, sillas.	Espacio libre, trabajo grupal.
<b>Área de trabajo aislada</b>	Trabajo con láminas, maquetería, pintura.	Mesa, basureros, silla.	Espacio libre, trabajo grupal.
<b>Área de descanso</b>	Dormir, descansar, relajarse, concentrarse.	Superficie comfortable.	Baja iluminación, zona individual.
<b>Área de exposición</b>	Exposición de trabajos, sustentaciones.	Elementos de apoyo y sujeción, superficie de proyección.	Visibilidad desde exterior, circulación.
<b>Patio de comidas</b>	Cohesión social, alimentación.	Mesa, basureros, silla.	Ventilación natural
<b>Zona de estudio</b>	Lectura, estudio.	Mesa, silla.	Iluminación natural, conexión eléctrica

Los requerimientos enlistados (Tabla 1.23) responden al pensum de la carrera de Arquitectura y urbanismo de la Universidad Católica de Cuenca, destacándose materias como Expresión Gráfica, Proyectos Arquitectónicos, Construcciones, Urbanismo, las cuales exigen al estudiante realizar actividades relacionadas con dibujo, pintura, diseño, maquetería, etc. Asimismo, responde a los requerimientos de las ingenierías presentes en la Unidad Académica, con espacios aptos para el debate, la realización de planos, concentración para el cálculo, construcción de modelos, circuitos, maquetas, entre otras actividades. De igual manera, se engloban requerimientos sociales y complementarios del cuerpo estudiantil. Se recalca que, en cada caso se recomienda el uso de los criterios antropometría y ergonómicos estudiados, ya que estos, garantizan un espacio funcional y comfortable para la actividad destinada.

---

# Análisis de referentes (funcional, formal, tecnológico, antropometría y ergonomía)

---

Para el desarrollo del estudio de referentes, se planteó la siguiente metodología de análisis, la cual se compone de criterios formales, funcionales, tecnológicos, ergonómicos y antropométricos. A continuación, se establece los criterios:

- **Formal:** se estudia la forma, composición, técnicas de construcción, análisis morfológico de las unidades espaciales y la concepción arquitectónica de los habitáculos.
- **Funcional:** se detalla la finalidad del habitáculo, su razón y el para qué de su construcción. Además, se revisa las circulaciones, el uso que tiene el habitáculo y la funcionalidad.
- **Tecnológico:** se presenta el manejo de la materia prima utilizada. Se estudia con detalle las características intrínsecas del habitáculo, así como la seguridad.
- **Antropométrico:** se compone de las medidas y proporciones del cuerpo humano dentro de los habitáculos, así como la talla, la circunferencia, la medida de los espacios, entre otros. Esto permite garantizar que los diseños de los habitáculos se ajusten a la persona.
- **Ergonómico:** movimiento de la persona dentro del habitáculo, conjuntamente con el uso de los elementos internos mediante las proporciones y medidas del cuerpo humano, con la finalidad de lograr un entorno eficiente y cómodo dentro del habitáculo.

## 2.1. Habitáculo Final Wooden House, Japón

En este habitáculo, se anulan las reglas convencionales de la arquitectura, donde se ha implementado una nueva concepción, que se basa en la necesidad habitable para las personas. El Final Wooden House, está incrustado en un entorno natural llamado Kumamoto, en Japón. Este elemento primitivo y versátil de la arquitectura tiene la forma de

un cubo, con aspecto de yenga, compuesto por grandes secciones de madera de cedro que está apoyada una sobre otra (Tabla 2.1) (Serrano, 2020).

Tabla 2.1: DATOS GENERALES DEL HABITÁCULO FINAL WOODEN HOUSE UBICADO EN JAPÓN. FUENTE: PASTORELLI, 2008.

Datos	Información
Arquitectos	Arq.Sou Fujimoto
Ubicación	Kumamoto, Japón
Equipos de proyecto	Hiroski Kato
Cálculo Estructural	Ing Juan Sato
Iluminación	Hirohito Totsune
Contratista	Tanakagumi
Año de Diseño	2005 - 2006
Año de Construcción	2007 - 2008
Área del sitio	89,3 m <sup>2</sup>
Área Construida	15,13m <sup>2</sup>

El Final Wooden o casa N, esta conceptualizada en mediante capas, las cuales están sostenidas entre sí. La ubicación del habitáculo, contiene tres capas de tamaño progresivo, formando una estructura con un ambiente diferente frente a otro. Esta se encuentra localizada en la ciudad de Kumamoto, dentro de un entorno lleno de naturaleza, siendo este un aspecto característico de la cultura japonesa. Sou Fujimoto creó esta casa entre un valle lleno de montañas y árboles, donde se evidencia el ciclo de vida con un aire libre y puro (Figura 2.1).

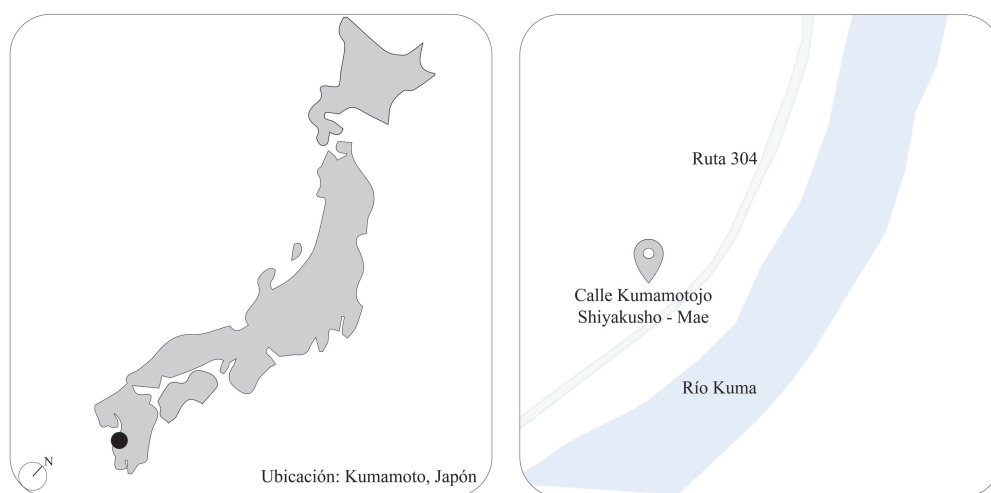


FIGURA 2.1: Ubicación macro y micro Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.200

Por consiguiente, el habitáculo tiene una relación directa entre el contexto exterior (medio natural) y la materialidad de la casa (construcción de madera); donde ha llegado a ser una obra representativa como iniciativa para mejorar la cultura a través de la actividad arquitectónica (Figura 2.2).



FIGURA 2.2: Emplazamiento Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

Las medidas de la planta son de 3,45 m x 3,45 m. y compuesta por la luz máxima 3,45 metros exactamente y se localiza en la capa exterior (Figura 2.3).

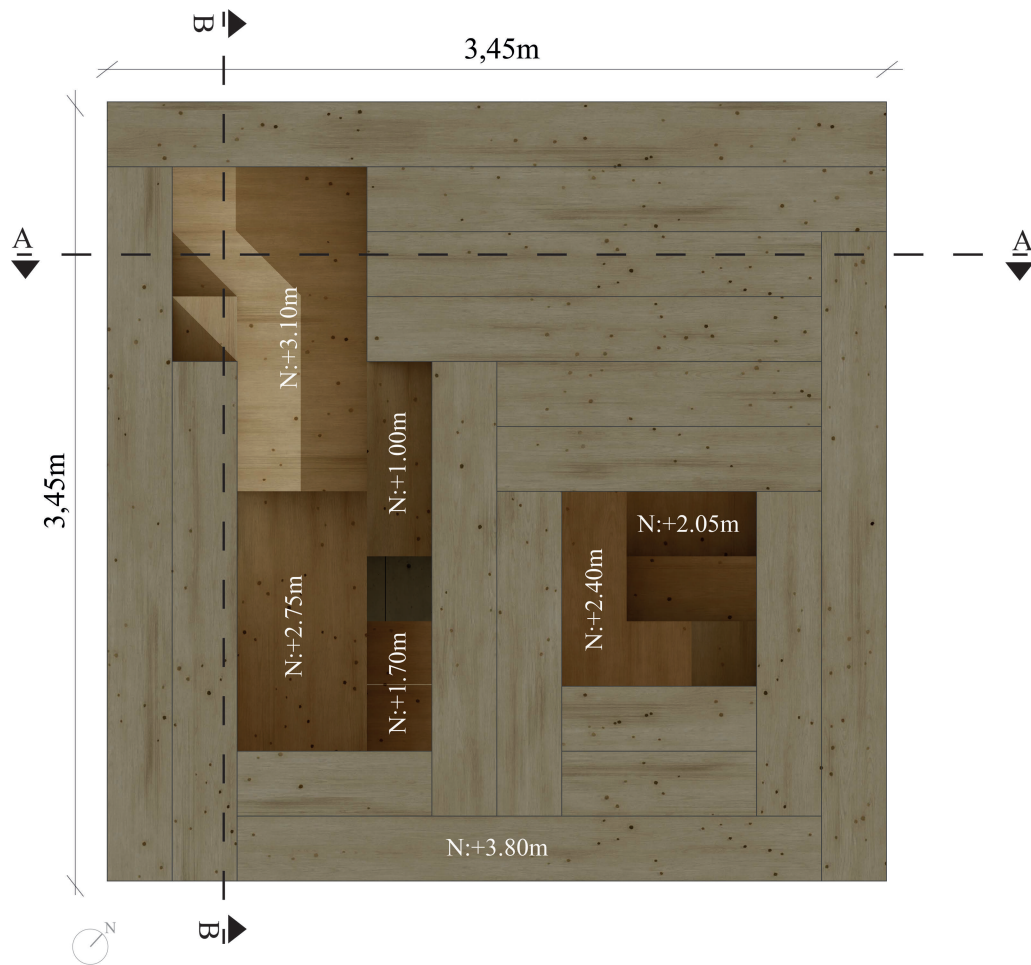


FIGURA 2.3: Planta Arquitectónica Final Wooden House. Fuente: [Ruberte \(2013\)](#). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

La modulación en forma de cubo y aspecto de yenga, está proyectada a distintos niveles y usos según la interpretación y necesidad del usuario. Este elemento se arma a través de secciones de madera donde ciertas partes se quedan visibles o completamente llenas, debido al orden y la disposición de los elementos que configuran el espacio. En este sentido, como se observa en la figura 5, todos aquellos espacios visibles son destinados para el usuario.

La representación en el caso de los espacios del habitáculo, en la elevación este, se evidencia un porcentaje lleno de 80,17 % y un vano del 19,83 %; en la elevación oeste, por su parte conlleva un 76,05 % de lleno y un 23,95 % de porcentaje vano; en la elevación norte, conlleva un porcentaje lleno de 84,28 %, y un 15,72 % de porcentaje vanos; a diferencia de la elevación sur, que tiene un 83,47 % de lleno y un vacío de 16,53 % (Figura 2.4).

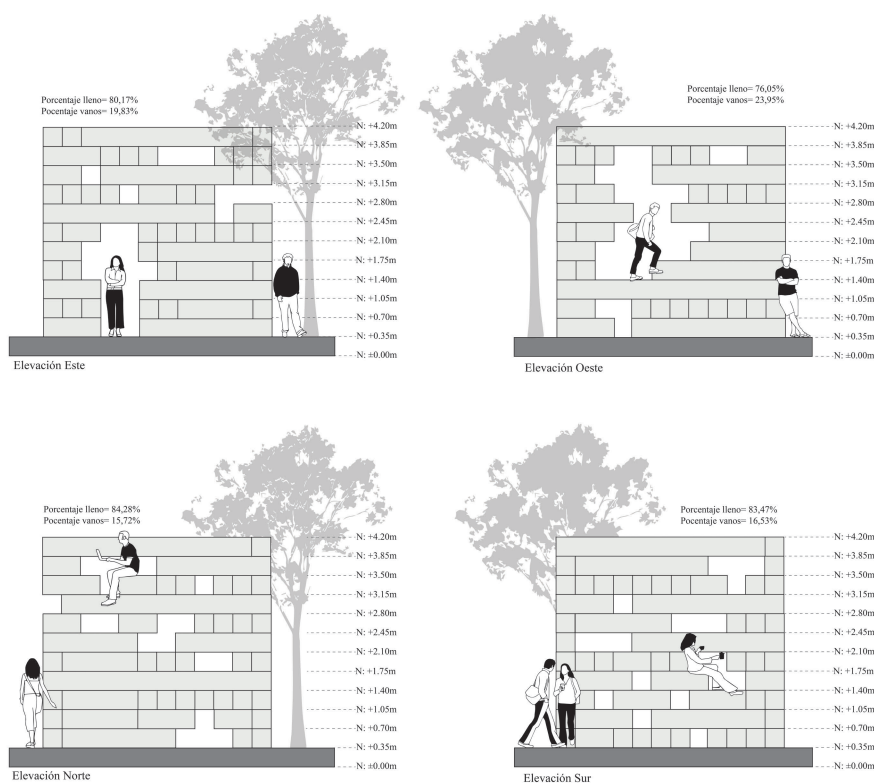


FIGURA 2.4: Elevaciones Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

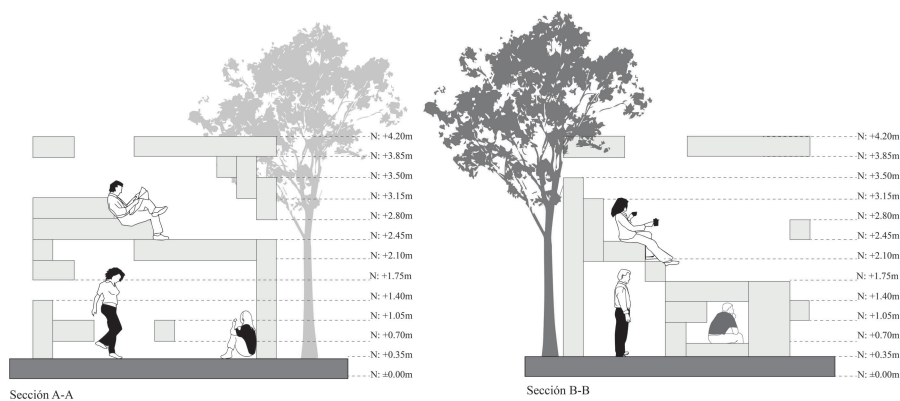


FIGURA 2.5: Sección A-A transversal y sección B-B longitudinal. Planta Arquitectónica Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

Se puede demostrar que el habitáculo es multifuncional donde el usuario puede realizar varias actividades de trabajo, óseo o descanso. Las medidas corporales del cuerpo humano con el componente se adaptan plácidamente a que pueda permanecer de pie, sentado, recostado o en movimiento constante (Figura 2.4).

### 2.1.1. Criterios formales

Vista desde el frente, la geometría del habitáculo se compone en forma de cubo, donde se incluye secciones de madera rectangulares, siendo las dimensiones referenciales de un cuerpo humano. El Final Wooden House no es más que una casa completamente levantada en madera de cedro local, a base de grandes vigas de distinto tamaño, pero todas de sección cuadrada, que se entrecruzan y se sostienen, formando multitud de planos. Tiene una construcción minimalista (Luna, 2016).

Para la construcción, las maderas de cedro han sido montadas uno tras otras para la formación de un cubo de 3.80 m x 3.80 m. La modulación para los espacios interiores se ha iniciado con la creación de áreas domésticas, de trabajo y descanso. En la figura 2.6, se muestra como se ha estructurado el habitáculo, desde su descomposición hasta llegar a su forma final, sin distinción de muros, pisos o cielos, ya que el material utilizado está en toda su dimensión y repetición, lo que configura la totalidad de los espacios (Figura 2.6).

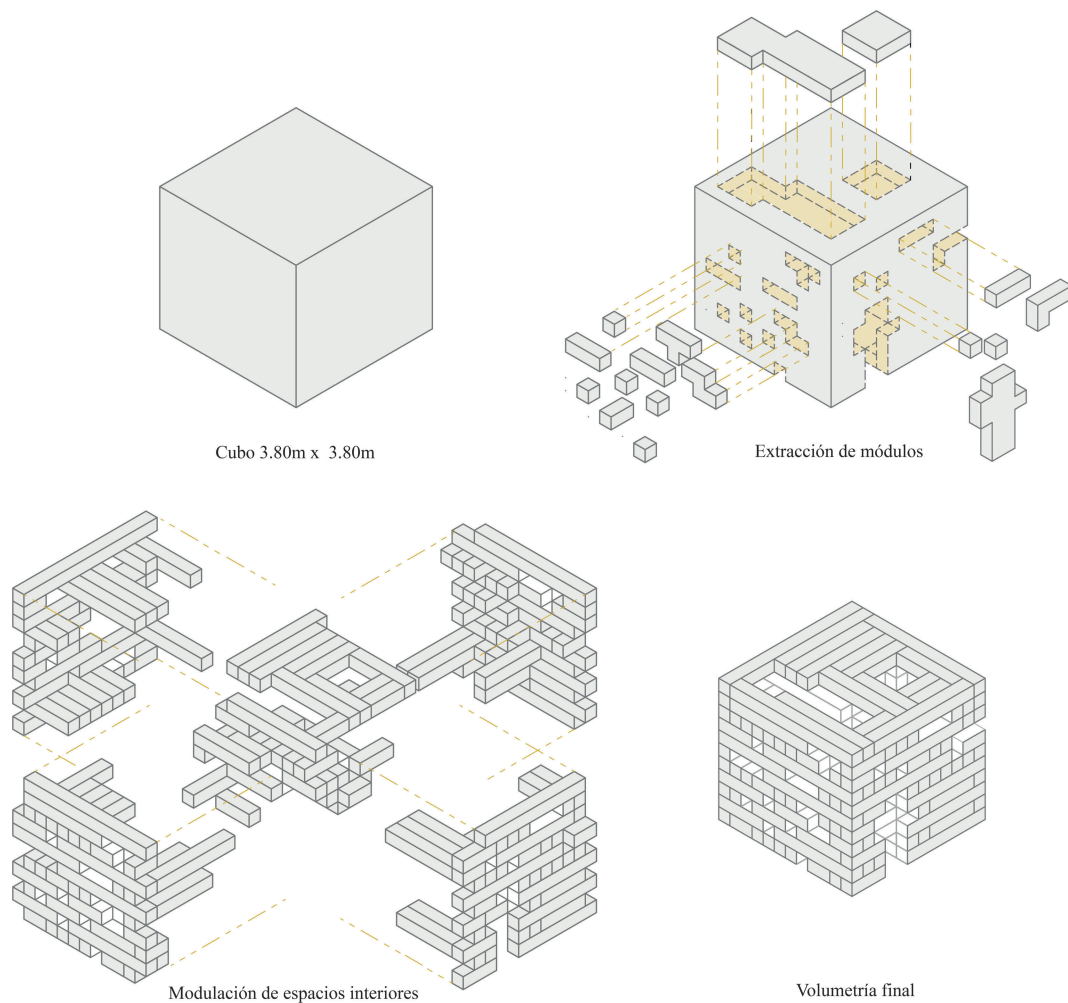


FIGURA 2.6: Descomposición de la forma. Final Wooden House Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.1.1.1. Soleamiento

El habitáculo se encuentra en una zona que posee un clima oceánico, cuya temperatura va desde los 30°C en agosto y 0°C en el mes de enero, y los vientos van de suroeste al noreste. Debido a la climatología, la fachada principal de la casa está orientada hacia el este, lo que permite que durante el día existan zonas de luz y sombra dependiendo de la ubicación del sol, favoreciendo a los usuarios realizar distintas actividades (Figura 2.7).

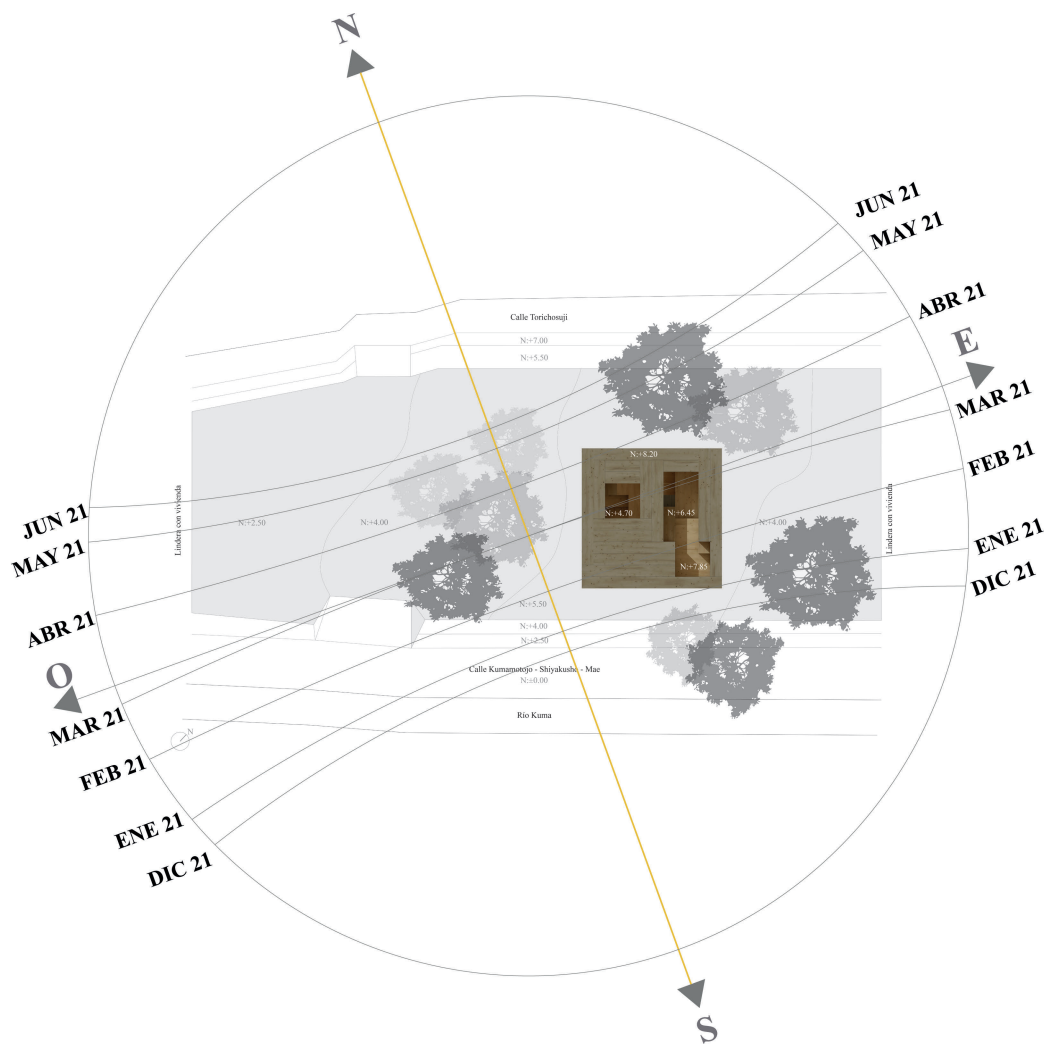


FIGURA 2.7: Análisis solar en planta. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.1.1.2. Ventilación

Este elemento se caracteriza por disponer de ventilación, permitiendo la entrada y salida del aire, y a su vez favoreciendo el ambiente del espacio interior. La forma del

elemento arquitectónico permite que se oxigene mejor el aire debido a su forma, regula la humedad y elimina la concentración de malos olores.



FIGURA 2.8: Estudio solar y de vientos. Final Wooden House. Fuente: [Ruberte \(2013\)](#).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

## 2.1.2. Criterios Funcionales

El concepto de la arquitectura, permite al usuario adaptarse entre el espacio construido y el entorno natural, destacando la vivienda tradicional a través del uso de los elementos básicos del hogar en tan solo dieciséis metros cuadrados. El habitáculo funciona a través de madera multifacética, módulo rectangular de cedro de 0,35 metros. Además, posee condiciones mínimas de habitabilidad y flexibilidad espacial para el uso de una o varias personas con la finalidad de cumplir algunas funciones laborales en el área ([Pastorelli, 2008](#)).

A pesar de que el habitáculo tiene sus dimensiones reducidas de 90m<sup>2</sup> de superficie y 15m<sup>2</sup> construidos, cuenta con todas las estancias y comodidades necesarias para cubrir las necesidades básicas y cotidianas. El Arq. Sou Fujimoto, afirma que el espacio interior se reinterpreta de forma continua, dependiendo del lugar donde se encuentra cada persona y sobre todo del uso que desee hacer de cada rincón. La originalidad de la construcción llevó al proyecto a formar parte del World Building Directory, después de que fuese galardonado con el WAF Award ([Porcelanosa, 2015](#)).

### 2.1.2.1. Circulación

Dentro del habitáculo se desarrolla una circulación que permite partir directamente desde al área de servicio, pasando por el área de trabajo hasta llegar al área de descanso. Todo esto se conecta a través de niveles a diferente altura que direccionan al usuario recorrer por tres zonas de uso (Figura 2.9).

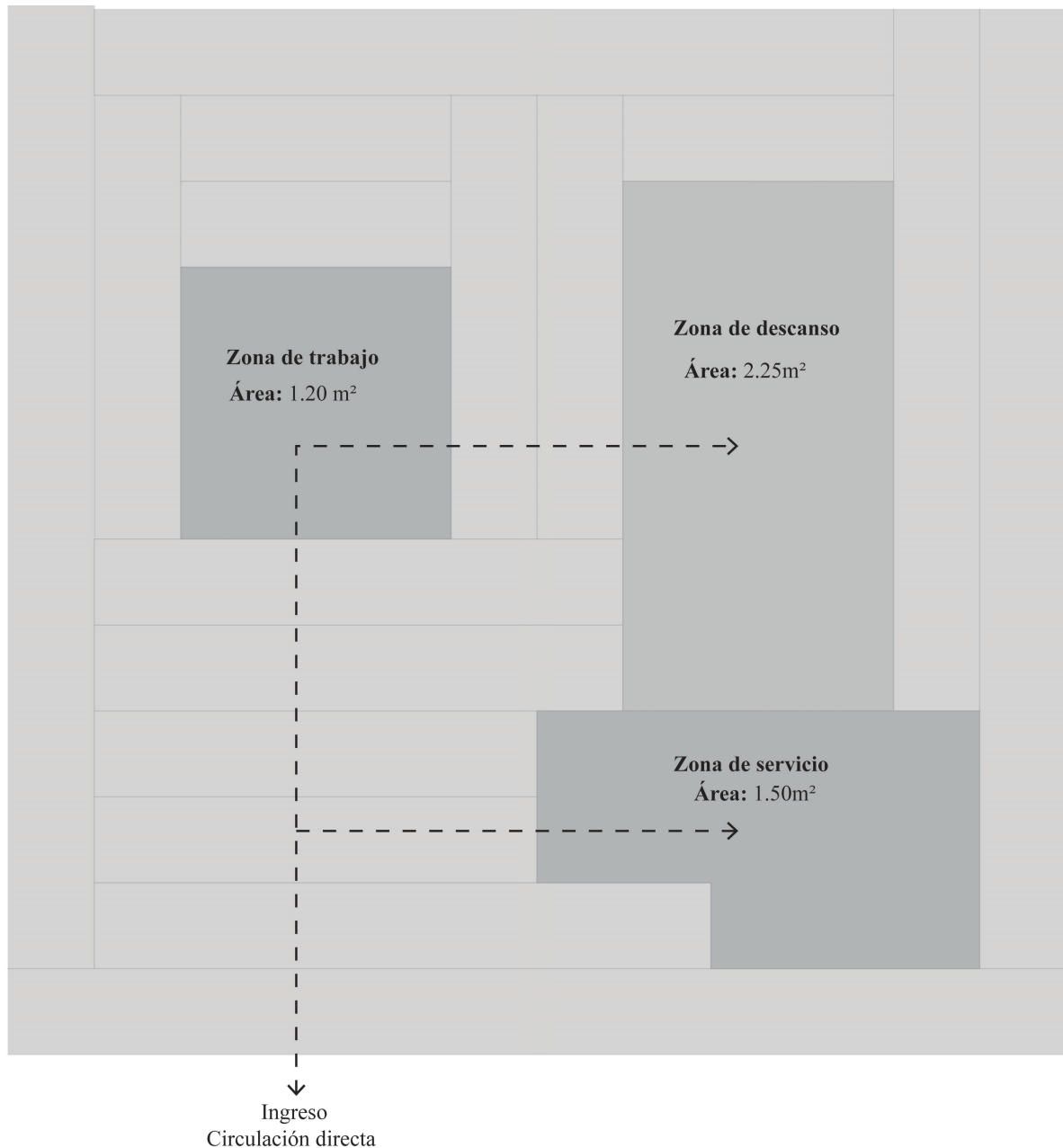


FIGURA 2.9: Análisis de circulación Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

- Zona de servicio: se encuentra la zona húmeda, compuesta por la cocina y el baño, ubicadas en el mismo espacio.
- Zona de trabajo: situada en el segundo piso o nivel del habitáculo, como un espacio neutral para que el usuario pueda acceder a las dos áreas por igual.
- Zona de descanso: esta área está diseñada en el último piso o nivel, la cual brinda privacidad a los usuarios, debido a que no interrumpe las actividades que se realizan en la parte inferior (Figura 2.10).

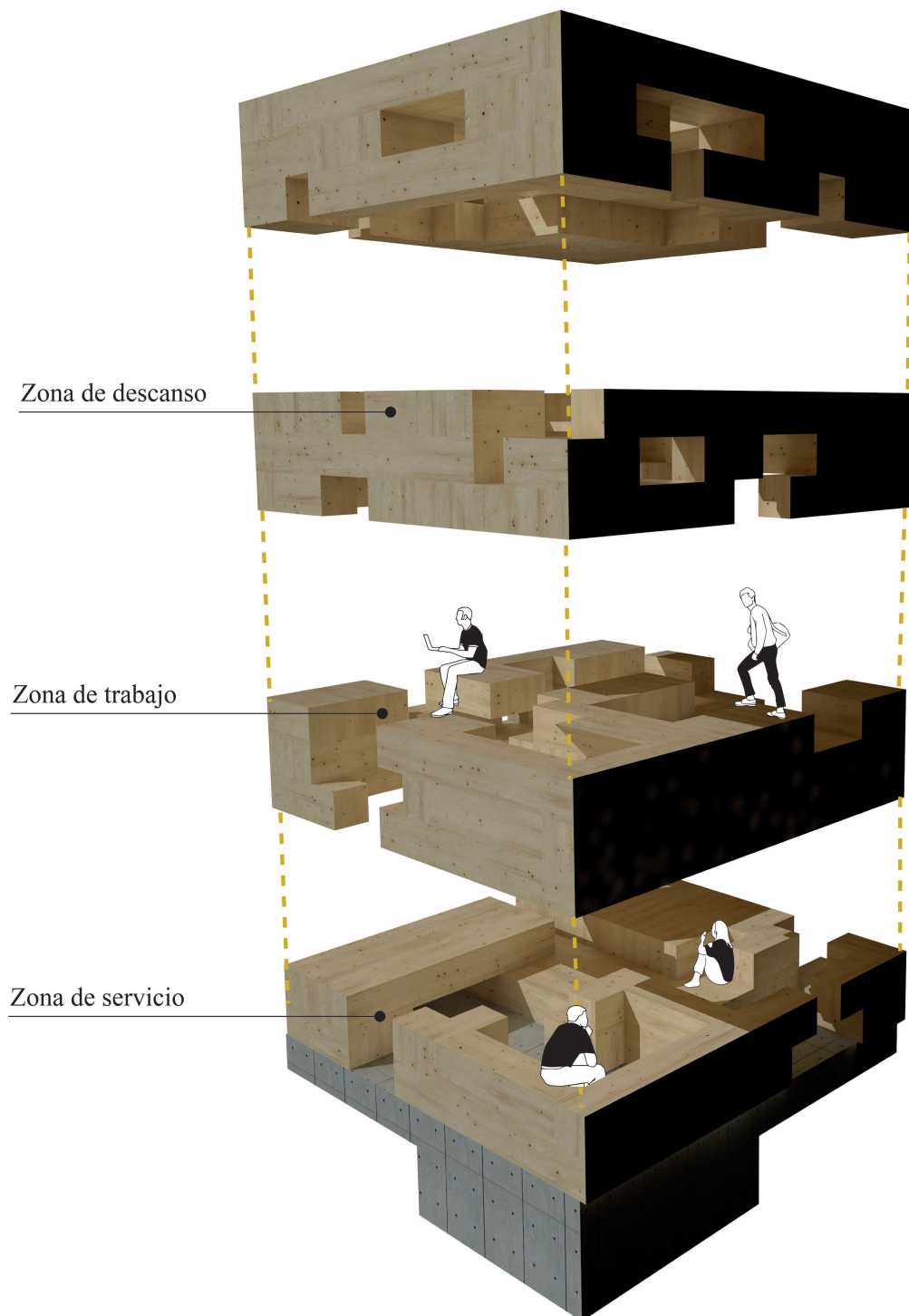


FIGURA 2.10: Zonas de uso del habitáculo Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

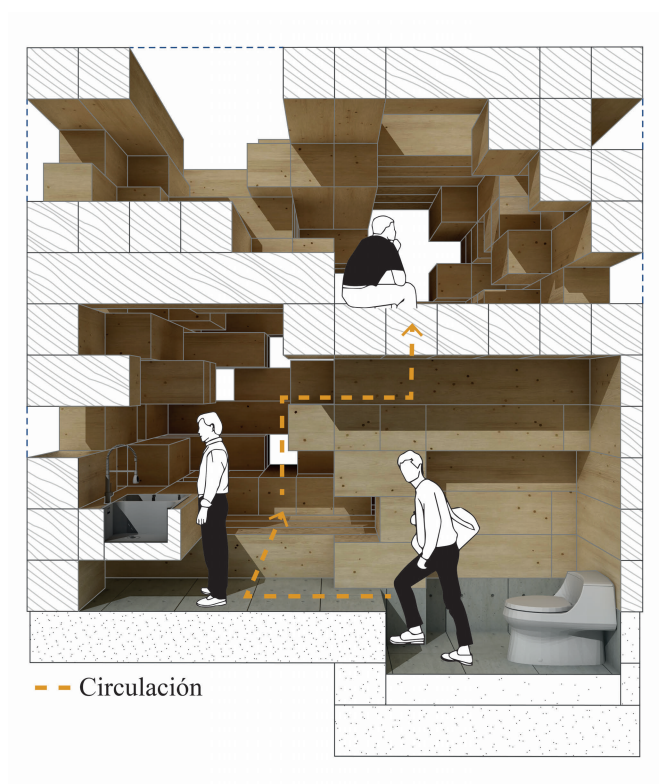


FIGURA 2.11: Análisis funcional de espacio interior sección A-A. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

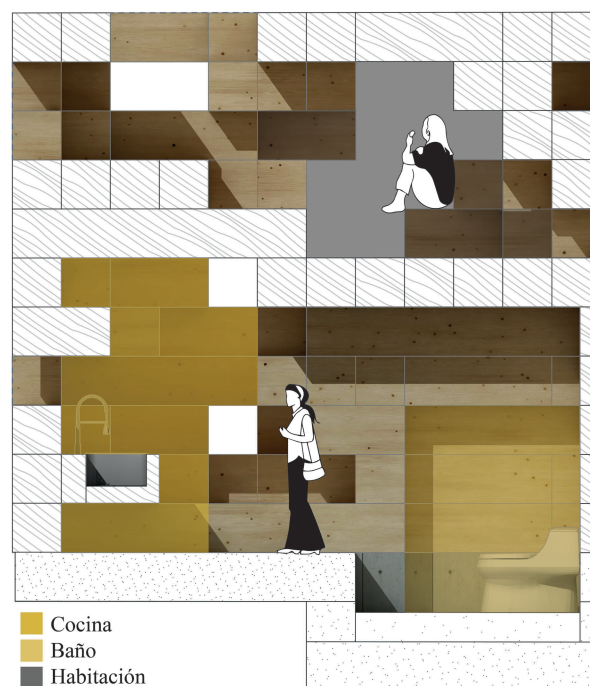


FIGURA 2.12: Análisis funcional de espacio interior sección B-B. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.1.2.2. Análisis social y cultural

El habitáculo, resulta ser un diseño innovador a diferencia con la vivienda tradicional construida por el ser humano, con ello, se puede afirmar que la cultura japonesa, se relaciona directamente con la organización, siendo respetuosos con el espacio del prójimo, puntuales y a su vez, son muy cuidadosos con los desperdicios, y tratan de reciclar la mayor cantidad de artículos usados cuidando el medio ambiente, además son minuciosos con el uso del agua. (Huguet, 2020)

En este contexto, la cultura japonesa expresa de manera significativa el modo de vivir, relacionarse y concebir en el medio que los rodea, incluyendo su vivienda, y al ingresar siempre se descalzan sus pies, evitando contaminar el piso, puesto que es un espacio donde ellos pueden realizar diferentes actividades como leer, comer, dormir, entre otras. Los espacios creados en el habitáculo son destinados para cualquier tipo de actividad interpretada por las personas que lo utilicen (Martín, 2020).



FIGURA 2.13: Análisis social y cultural Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).

### 2.1.3. Criterios tecnológicos

La Final Wooden House está compuesta por bloques de madera en lugar de losas. Esto es posible porque este material es robusto y sostenible; y contiene propiedades aislantes que reducen la conductividad térmica, lo que permite un ahorro de energía en ciertas épocas del año como por ejemplo en el verano y otoño. Además, la madera conserva su color natural, la cual genera un espacio cálido y acogedor en sus zonas, brindando una nueva concepción en la arquitectura debido al aspecto formal y funcional. También integra luz natural que le permite mantenerse iluminado y ventilado (Pastorelli, 2008). El uso de la madera para la construcción de este habitáculo, aporta a tener una mayor zona de calor, creando un ambiente térmico, a diferencia de las construcciones de cemento.

El habitáculo se encuentra sobre una losa de cimentación de hormigón armado de 35 cm, y 240 kg/cm<sup>2</sup>. Los módulos se fijan a la losa mediante pernos de anclaje; además, se utilizan pernos de acero de unión que son colocados de forma horizontal para una óptima sujeción. Por otro lado, para el armado de la cubierta se ha utilizado elementos como son:

una placa de acero resistente al agua y aleros ( $e=5\text{mm}$ ) que protegen de forma directa a la madera (Figura 2.14).

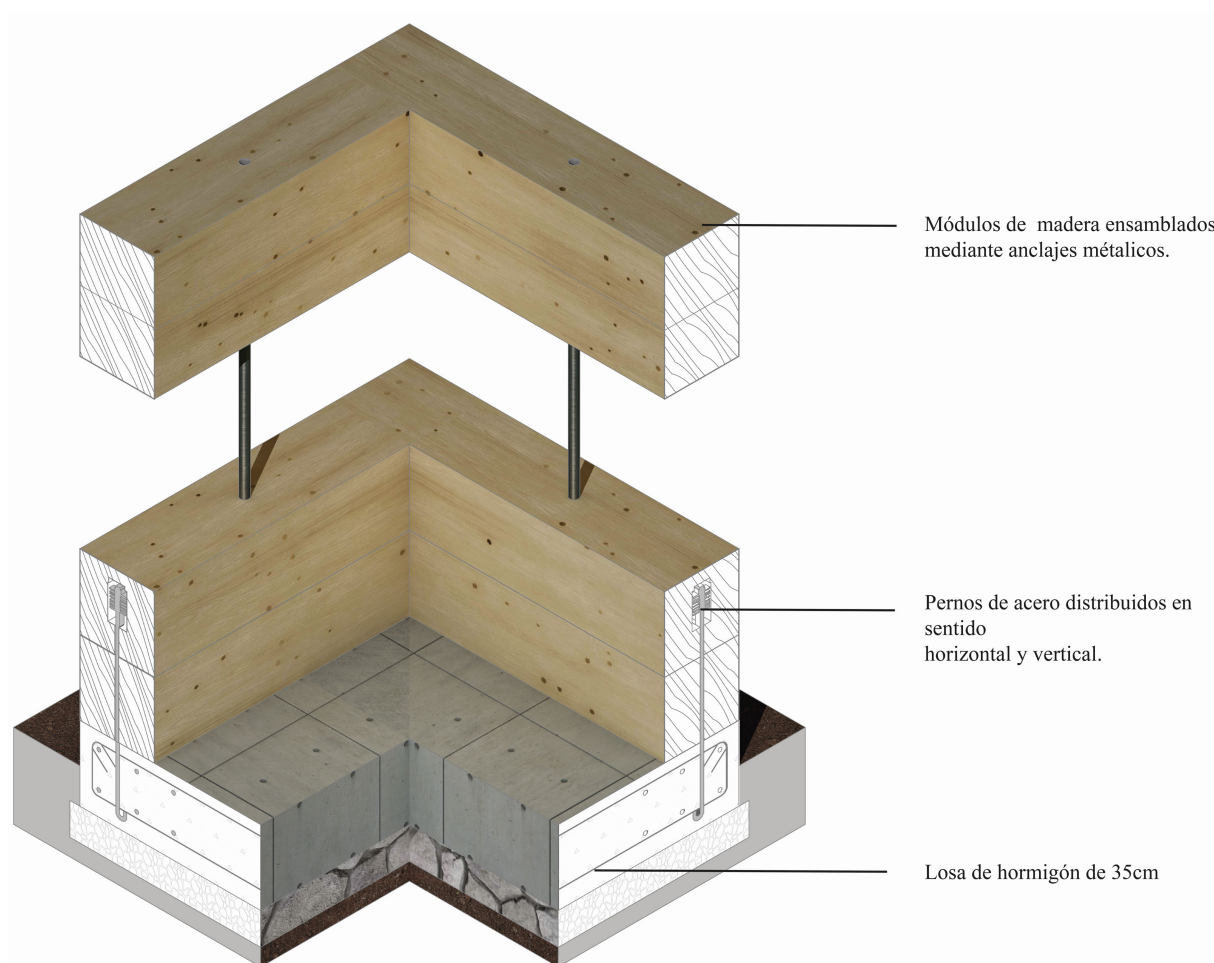


FIGURA 2.14: Axonometría constructiva 3D. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

La cimentación de hormigón contiene pernos de acero para anclar las piezas de madera. Por consiguiente, los anclajes parten de la cimentación, y atan las piezas de estratos superiores vertical y horizontal. Para cerrar los orificios que se crean entre las piezas de madera se han colocado ventanas inclinadas de una sola pieza de vidrio para evitar el ingreso de agua (Ruberte, 2013).

De esta forma, en las ventanas de las fachadas y en la cubierta, se han colocado lucernarios de un solo vidrio que permiten la entrada de luz cenital, la cual puede ser tamizada mediante membranas de algodón, y se ha incorporado vidrio para las ventanas interiores. El cerramiento se completa en cubierta con las placas de plástico reforzado con fibra de vidrio, sobre las que se apoyan los perles que soportan los lucernarios antes mencionados. Además, estas placas de FRP sobresalen de la fachada para crear aleros que protejan de la lluvia a la madera (Luna, 2016) (Figura 2.15).

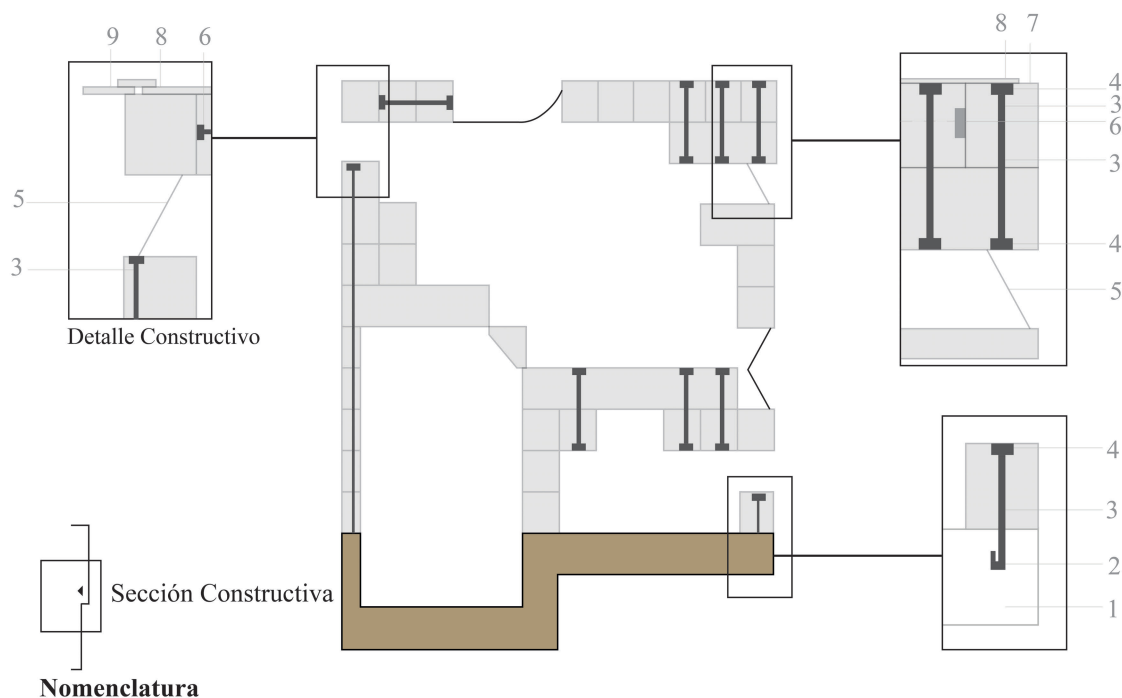


FIGURA 2.15: Detalle Constructivo 2D. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

#### 2.1.4. Análisis antropométrico

Sou Fujimoto implementó en este habitáculo medidas y proporciones para que la edificación se ajuste al cuerpo humano. Este elemento habitable no cuenta con categorización de piso, pared o cielo, debido a que se modula por varios cedros de perfil cuadrado. Por lo tanto, el espacio tridimensional se crea con el incremento de 0,35 metros de madera que configura la totalidad de sus espacios.

Este habitáculo escalonado es una especie de relatividad espacial, donde se halla sensaciones de profundidad a través de pisos o niveles, que se reinterpretan a varios usos según donde se encuentre. El dimensionamiento del cuerpo humano está dividido en cinco cortes de 35 cm debido al movimiento antropométrico y ergonómico que se incluye en el habitáculo (Figura 2.16).

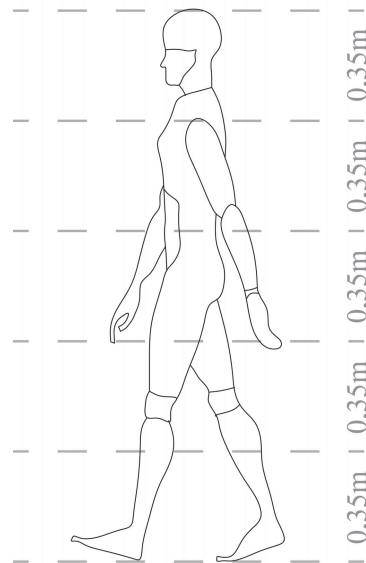


FIGURA 2.16: Medidas corporales del ser humano en base al habitáculo. Final Wooden House. Fuente: Ruberte (2013).Elaboración: Autores. Esc: 1.100

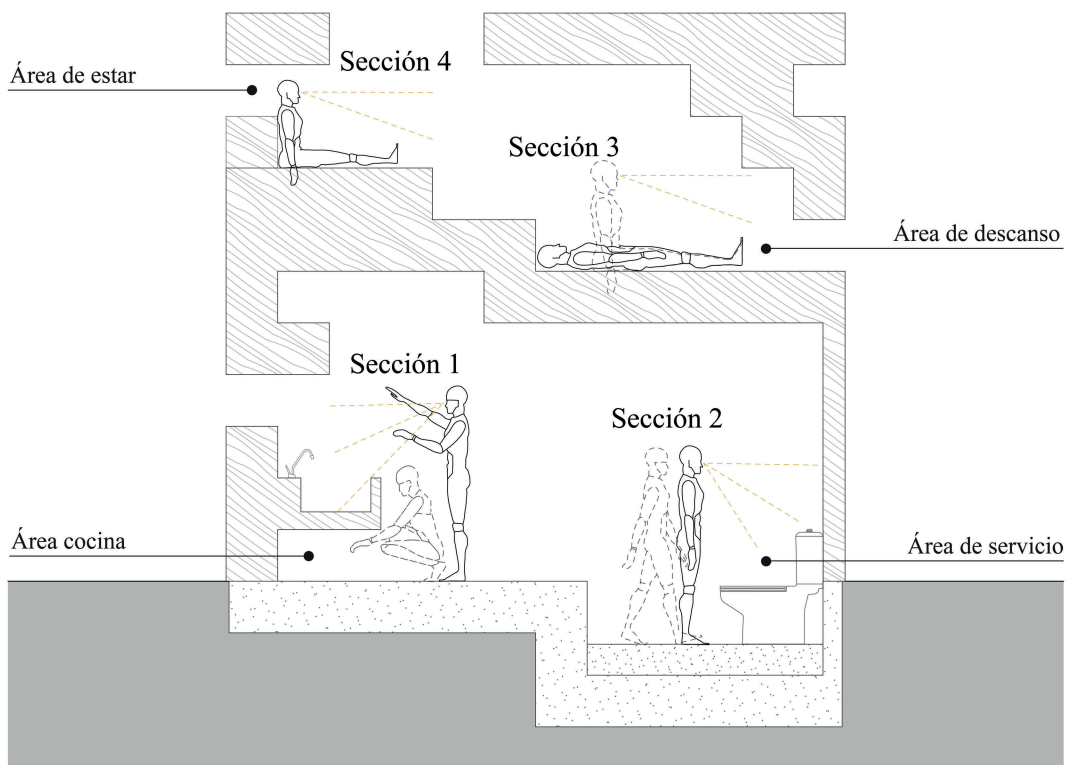


FIGURA 2.17: Análisis Antropométrico Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

La actividad para el mueble bajo de cocina tiene un 1,00 metro de alto y 1,20 metro de ancho, contando con las medidas aceptables para el movimiento humano. Además, la altura en la que se encuentra el lavaplatos es de 1,05 metros donde se evidencia la existencia de espacios para movilizarse. Por último, el mueble alto de cocina la zona de actividad cuenta con las dimensiones aptas para la composición de habitáculo, las cuales son de 1,80 m de alto y 1,00 m de ancho (Figura 2.18).

Por otro lado, en la figura 17 I el habitáculo tiene 0,90 metros al permanecer sentado y 1,90 metros de ancho para recostarse. En el caso de la zona de trabajo o descanso 17 VI las dimensiones son de 0,875 metros de alto por 1,00 metro de ancho. De igual manera, se expone de forma general el espacio que tiene el habitáculo para una persona, los cuales están distribuidas por secciones o áreas (Figura 2.18).

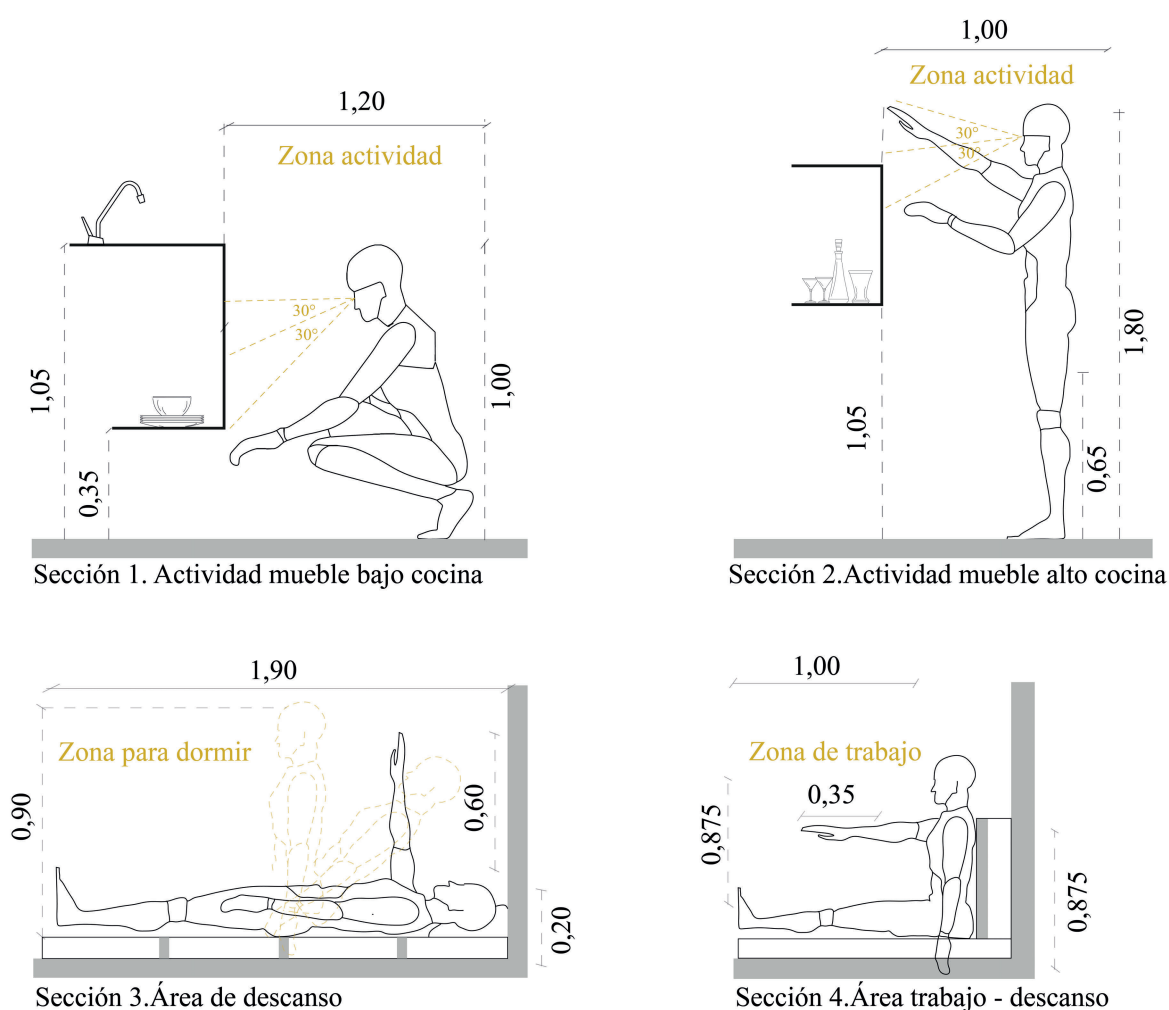


FIGURA 2.18: Secciones antropométricas del Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.50

El bloque de madera de cedro (0,35 x 0,35 metros), de igual manera la composición de su estructura en remplazo de una losa (Figura 2.19).

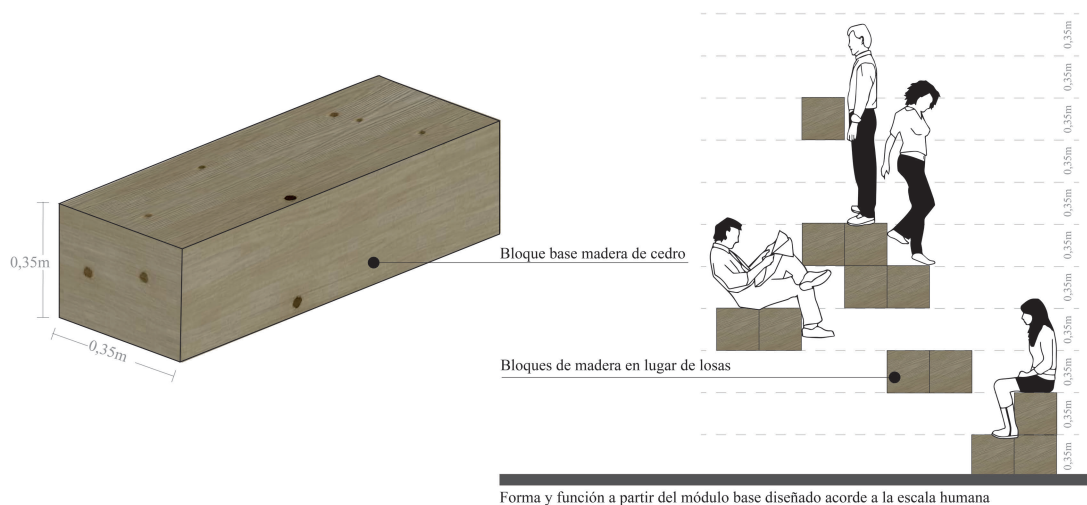


FIGURA 2.19: Análisis antropométrico. Fuente: Ruberte (2013). Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.1.5. Análisis ergonómico

Este habitáculo crea un ambiente tranquilo para trabajar, que favorece a la concentración de actividades, por ende, se ha desarrollado a través de las necesidades del individuo, solucionando posibles amenazas de accidentes y el absentismo laboral. La ergonomía evalúa aspectos como la luminosidad (iluminación natural del sol), exposición a ruido, escala de espacios, temperatura, circulación y protección del individuo.

Por ello, se ha considerado que el diseño ergonómico del puesto de trabajo y sus materiales implementados en el habitáculo, reduce la posibilidad de lesiones o accidentes, de tal manera que incrementa la producción y el bienestar propio (Pastorelli, 2008). En cuanto a la movilidad de una persona, en el área de cocina y servicio, se tiene una dimensión de 1,05 metros. En la figura se expresa de mejor manera este tipo de ergonomía para la movilidad de una persona (Figura 2.21).

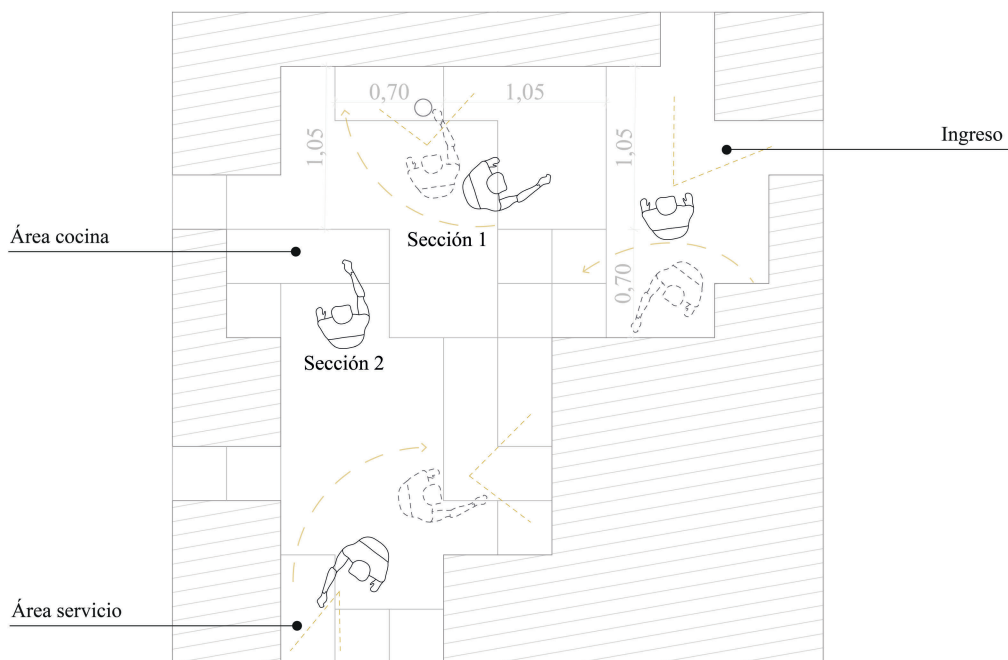


FIGURA 2.20: Análisis ergonómico en planta Final Wooden House. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

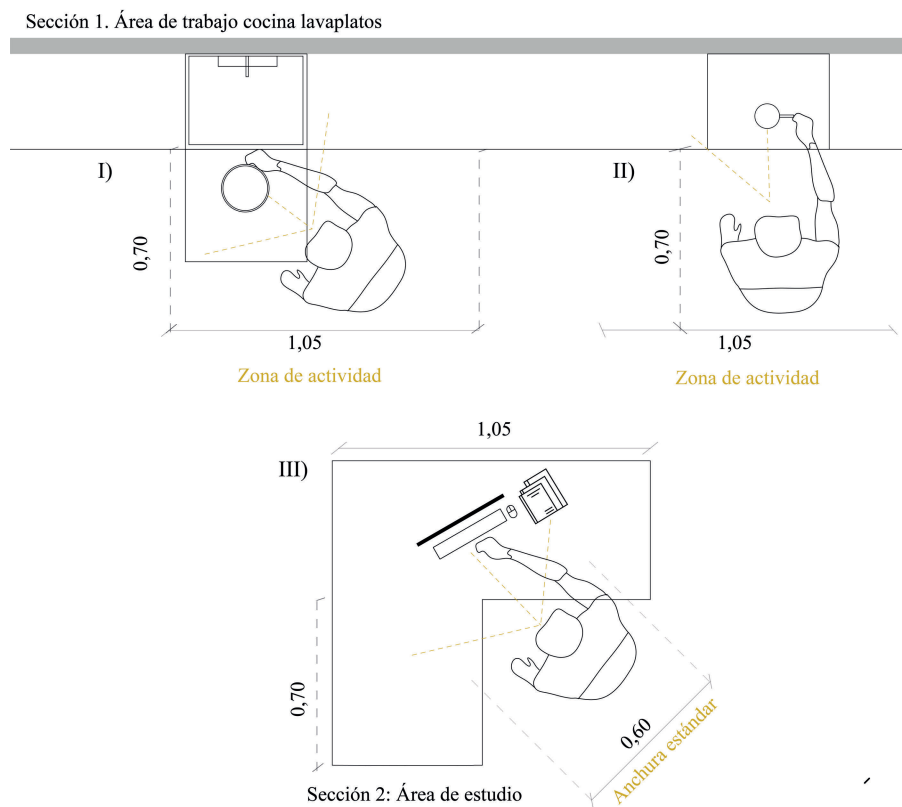


FIGURA 2.21: Análisis ergonómico del Final Wooden House. Elaboración: Autores Esc: 1.50

### 2.1.6. Conclusión / puntos relevantes:

En cuanto al análisis sobre el habitáculo Final Wooden House, se enfatiza por ser una construcción de peculiaridad creativa. Evidentemente, este habitáculo se adapta para aquellas personas que desean tener privacidad, y sobre todo para quienes no sufran claustrofobia, ya que es una casa limitada en cuanto sus dimensiones.

En el caso de la ergonomía, el habitáculo no es adecuado, debido a que no se ajusta a movimientos aleatorios del cuerpo humano; sin embargo, la efectividad del proyecto se ve plasmado en el esfuerzo y dedicación de Sou Fujimoto apoyado en una vivienda tradicional.

El análisis del habitáculo Final Wooden House, servirá como referencia para la ejecución del proyecto propuesto. Dentro de este proyecto resaltamos los siguientes puntos que servirán para la ejecución del habitáculo que se va a plasmar en la unidad académica de ingeniería industria y construcción de la Universidad Católica de Cuenca:

- Situado en un contexto natural al aire libre, la orientación del habitáculo permite aprovechar la iluminación natural.
- Diseñar un espacio en base a las dimensiones mínimas de la antropometría y ergonomía del cuerpo humano.
- La conexión de espacios mediante una circulación indirecta, permite recorrer por cada zona para realizar varias funciones.

## 2.2. Poiana lui Iocan, Bucharest, RO

Este habitáculo es una interpretación moderna de espacio, donde se crea ideas y funciones mediante la experimentación, acogiendo talleres, ejercicios de mapeo, exposición, visitas guiadas y juegos de mesa; generando estrategias para el cambio del ambiente entre la ciudad y la universidad, adaptando así puntos de encuentro social de docentes y alumnos (Dobre, 2014).

FieldTrip Studio, ha diseñado un espacio de reunión, que garantiza la comprensión del entorno construido de quienes lo usan. El habitáculo se basa en la Poiana Lui Iocan, que se refiere a un sitio central de los pueblos romanos, donde se realizaban discursos políticos y debates sociales, y fue ahí donde FieldTrip Studio estableció la plataforma para uso social, quien tuvo como patrocinador a un fabricante de madera (Dobre, 2014).

Bajo este mismo contexto, el equipo de construcción del habitáculo incluyó participantes de Reino Unido, Alemania y Rumanía, quienes se enmarcaron de forma rápida en la fase de diseño, explorando geometrías, escalas y procesos a realizarse, para ser expuestos y entregados. De esta manera prosiguieron con el ensamble del habitáculo en el lugar escogido, llegando a ser una construcción exitosa y atrayente hacia la gente por su geometría inusual, basándose en la flexibilidad y la adaptabilidad para las personas que lo usarían. El habitáculo fue construido en el año 2013, con un área de 30m<sup>2</sup> (Dobre, 2014).

Tabla 2.2: DATOS GENERALES. POIANA LUI IOCAN FUENTE: DOBRE (2014)

Datos	Información
Arquitectos	Field Trip Estudio
Ubicación	Italia, Roma
Equipos de proyecto	Field Trip Estudio
Cálculo Estructural	Field Trip Estudio
Año de Construcción	2013
Año de Diseño	2013
Área del sitio	30m <sup>2</sup>
Área Construida	30m <sup>2</sup>

FIGURA 2.22: Ubicación macro y micro Poiana Lui Iocan. Fuente: (Ruberte, 2013). Elaboración: Autores. Esc: 1.200

### 2.2.1. Emplazamiento

Poiana Lui Iocan, se encuentra ubicada en Bucarest-Rumania, este elemento está diseñado como un centro de estudio y espacio público que toma la forma de una estructura de madera, y tiene como fin explorar ideas por parte de las personas que lo usan, fomentando el encuentro social donde se desarrolle interacción con otras personas (Figura 2.23).

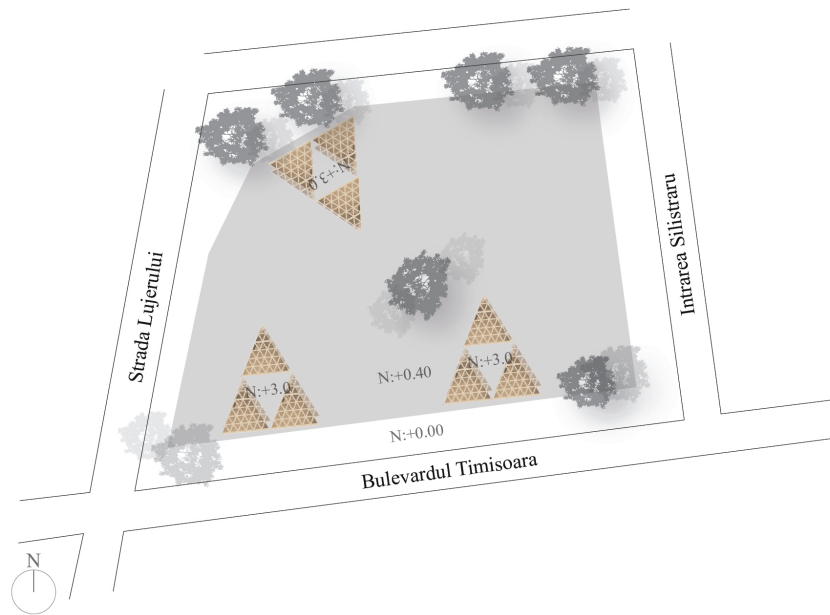


FIGURA 2.23: Emplazamiento. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

La planta arquitectónica del Poiana Lui Iocan, se encuentra estructurada con un total de 3,00m de largo y 3,00 m de ancho, además posee un espacio de 0,40 m en el interior. En la siguiente figura, se expone de manera gráfica las medidas mencionadas (Figura 2.24).

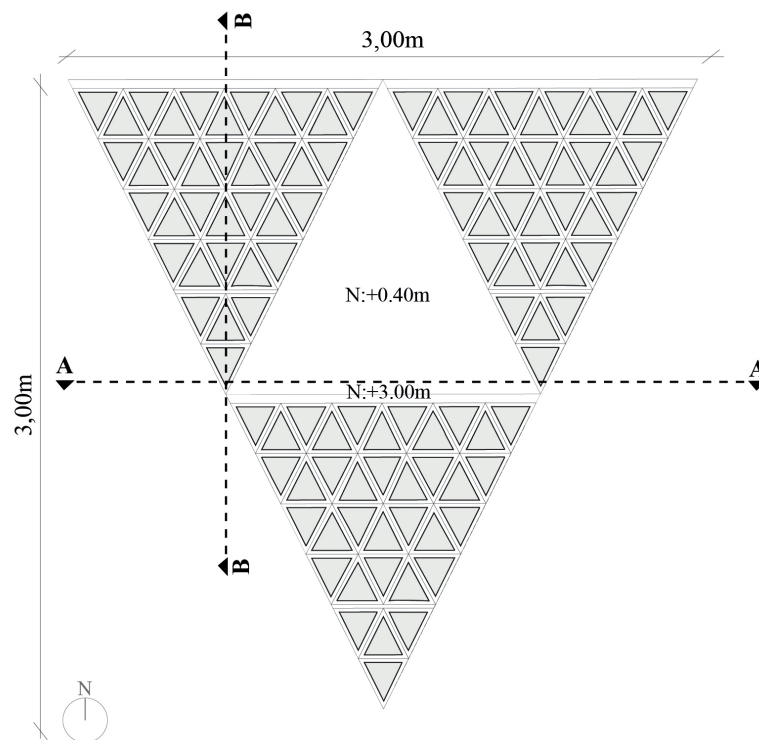


FIGURA 2.24: Planta Arquitectónica. Poiana Lui Iocan Elaboración: Autores. Esc: 1.100

Las elevaciones del Poiana Lui Iocan, de forma transversal y longitudinal están integradas con una base de 0,20 m, seguido de una plataforma que suma 0,30 m., para la altura del asiento que integra el habitáculo, cuenta con 0,80 m, y la altura total contando con la base suma 3,00m (Figura 2.25).

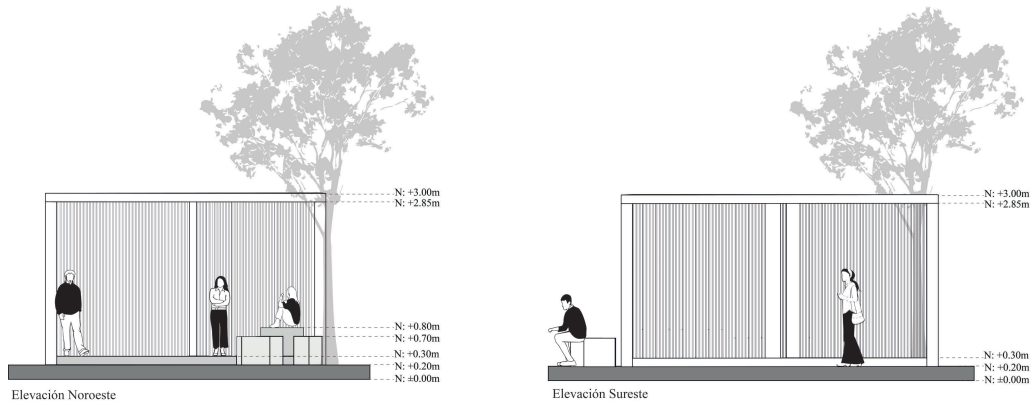


FIGURA 2.25: Elevaciones. Poiana Lui Iocan Elaboración: Autores. Esc: 1.100

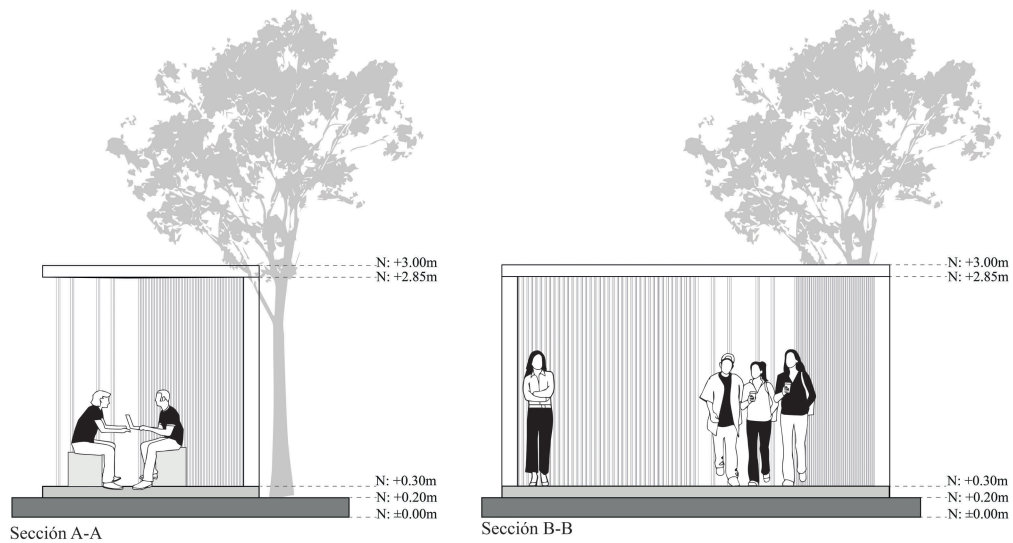


FIGURA 2.26: Sección A-A transversal y sección B-B longitudinal. Poiana Lui Iocan Elaboración: Autores. Esc: 1.100

## 2.2.2. Criterios formales

Los criterios formales, analizan las técnicas de construcción de las unidades espaciales y la composición arquitectónica de los habitáculos, de este modo, el Poiana Lui Iocan parte desde un cubo triangular de madera, mismo que ha sido extraído desde la forma inicial, para llegar a la descomposición de la misma y por consiguiente obtener el producto final, estructurando la modulación para los espacios interiores como áreas de trabajo y descanso. En la siguiente Figura 2.26, se muestra como se ha estructurado el habitáculo,

desde su descomposición hasta llegar a su forma final, sin distinción de muros, pisos o cielos.

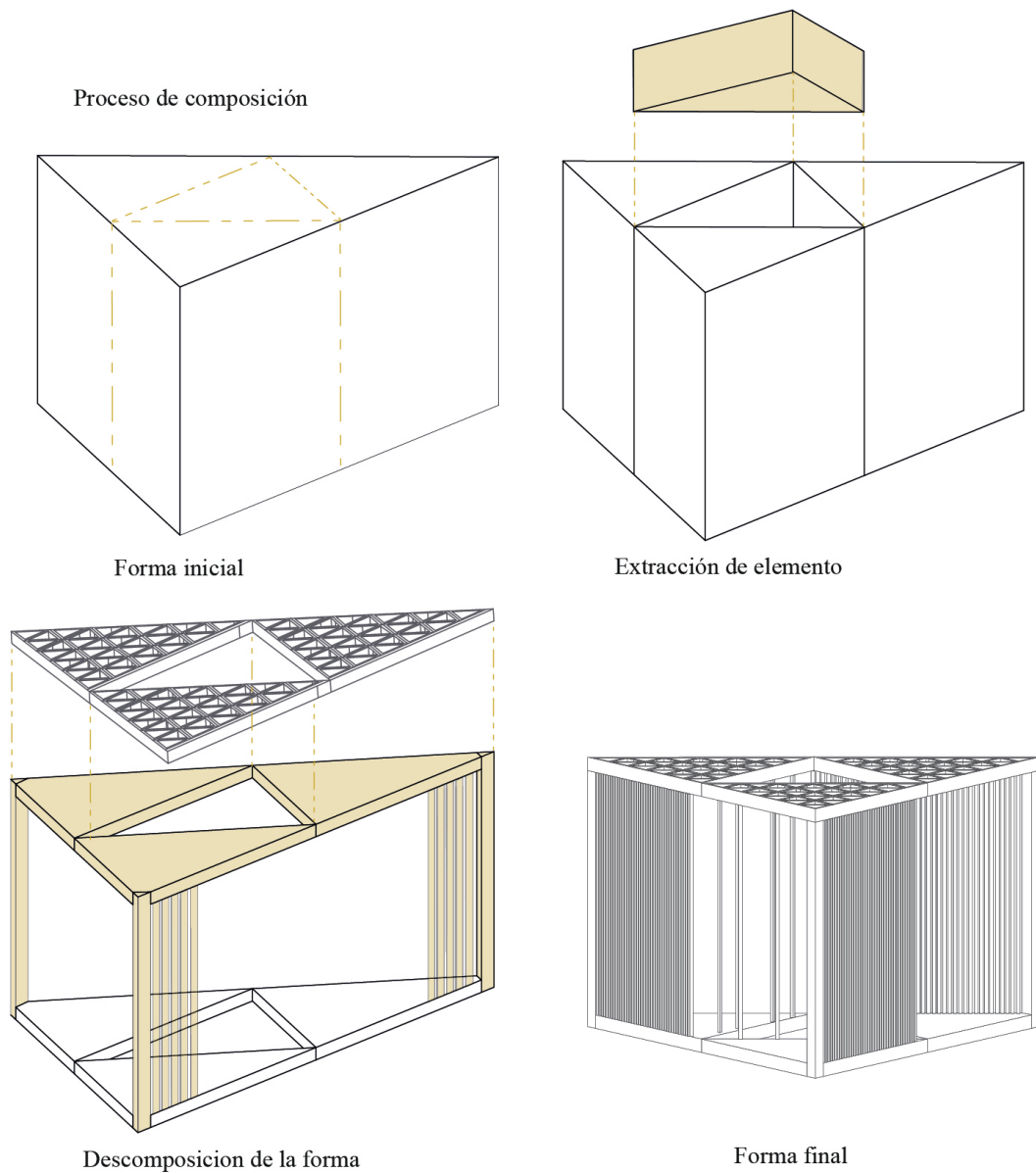


FIGURA 2.27: Sección A-A transversal y sección B-B longitudinal. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.2.2.1. Soleamiento

En Italia, Roma donde se ha construido el habitáculo, el clima es de tipo mediterráneo, la temperatura en el mes más frío como enero llega hasta los 7,5°C, y en los meses cálidos como julio y agosto llega hasta los 25°C, los vientos llegan desde norte y en las noches la temperatura baja hasta -2-4°C. La insolación en Roma es buena, cuando el cielo está despejado, y las horas de sol se presentan con mayor número en el mes de julio con 10,5 horas diarias, y 330 horas en el mes (Figura 2.28). Los rayos solares van de este a oeste de forma perpendicular, ingresando a las zonas de descanso y trabajo que tiene el habitáculo.

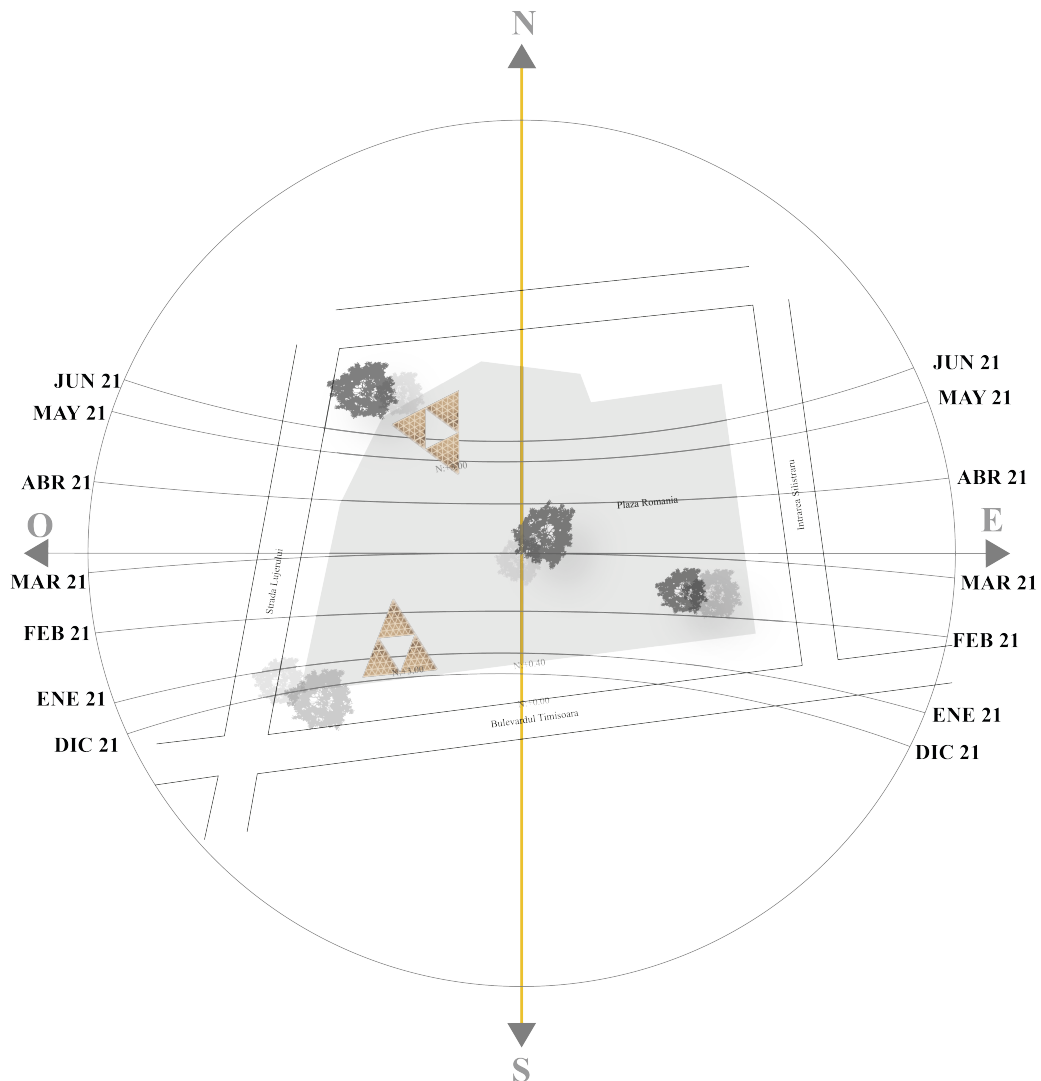


FIGURA 2.28: Análisis solar en planta. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.2.2.2. Ventilación

Este elemento se caracteriza por disponer ventilación natural, permitiendo la entrada y salida del aire, y a su vez favoreciendo el ambiente del espacio interior. La forma del elemento arquitectónico permite que se oxigene mejor el aire debido a su forma, regula la humedad y elimina la concentración de malos olores. La ventilación favorece las condiciones para que se produzcan corrientes de aire y el ambiente pueda ser renovado.

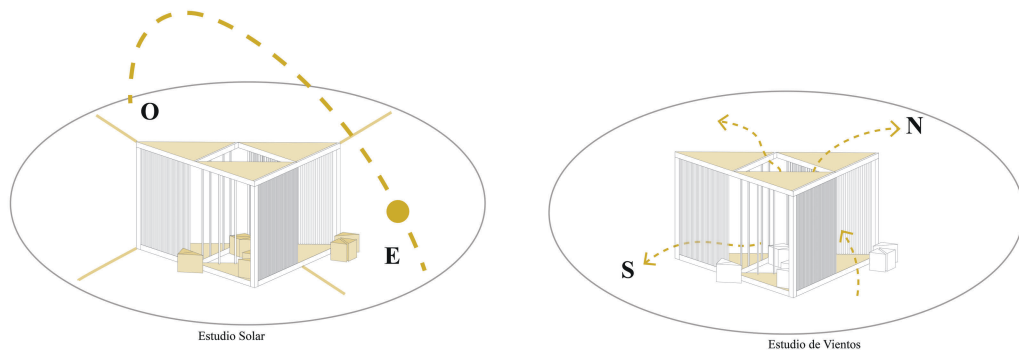


FIGURA 2.29: Estudio solar y de vientos. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.2.2.3. Criterios funcionales

En este apartado se establece la finalidad del habitáculo, es decir con qué fin se construyó y para qué. En este contexto, la construcción del Poiana Lui Iocan, permite al usuario adaptarse entre el espacio construido y el entorno natural en el cual se encuentra, destacando la estructura a través del uso de los elementos básicos con tan solo 30m<sup>2</sup>. El habitáculo funciona a través de un módulo triangular de madera, que está destinada para el uso de una o varias personas con la finalidad de cumplir funciones laborales y de descanso en toda el área (Figura 2.30).

A pesar de que el habitáculo tiene sus reducidas dimensiones de 30m<sup>2</sup> construidos, cuenta con todas las estancias y comodidades necesarias para realizar actividades de lectura, relaciones sociales con otras personas, y de descanso.

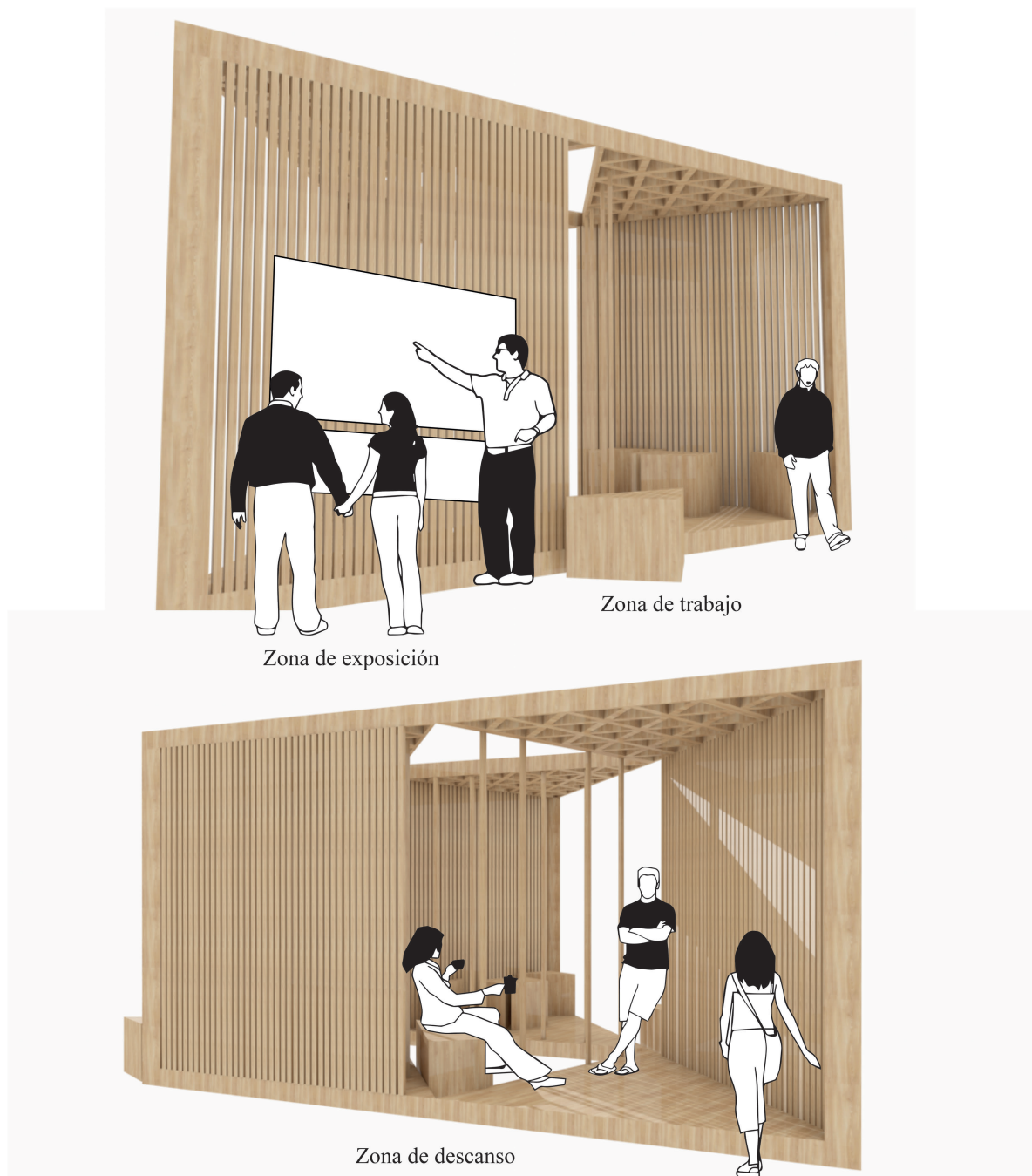


FIGURA 2.30: Análisis funcional de espacio interior y exterior. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

Otras de las actividades que permite realizar este elemento dentro de su área están actividades de exposición para casas abiertas, actividades de trabajo que se componen por mesas y sillas a más de descanso visual hacia el entorno.



FIGURA 2.31: Actividad de descanso. Poiana Lui Iocan. Fuente: [Dobre \(2014\)](#)



FIGURA 2.32: Área de descanso. Poiana Lui Iocan. Fuente: [Dobre \(2014\)](#)



FIGURA 2.33: Área de trabajo. Poiana Lui Iocan. Fuente: [Dobre \(2014\)](#)

#### 2.2.2.4. Circulación

Dentro del habitáculo se desarrolla una sola circulación que permite ingresar directamente al área de trabajo o descanso. A través de los espacios conformados por los mismos módulos de madera, esto se da porque el elemento tiene aperturas hacia las dos zonas. (Figura 2.34).

- Zona de trabajo: espacio para que el usuario pueda acceder a realizar actividades enfocadas a estudios o de trabajo.
- Zona de descanso: esta área está diseñada para brindar a los usuarios, un espacio para entretenerse con la vista del entorno.

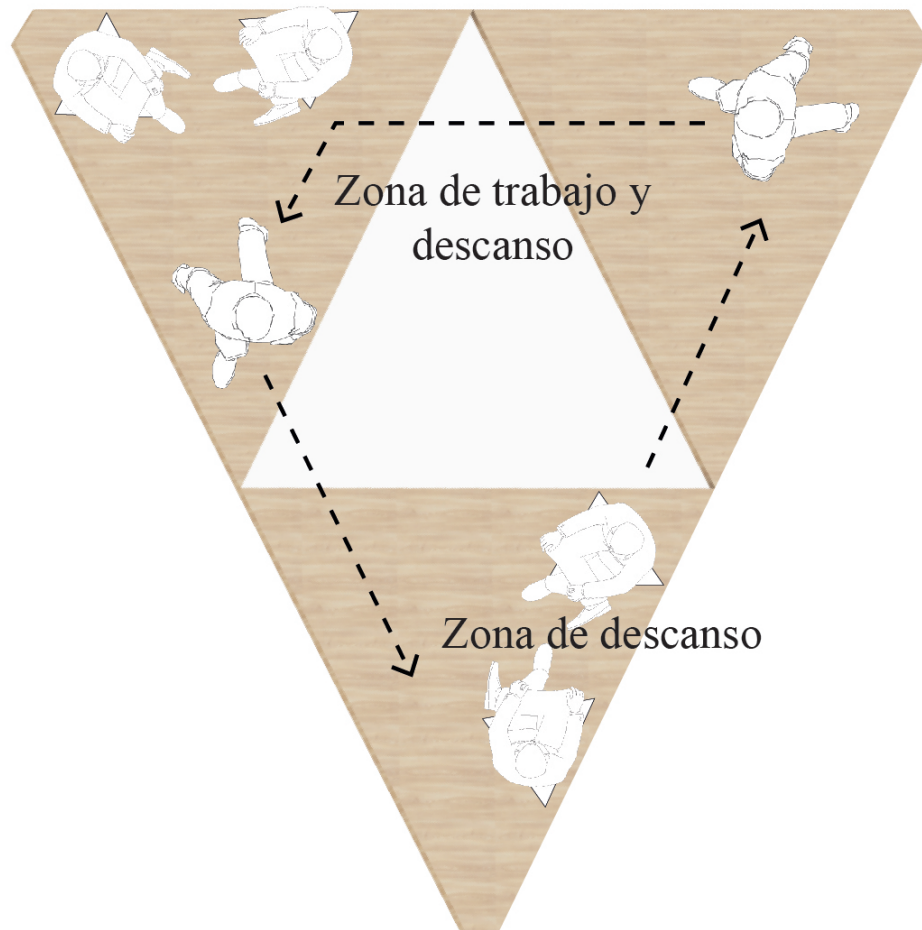


FIGURA 2.34: Análisis de circulación en planta. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100.

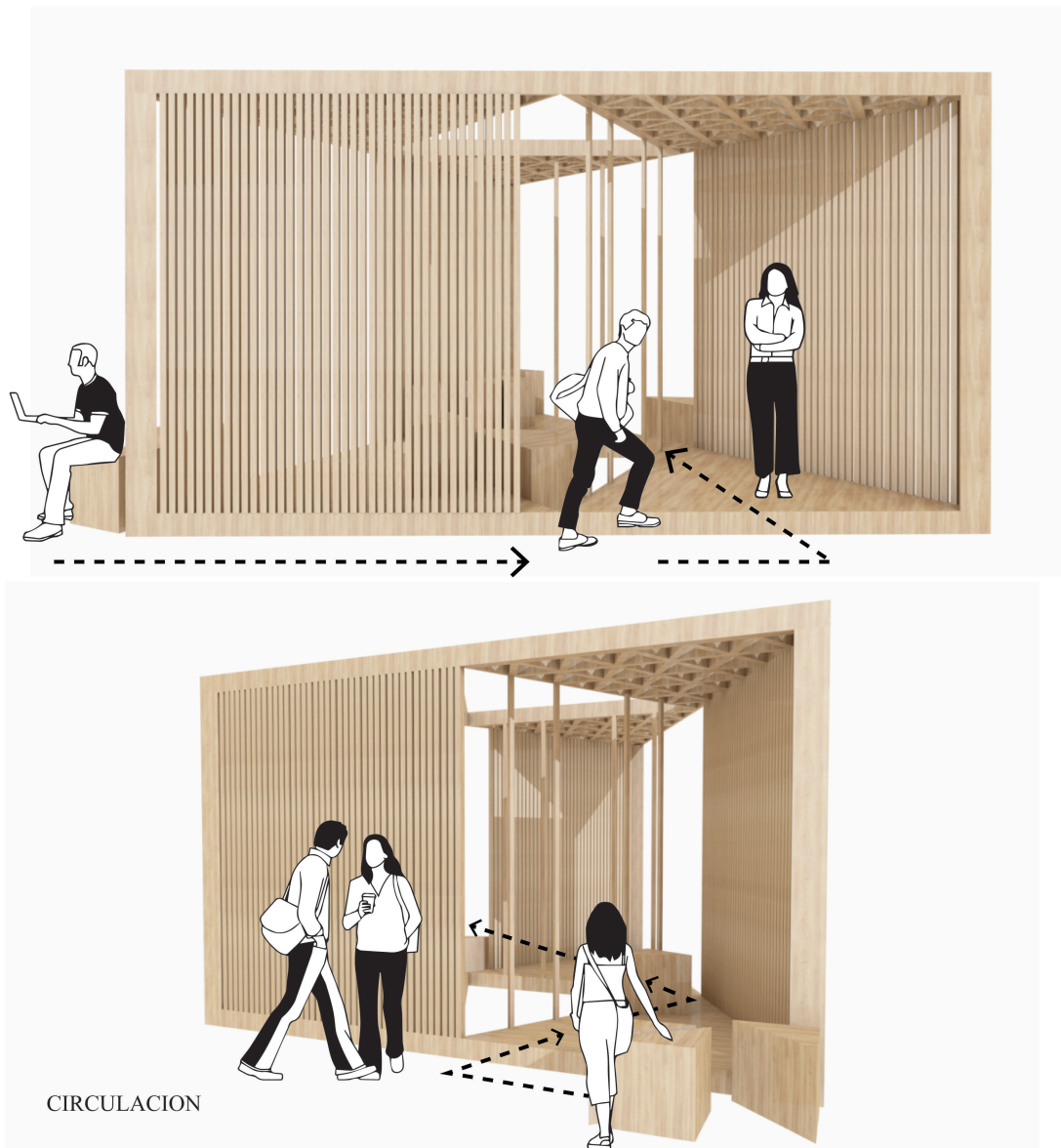


FIGURA 2.35: Análisis de circulación en perspectiva. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100.

### 2.2.2.5. Análisis social y cultural

El Poiana Lui Iocan, permite la agrupación de personas para realizar diferentes actividades académicas, de trabajo o relaciones sociales entre amigos, siendo un espacio donde se pueda sentir cómodo y con facilidad de movimiento, la cual cuenta con mobiliario apto para realizar acciones entre varias personas, dado que, fue diseñado en base a las necesidades de los mismos. (Figura 2.36).

En este sentido con el habitáculo se evidencia una conexión social, que involucra el grado de integración de la sociedad, donde la convivencia es armónico y comunicativo. En consecuencia, el habitáculo es apto para relacionarse (Figura 2.37).



FIGURA 2.36: Espacio de trabajo. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014)



FIGURA 2.37: Espacio de trabajo. Poiana Lui Iocan. Fuente: Dobre (2014)

### 2.2.3. Criterios tecnológicos

En este apartado, se presenta el manejo de la materia prima utilizada en la construcción del habitáculo, analizando las características intrínsecas del elemento. En este sentido, para la elaboración del Poiana Lui Iocan, se ha iniciado con la unión de piezas armadas en forma de ganchos, mismos que están integrados al machihembrado, dando ajuste y ensamble a las piezas, este procedimiento se lo realiza tres veces para llegar al anclaje final (Figura 2.38).

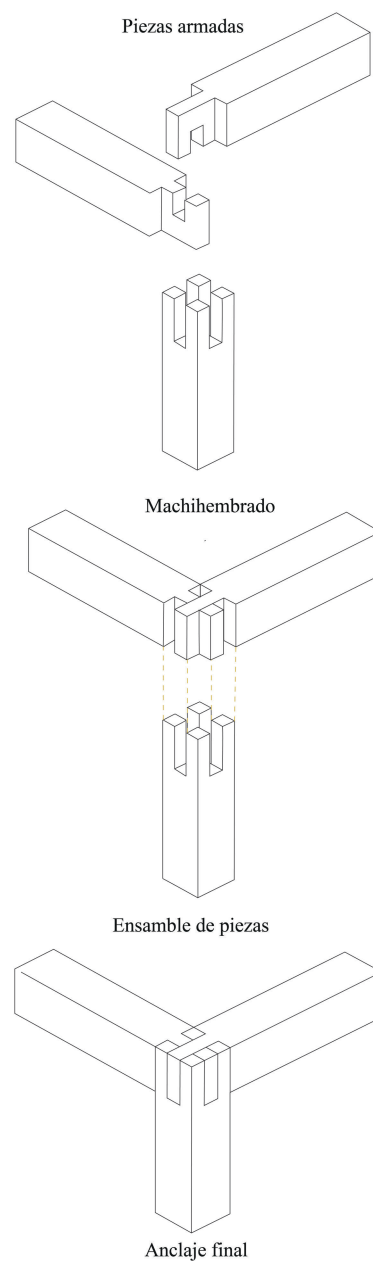


FIGURA 2.38: Detalle Constructivo. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica.

Este tipo de habitáculo, tiene un ensamble japonés, reforzado con pernos de anclaje, y la estructura de madera está anclada de forma perpendicular una sobre otra, dándole la forma (Figura 2.39).



FIGURA 2.39: Ensamble Japonés. Poiana Lui Iocan. Fuente: [Dobre \(2014\)](#)



FIGURA 2.40: : Ensamble Japonés. Poiana Lui Iocan. Fuente: [Dobre \(2014\)](#)

## 2.2.4. Análisis antropométrico

El habitáculo se adapta a las medidas estándares del cuerpo humano es decir a 90 grados al momento de realizar actividades de trabajo y de descanso. Las dimensiones antropométricas en la figura 69 I, correspondiente al área de descanso que conserva 1,20 m para la actividad en forma sosegado; mientras que en la zona de trabajo tiene 1,80 de alto x1,00 m, de pie y de forma sosegado 0,65 m x 1,00m (Figura 2.42).

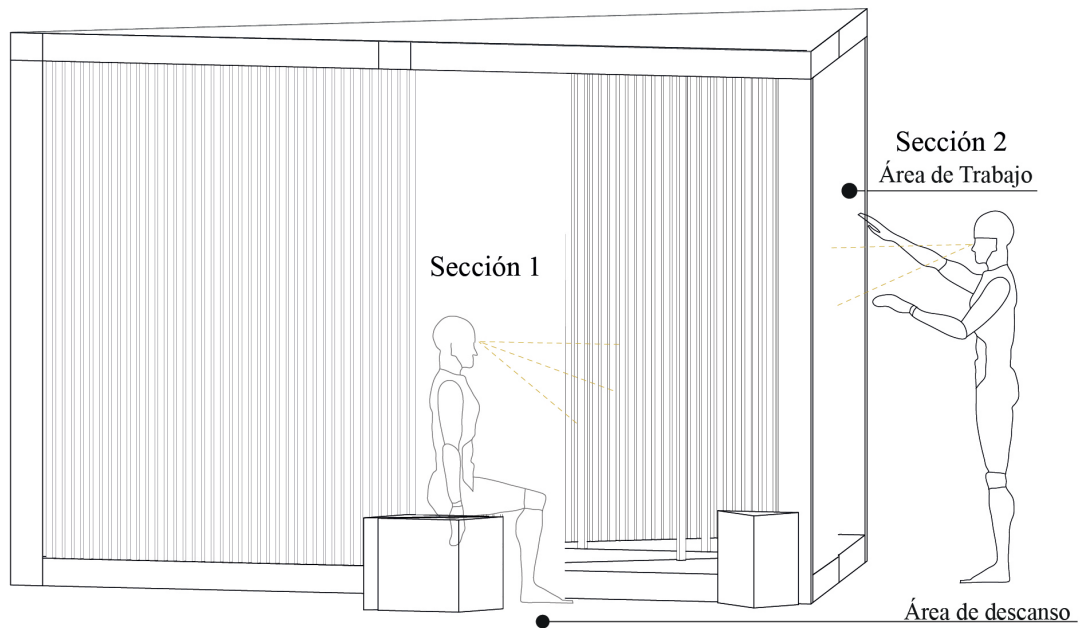


FIGURA 2.41: Dimensiones antropométricas. Poiana Lui Iocan. Fuente: Torres Capuz y Furlan del Pezo (2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

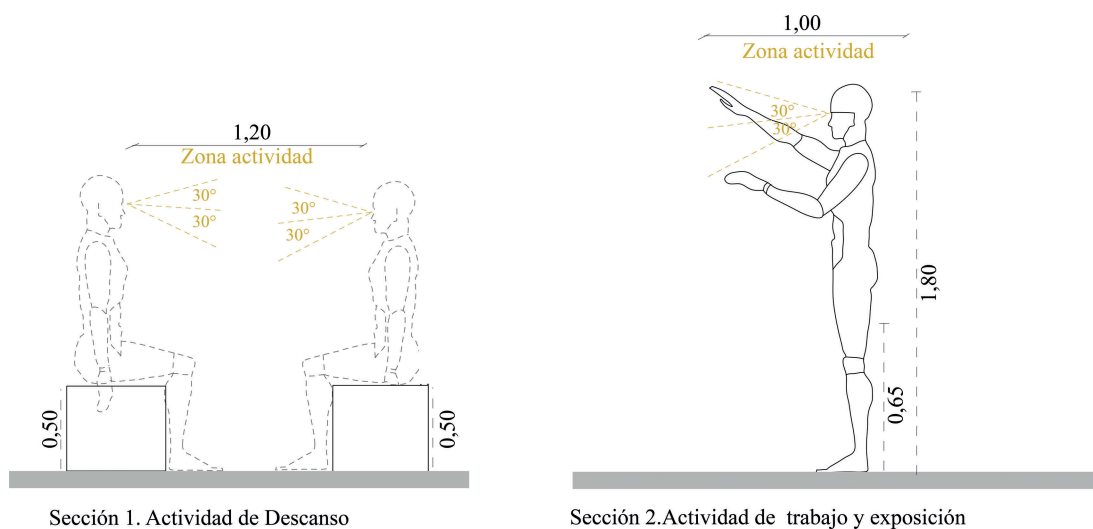


FIGURA 2.42: Dimensiones antropométricas. Poiana Lui Iocan. Fuente: Torres Capuz y Furlan del Pezo (2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### **2.2.5. Análisis ergonómico**

En este punto, se analiza la interacción de la persona y los elementos internos mediante las proporciones y medidas del cuerpo humano, con la finalidad de lograr un entorno eficiente y cómodo dentro del habitáculo. Es así que, el habitáculo fue diseñado ergonómicamente como un mobiliario estándar básico y poco cómodo para que las personas realicen sus actividades por tiempos limitados siendo estos de descanso o trabajo(Figura 2.43).

El área de trabajo de este elemento, está enfocado para realizar reuniones exposiciones o discursos al aire libre, es decir no contiene ninguna estructura que impida la visibilidad de las personas que interactúan (Figura 2.43).

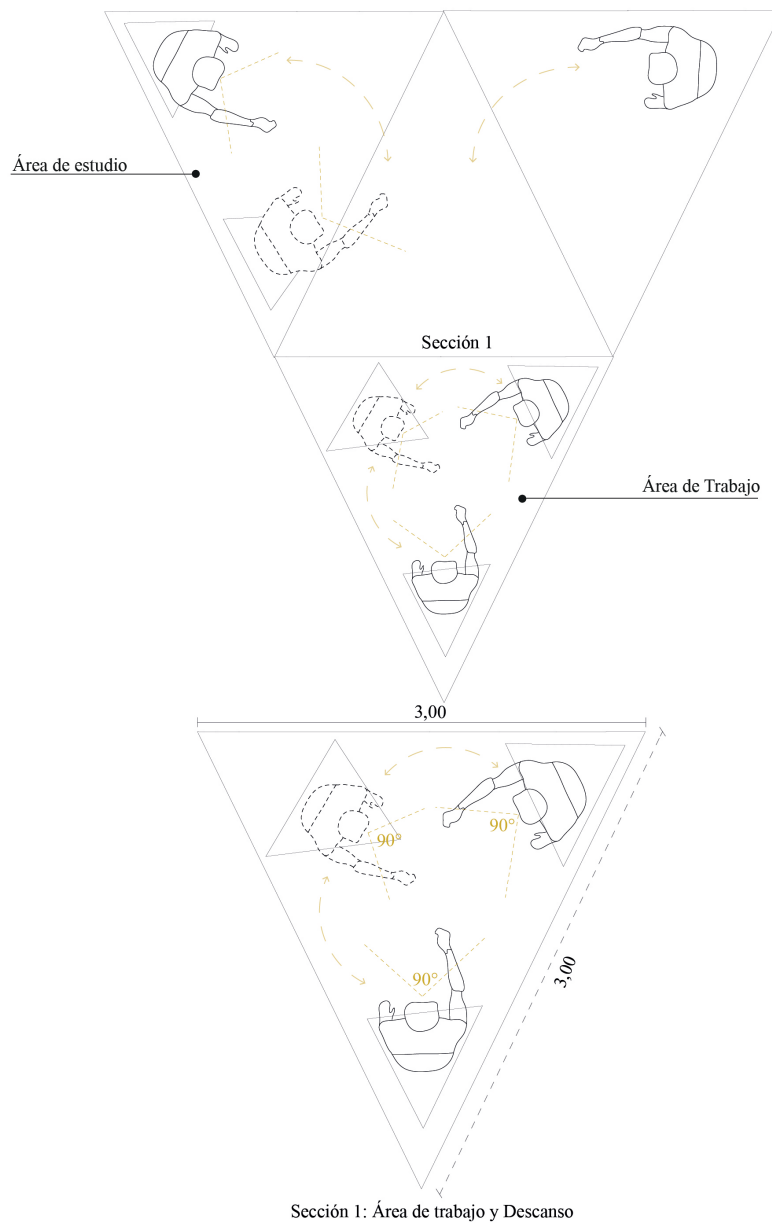


FIGURA 2.43: Análisis ergonómico en planta. Poiana Lui Iocan. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.2.6. Conclusión / Puntos relevantes

En cuanto al análisis sobre el habitáculo Poiana lui Iocan, Bucharest, RO, se enfatiza por ser una construcción creativa inmersa en la ciudad, que funciona para aquellas personas que desean tener interacción social ya que es un elemento abierto, para la visibilidad de las actividades que se realizan dentro de ella.

En el caso de la ergonomía, el habitáculo no funciona correctamente debido a que no se ajusta a movimientos aleatorios del cuerpo humano; sin embargo, la efectividad del proyecto se ve plasmado en el esfuerzo y dedicación de Field Trip Estudio.

El análisis de este habitáculo, servirá como referencia para la ejecución del proyecto propuesto. Dentro de este proyecto resaltamos los siguientes puntos que servirán para la ejecución del habitáculo que se va a plasmar en la unidad académica de ingeniería industria y construcción de la Universidad Católica de Cuenca:

- El habitáculo cuenta con áreas de exposición, trabajo, ocio y descanso.
- Puede emplazarse en distintos sitios debido a que permite realizar varias actividades en un mismo espacio.
- Cuenta con una serie de mesas, asientos y zonas de exposición para que los usuarios se sientan satisfechos mientras realizan sus actividades.
- Las sillas en forma de prisma triangular fueron diseñadas sin espaldar pensando en que las personas descansen por tiempos limitados.

## 2.3. Un campus en una ciudad (Acupuntura en el campus)

Este habitáculo es un proyecto de diseño de espacio colectivo, ubicada en el campus de la Universidad de Cuenca, que relaciona a la ciudad abierta con el espacio colectivo, permitiendo la socialización y relación entre el interior y exterior, así como el acercamiento público y privado.

Este diseño, se basa en las formas urbanas, centrándose en las obras cambiantes del tiempo, que tienen significados sociales. Destaca además que la acupuntura urbana ubicada en los espacios abiertos, expresan un sentido de bienestar entre la comunidad, fortaleciendo la pertenencia. La idea de este diseño de acupuntura, se centraliza en proponer proyectos de pequeñas escalas ubicadas en diferentes espacios abiertos, y en muchos de los casos pueden verse en espacios residuales, generando una oportunidad frente a la saturación del espacio netamente urbano, sociales, de fácil acceso, y espacios recreacionales (Durán *et al.*, 2020).

De esta forma, pueden ser parte de la línea base para proyectos urbanos más complejos y grandes, puesto que, este proyecto ha dejado lecciones importantes, generando potencial para promover atracción social y fortalecer las capacidades de la sociedad y comunidad (Durán *et al.*, 2020). El equipo del proyecto que participo en la construcción del habitáculo fueron estudiantes de arquitectura, quienes contaron con el apoyo dos arquitectos, la construcción inicio en el año 2016, contando con un área de 50m<sup>2</sup>(Tabla 2.3).

Tabla 2.3: DATOS GENERALES. FUENTE: DURÁN *et al.* (2020) ELABORACIÓN: AUTORES.

Datos	Información
Arquitectos	Arq. Javier Duran Arq. Maria Agusta Hermida
Ubicación	Ecuador, Azuay Cuenca
Equipos de proyecto	Estudiantes de arquitectura
Cálculo Estructural	Arq. Javier Duran Arq. Maria Agusta Hermida
Año de Construcción	2016
Año de Diseño	2016
Área del sitio	50m <sup>2</sup>
Área Construida	50m <sup>2</sup>

### 2.3.1. Emplazamiento

La acupuntura urbana, se encuentra ubicada en el campus de la Universidad de Cuenca, provincia del Azuay, este elemento está diseñado a un solo nivel y situada en el interior de la universidad de Cuenca, en las áreas abiertas, generando una conexión directa con las 7 facultades. El Instituto Universitario de Lenguas, el Centro Documental y sobre todo el entorno natural que se encuentra inmerso en la universidad, ya que en el exterior de la institución se encuentra un afluente hídrico como es el Río Tomebamba (Figura 2.45).

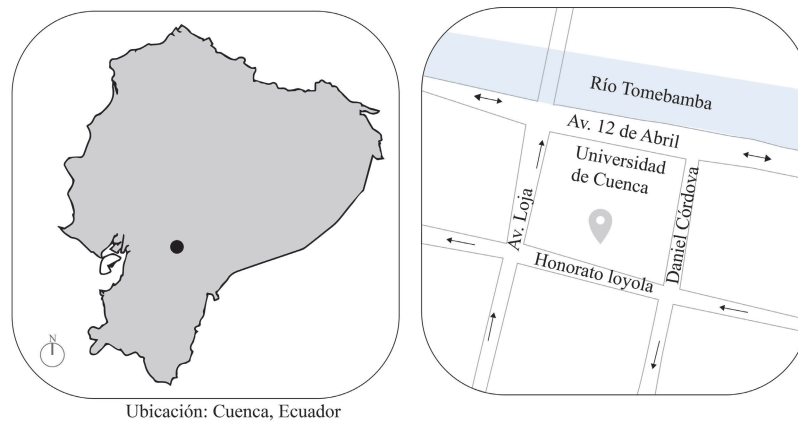


FIGURA 2.44: Ubicación macro y micro Cuenca -Ecuador. Acupuntura en el campus Esc: 1.200

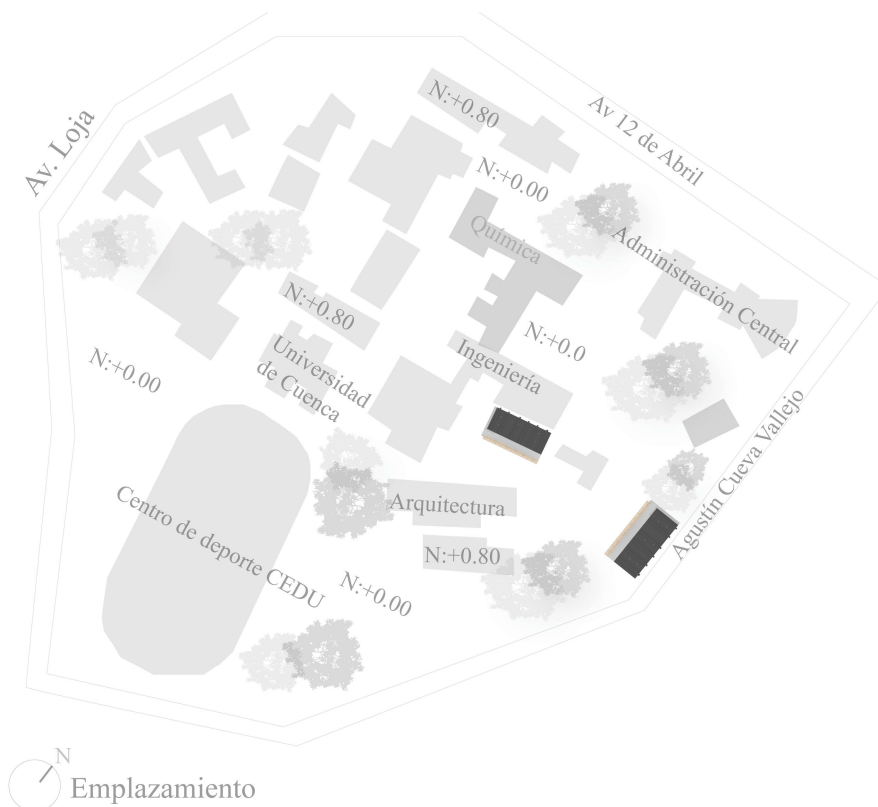


FIGURA 2.45: Emplazamiento Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

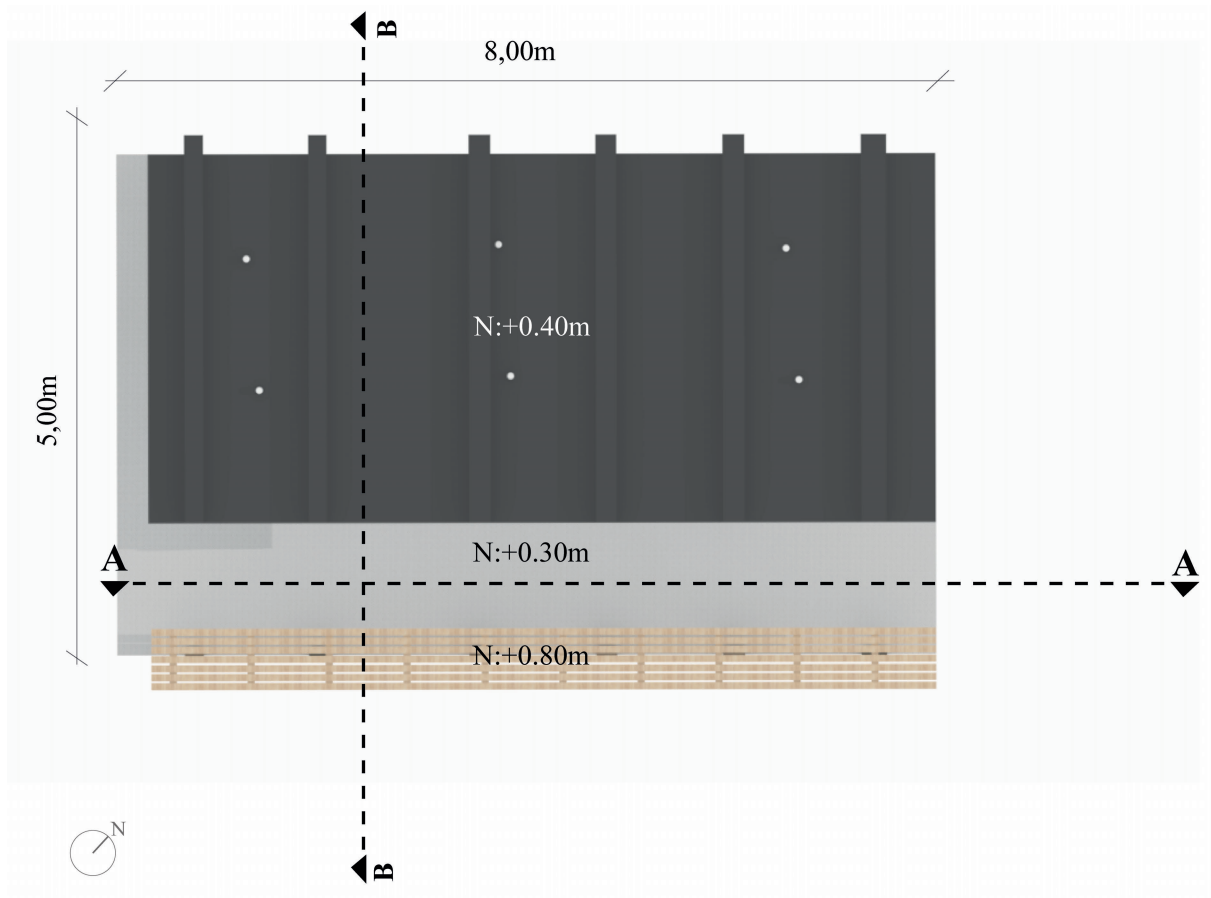


FIGURA 2.46: Planta Arquitectónica Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100.

En cuanto a las elevaciones del habitáculo, este tiene una base 0,20 m, seguido de una plataforma de 0,30 m, contando con una altura total de 2,90m desde el nivel de la base. De forma transversal, la altura de la mesa mide 1,20 m, y hasta la altura del asiento contiene 0,90 m, lo cual está acorde a la necesidad de posición del usuario; de forma longitudinal, el asiento corresponde a 0,90 m desde la base (Figura 2.47).

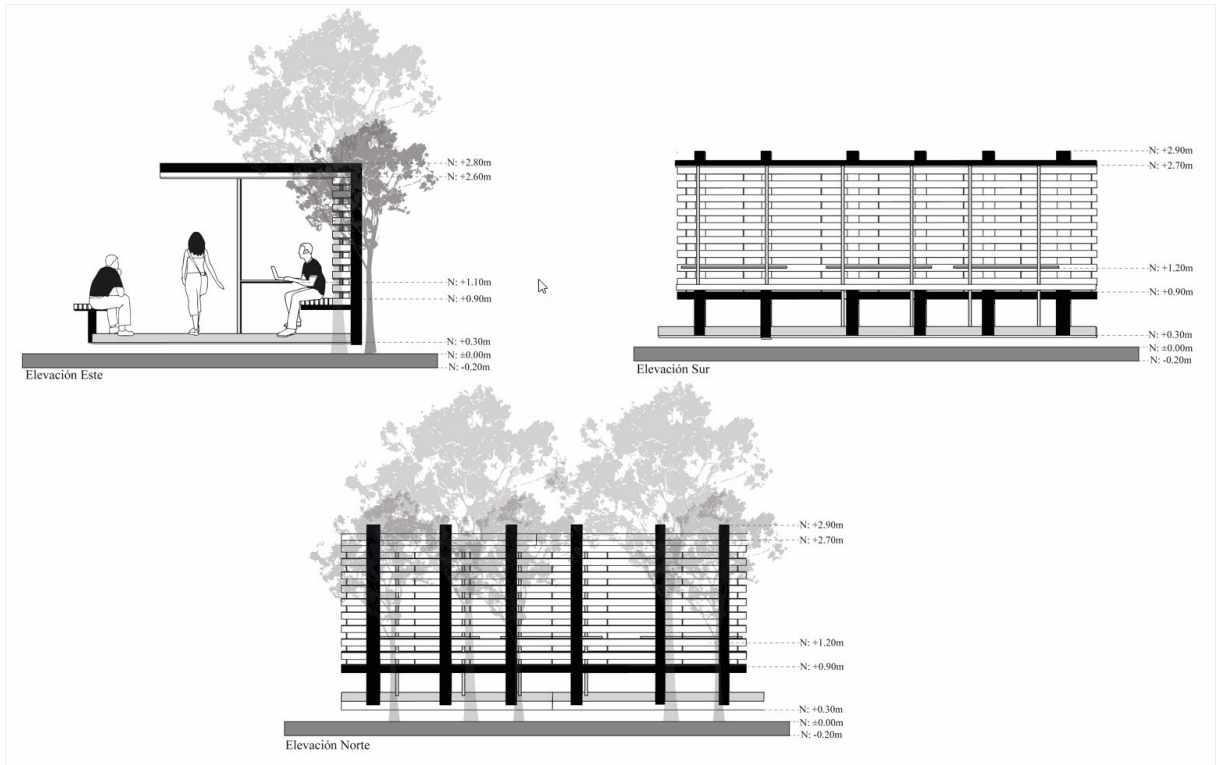


FIGURA 2.47: Elevaciones Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

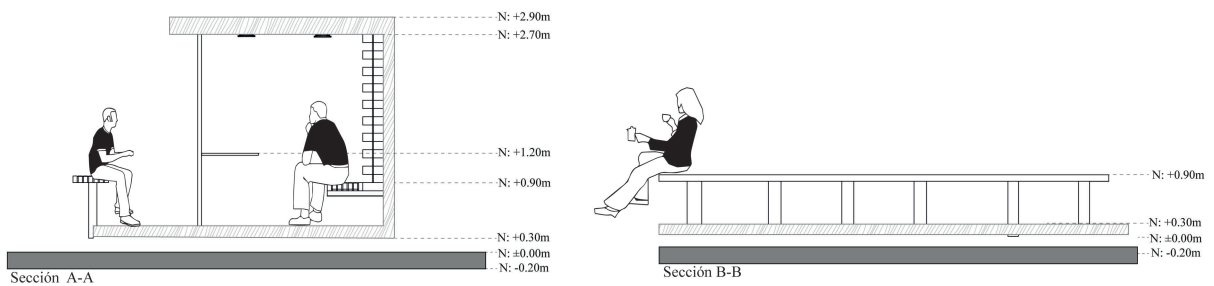


FIGURA 2.48: Secciones Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.3.2. Criterios formales

El proceso de composición de este habitáculo, inicia con un cubo en donde se logra transformar en un módulo de 3x3x3x2 metros, seguido de una extracción de elemento, los cuales se van articulando entre sí. A continuación, se realiza una descomposición de la forma, el módulo de madera se encuentra anclada a una estructura metálica antideslizante y cubierta por una plancha de fibrocemento de 1220x2440x12 mm. Al concluir la forma final se evidencia un elemento de trabajo simple lineal para el uso de 4 a 12 personas (Figura 2.49).

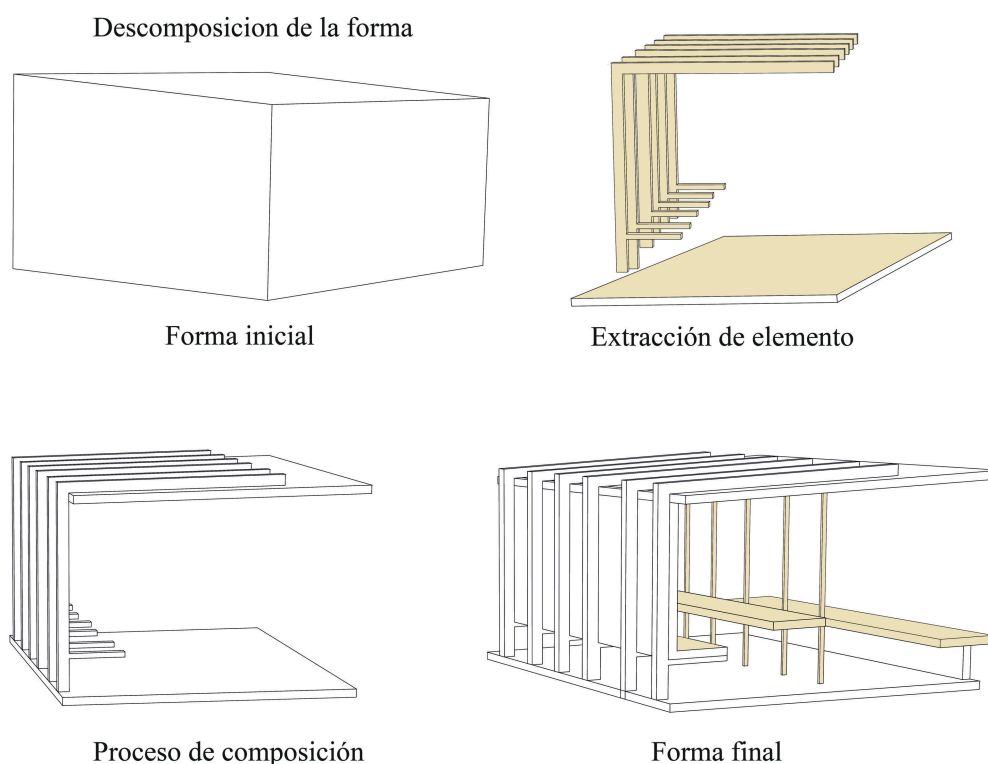


FIGURA 2.49: Descomposición de la forma Elaboración: Autores. Esc: 1.100

#### 2.3.2.1. Soleamiento

El campus de la Universidad de Cuenca, en los meses de febrero, marzo y abril recibe de forma perpendicular la luz solar. En el caso del habitáculo, los rayos solares lo reciben de este a oeste; al mismo tiempo, en el análisis de la dirección del viento, este entra directamente al habitáculo y del mismo modo se emerge por medio de los espacios abiertos entre elementos (Figura 2.50).

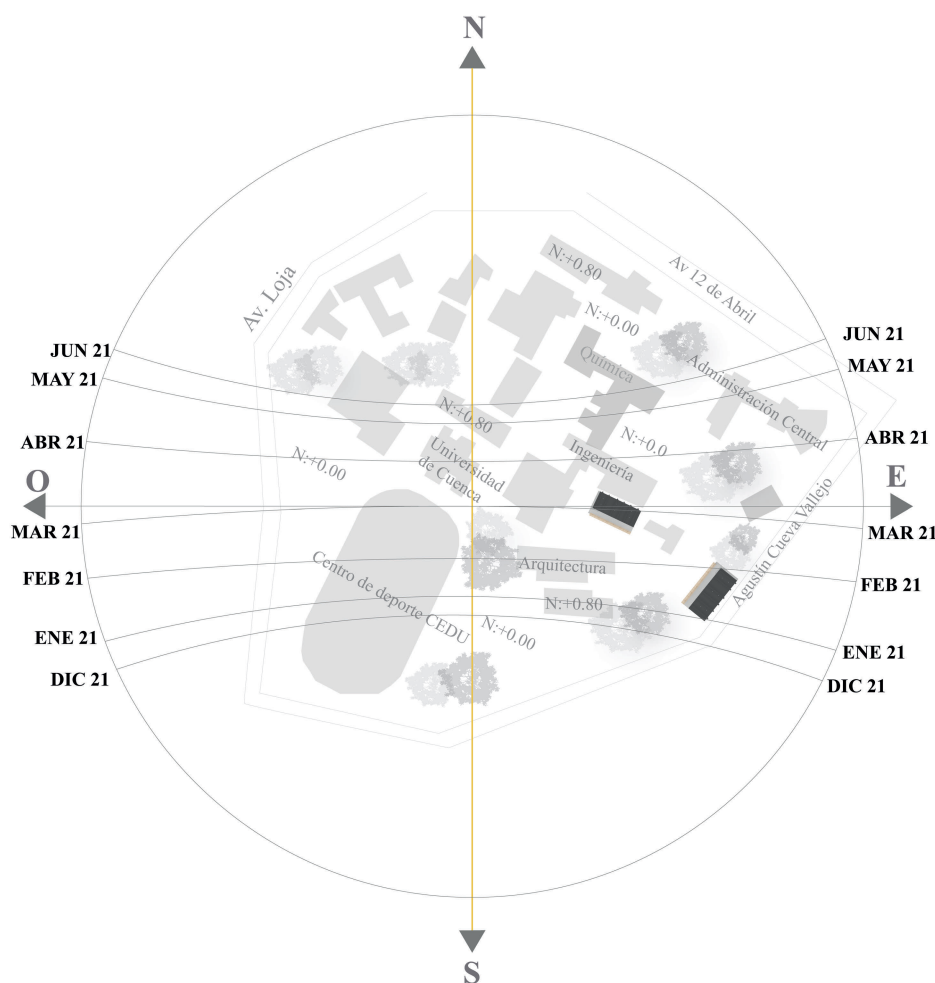


FIGURA 2.50: Análisis solar en planta Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100.

### 2.3.2.2. Ventilación

Este elemento se caracteriza por disponer ventilación natural, permitiendo la entrada y salida del aire, y a su vez favoreciendo el ambiente del espacio interior. La forma del elemento arquitectónico permite que se oxigene mejor el aire debido a su forma, regula la humedad y elimina la concentración de malos olores. La ventilación favorece las condiciones para que se produzcan corrientes de aire y el ambiente pueda ser renovado.

El habitáculo está ubicado en el área exterior del campus universitario lo que permite que exista una ventilación natural adecuada, de esta manera los estudiantes pueden realizar sus actividades y relacionarse entre sí con el contexto natural. En este espacio se puede realizar distintas actividades de cohesión social debido a la afluencia de viento por emplazarse al aire libre.

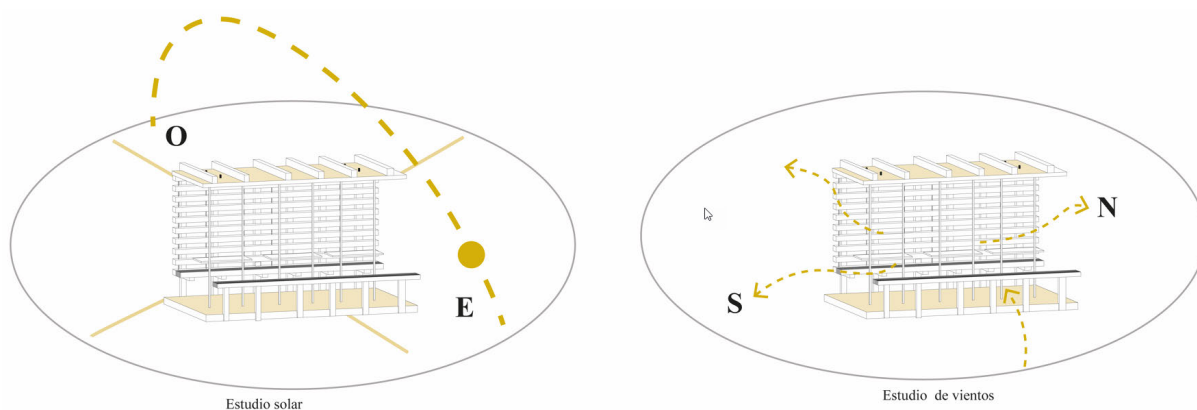


FIGURA 2.51: Estudio solar y de vientos Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.3.3. Criterios funcionales

El habitáculo tiene como fin convertir las áreas verdes y espacios abiertos en aquellos sitios primordiales para la recreación de la comunidad universitaria, puesto que, mediante la integración de los mobiliarios, muchos espacios de la Universidad empiezan a ser útil para realizar de actividades de descanso y trabajo, mismas que se pueden efectuar en horarios matutinos y vespertinos.

Opiniones vertidas por los estudiantes de la Universidad, afirman que este habitáculo se adapta a las necesidades básicas, porque lo usan con frecuencia para realizar actividades estudiantiles. Sin embargo, mencionan que no está completo, ya que le hace falta tomacorrientes para conectar sus dispositivos móviles; además, aseguran que debe ser ergonómico, dado que al momento de descansar solo pueden permanecer en una sola posición (sentados) y con el paso de las horas se vuelve incómodo.

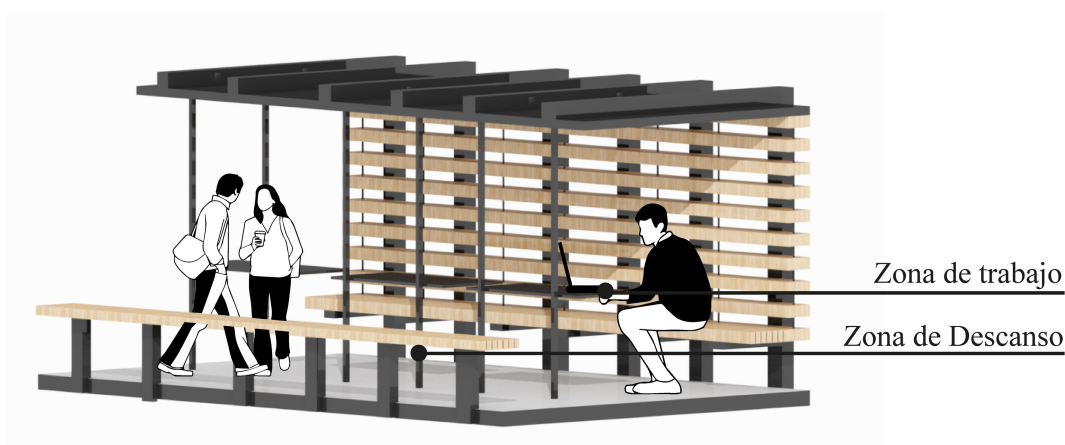


FIGURA 2.52: Análisis funcional de espacio interior Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100



FIGURA 2.53: Análisis funcional de espacio interior Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

**Zona de trabajo:** Diseñada para que los estudiantes puedan realizar actividades fuera de las horas de clases, en compañía del entorno natural (Figura 2.53).

**Zona de descanso:** Situada a la intemperie del habitáculo, este espacio está planificado para que los estudiantes puedan descansar e interactuar entre compañeros (Figura 2.54).

### 2.3.3.1. Circulación

Este habitáculo cuenta con varias circulaciones, debido a que están ubicados en algunas partes del campus universitario, y las camineras o senderos los conducen hacia esta pieza, ofreciendo un espacio para trabajar y descansar (Figura 2.54).

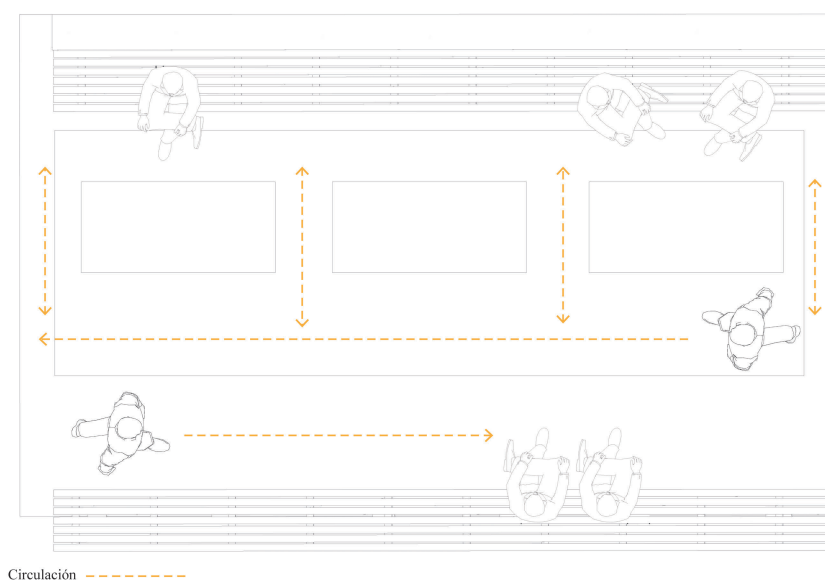


FIGURA 2.54: Análisis de circulación en planta Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

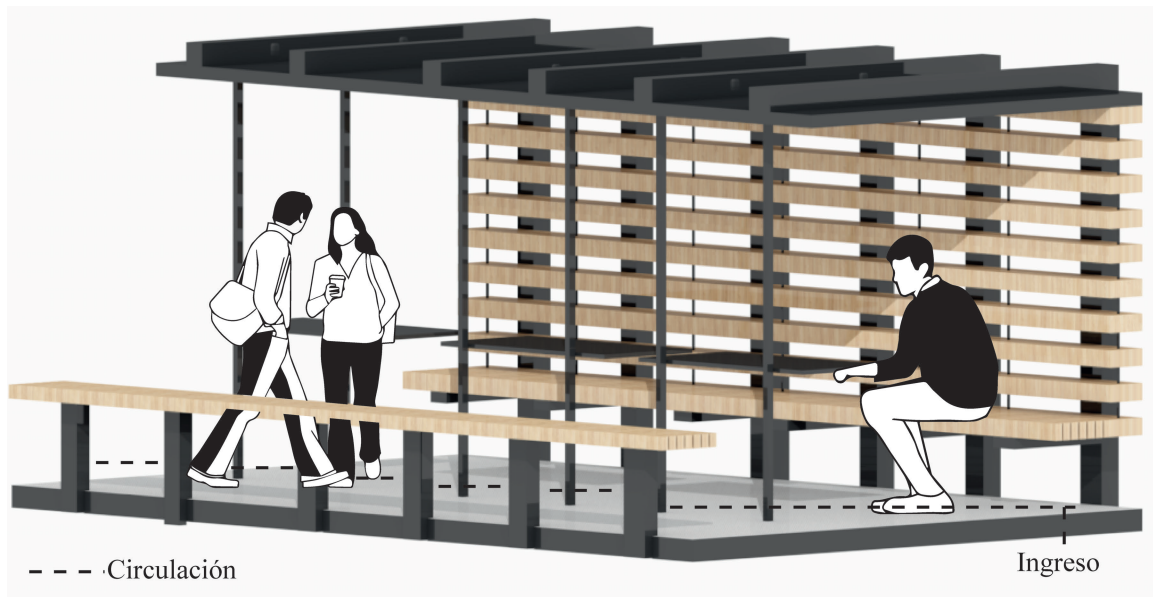


FIGURA 2.55: Análisis de circulación en perspectiva Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

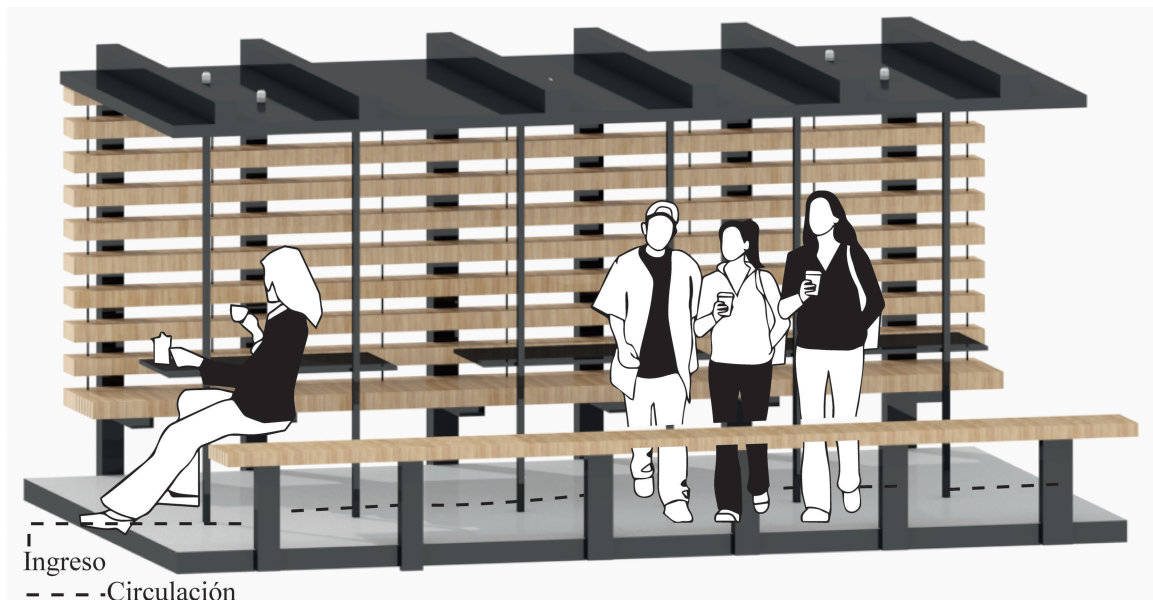


FIGURA 2.56: Análisis de circulación en perspectiva Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.3.3.2. Análisis social y cultural

En cuanto a la agrupación de estudiantes que realizan sus actividades académicas, para ellos es necesario un espacio donde puedan trabajar con facilidad de concentración en grupos de trabajo entre 4 a 12 personas. Este habitáculo cubre estas necesidades como se presenta en la figura 52 (Figura 2.57).

En este sentido en la universidad se evidencia una cohesión social, que involucra el grado de integración de la comunidad universitaria, donde la convivencia entre estudiantes es más armónico y comunicativo. En consecuencia, el habitáculo es apto para interrelacionarse con diferentes estudiantes, docentes o personas externas que visitan la universidad.



FIGURA 2.57: Actividades de trabajo y descanso Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores.

### 2.3.4. Criterios tecnológicos

El habitáculo es una plataforma de madera de pino, colocada sobre cimientos prefabricados, la cual se puede elevar fácilmente del suelo. Además, se arma mediante un sistema de anclaje metálico. Su construcción, está compuesta por un perfil metálico rectangular de 125x50x3mm; seguido de un perfil metálico cuadrado de 50x50x3mm, donde se introduce un perfil metálico rectangular 100x50x3mm, y un perfil metálico L 20x20x3mm. Además, se incorpora una platina metálica de 100x60x7mm, una plancha metálica antideslizante 3000x1000x6mm y una tira de madera de teca 100x40x20mm, de 100x40x3000mm y de 70x40x3000mm.

Por consiguiente, para dar más soporte, se ha implementado una plancha aglomerada tropicalizado 67x30x2500mm, una lámina impermeabilizante, e: 1mm, plancha de fibrocemento 1220x2440x12mm, una varilla metálica mecánica redonda 1/2", plancha de tool e:1mm y una plancha de fibrocemento 1220x2440x9mm (Figura 2.58).



**Nomenclatura:**

- 1.Perfil metálico rectangular 125x50x3mm
- 2.Perfil metálico cuadrado 50x50x3mm
- 3.Perfil metálico rectangular 100x50x3mm
- 4.Perfil metálico L 20x20x3mm
- 5.Platina metálica de 100x60x7mm
- 6.Plancha metálica antideslizante 3000x1000x6mm
- 7.Tira de madera de teca 100x40x20mm
- 8.Tira de madera de teca 100x40x3000mm
- 9.Tira de madera de teca 70x40x3000mm
- 10.Plancha aglomerado tropicalizado 67x30x2500mm
- 11.Lámina impermeabilizante, e=1mm
- 12.Plancha de fibrocemento 1220x2440x12mm
- 13.Varilla metálica mecánica redonda 1/2"
- 14.Plancha de tool e=1mm

FIGURA 2.58: Detalle Constructivo Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.50

### 2.3.5. Análisis antropométrico

Para las actividades de trabajo y descanso, el mobiliario cuenta con medidas mínimas en base al cuerpo humano (90 grados). Lo que provoca posturas inadecuadas y deficientes mientras se utiliza el habitáculo (Figura 2.59).

Las dimensiones antropométricas 60I y 60II, corresponde al área de descanso conservan 2,20 m para esta actividad; mientras que en la zona de trabajo tiene 1,00 m. Siendo deficiente en el movimiento circular entre las diferentes mesas y sillas que obstaculizan el desplazamiento de los estudiantes en cuanto a las dos zonas (Figura 2.60).

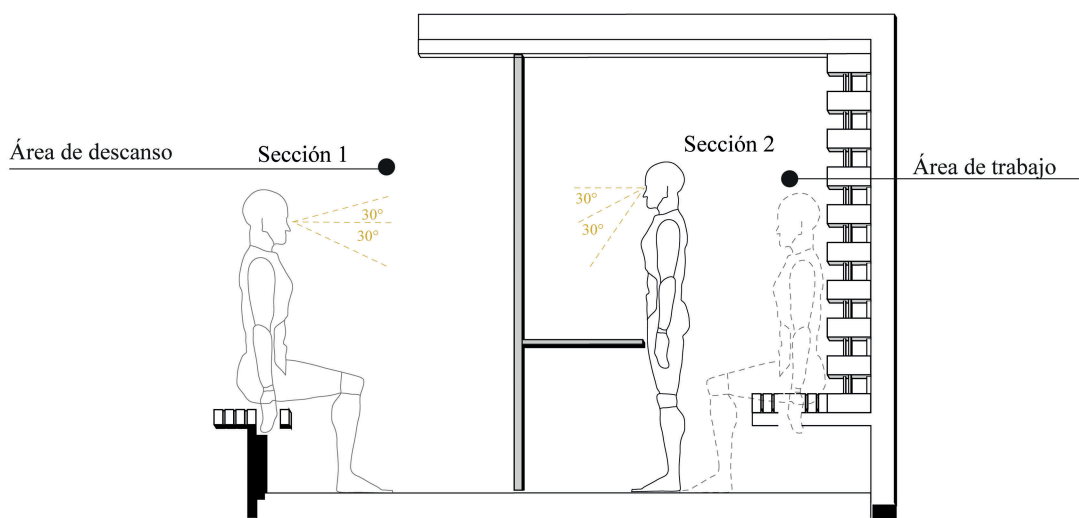


FIGURA 2.59: Dimensiones antropométricas Acupuntura en el campus. Fuente: (Torres, 2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

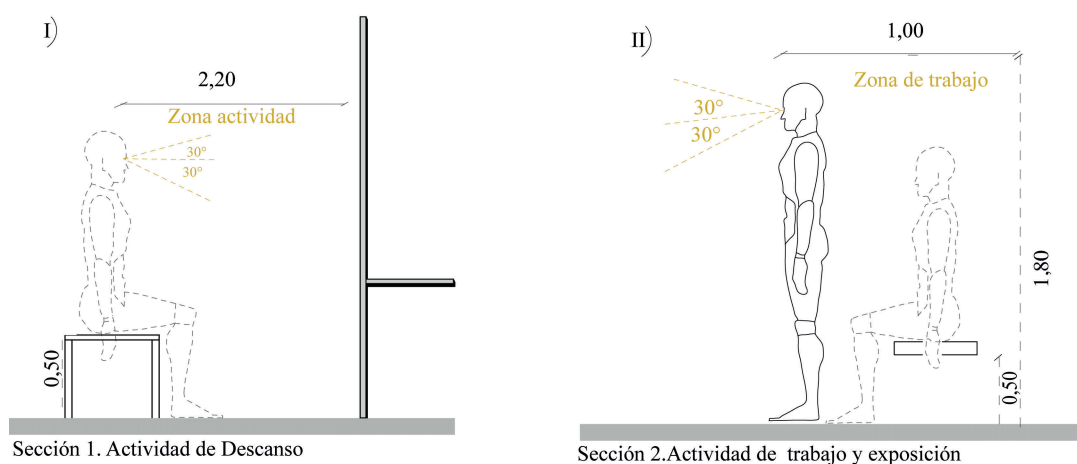


FIGURA 2.60: Dimensiones antropométricas Acupuntura en el campus. Fuente: (Torres, 2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.3.6. Análisis ergonómico

En este tipo de habitáculo, el área de descanso no se cuenta con un espacio satisfactorios, que permita el constante movimiento del cuerpo. Además, no cuentan con un espaldar, lo que ocasiona una postura incomoda (Figura 2.61).

El análisis ergonómico en planta; donde la sección 1: área de trabajo se tiene una zona de actividad de 1,20 m, de ancho x 1,00 m, y en el caso de la sección 2: área de descanso, la zona de actividad está compuesta por 1,05m de ancho y x 2,20 m (Figura 2.62).

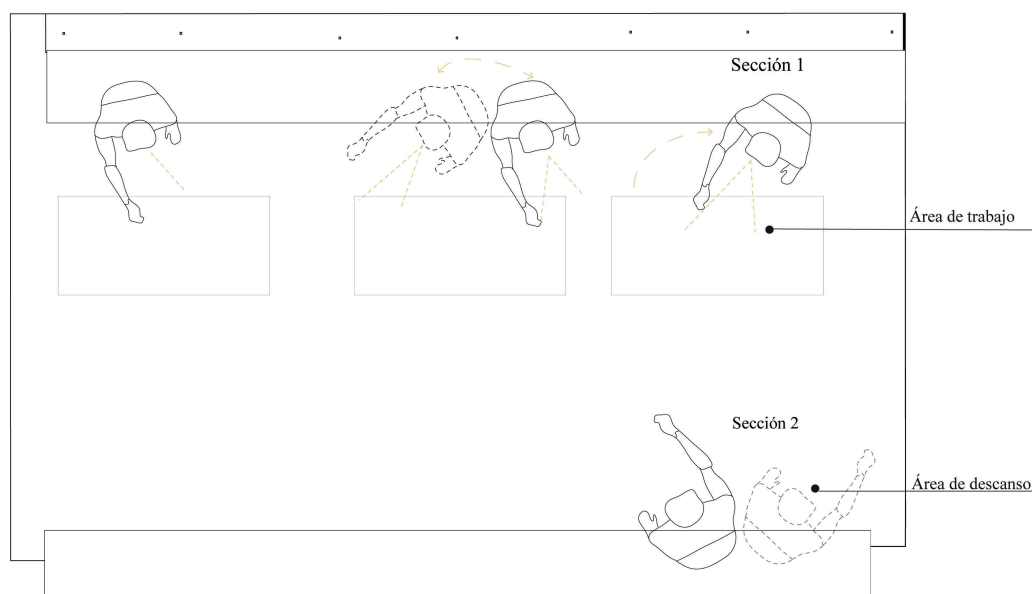


FIGURA 2.61: Dimensiones ergonómicas Acupuntura en el campus. Fuente: Torres Capuz y Furlan del Pezo (2017). Elaboración: Autores. Esc: 1.100

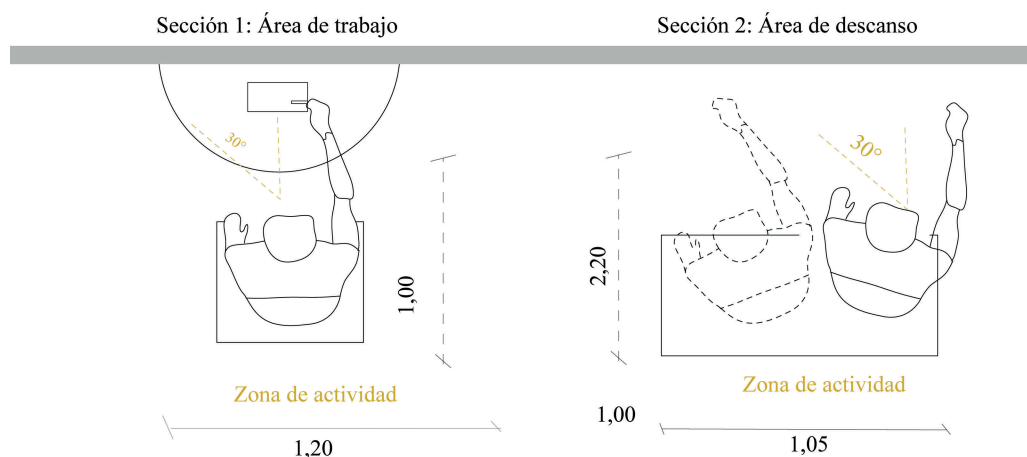


FIGURA 2.62: Análisis ergonómico en planta Acupuntura en el campus. Elaboración: Autores. Esc: 1.50

### 2.3.7. Conclusión / Puntos relevantes

En cuanto al análisis sobre el habitáculo un campus en una ciudad (Acupuntura en el campus), se enfatiza por ser una construcción creativa inmersa ubicada en la Universidad de Cuenca, que está diseñada para los estudiantes y docentes que la institución, mismos que deseen realizar acciones de descanso o trabajo enfocado al ámbito educativo fuera de las aulas de clase, ya que es un elemento abierto.

En el caso de la ergonomía, el habitáculo no funciona de forma parcial debido a que se ajusta a movimientos aleatorios del cuerpo humano; sin embargo, la efectividad del proyecto se ve plasmado en el esfuerzo y dedicación de los arquitectos Javier Durán y María Augusta Hermida.

El análisis de este habitáculo, servirá como referencia para la ejecución del proyecto propuesto. Dentro de este proyecto resaltamos los siguientes puntos que servirán para la ejecución del habitáculo que se va a plasmar en la unidad académica de ingeniería industria y construcción de la Universidad Católica de Cuenca:

- Situado en un ambiente al aire libre para trabajar y descansar apropiadamente.
- Es una construcción muy útil y creativa con varias funciones para el bienestar de la sociedad.
- El habitáculo de acupuntura urbana, puede ser consolidado en espacios como barrios, hospitales, campus universitarios, parques, plazas, entre otros.
- Contiene zonas de exposición que permiten al lector estar al día en noticias expuestas por el habitáculo, de la misma manera se exponen láminas de trabajo para exhibir.
- Entre los aspectos negativos, el habitáculo cuenta con un número de conexiones eléctricas (tomacorrientes) limitadas, indispensables para el uso de equipos electrónicos.

## 2.4. Urban TelesCOOP

Es una propuesta moderna hacia un sitio de interacción social con múltiples capacidades (exhibiciones, exposiciones, debates, talleres, entre otros), en un espacio urbano. Este habitáculo se orienta a solventar un sinnúmero de necesidades hacia diferentes públicos y/o usuarios, para su uso de acuerdo con su ubicación dentro de la ciudad. A partir de este contexto, el elemento activo, presentado en una serie de exposiciones, es apreciado por el público, afirmando su importancia en el futuro, de tal manera que la gente lo visite frecuentemente y exprese su opinión sobre la ciudad.

Tabla 2.4: DATOS GENERALES URBAN TELES COOP. ELABORACIÓN: AUTORES

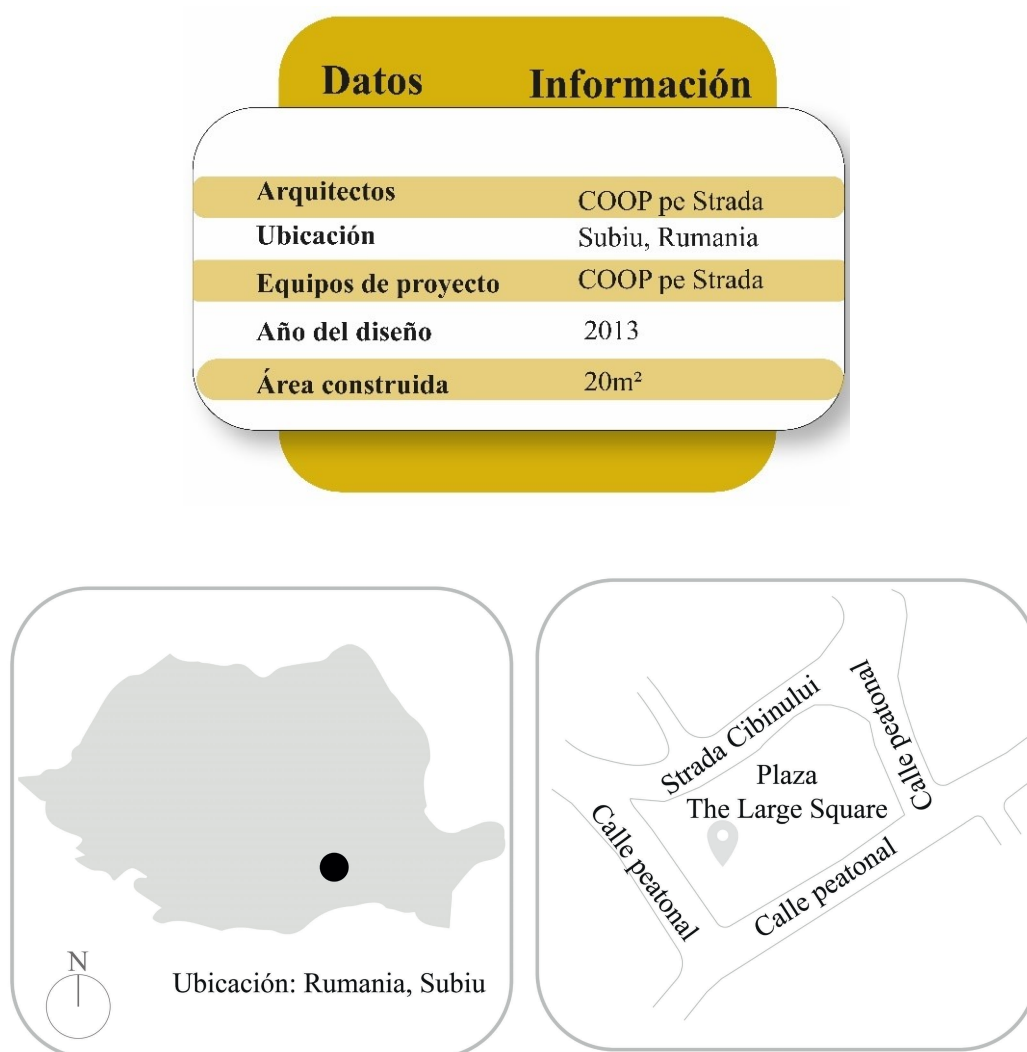


FIGURA 2.63: Ubicación macro Rumanía y micro Sibiu. Elaboración: Autores. Esc: 1.200

### 2.4.1. Emplazamiento

Este habitáculo se encuentra ubicado en la plaza principal de la ciudad de Sibiu, Rumania. El pabellón fue diseñado para operar alternativamente como un espacio de discusión y exhibición pública, fomentando principalmente la comunicación entre los espacios abiertos y cerrados dentro del pabellón. (Figura 2.64).



FIGURA 2.64: Emplazamiento Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

La planta arquitectónica Urban TelesCOOP, está asentada sobre una plataforma de madera de pino, con forma trapezoidal asimétrica, la planta posee distintas dimensiones entre sí, como cuadriláteros que no tienen lados paralelos ni eje de simetría. Generalizando sus dimensiones consta de 8,00 m de largo y 2,50 m de ancho y un área de 20m<sup>2</sup>. (Figura 2.65).

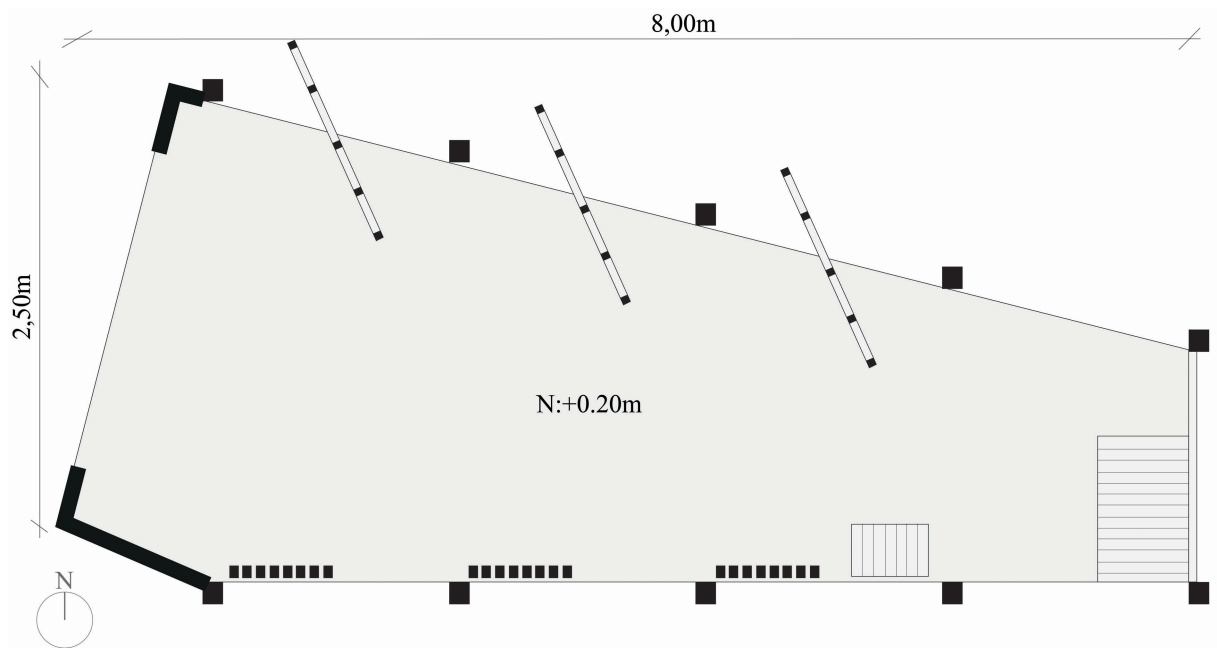


FIGURA 2.65: Planta Arquitectónica Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

Cada elevación del Urban TelesCOOP, está sobre en una plataforma de madera de 0,20 m, las lamas laterales se distribuyen vertical y horizontalmente y se asientan individualmente en alturas predeterminadas, según la forma de la cubierta del habitáculo, la cual presenta alturas variables entre 2,00 m y 3,30 m de altura (Figura 2.66).

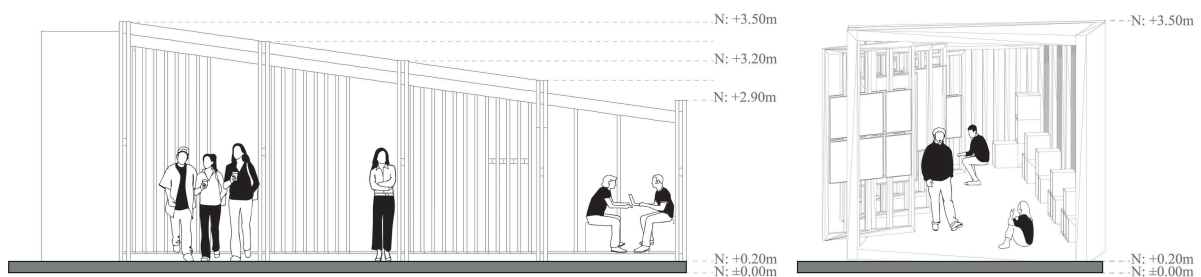


FIGURA 2.66: Elevaciones Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

## 2.4.2. Criterios formales

El equipo de diseño y construcción desarrolló un concepto de intervención, construyendo una forma trapezoidal para planta y alzado, que capta la imagen de la ciudad. Este elemento formal, parte con una plataforma trapezoidal de madera, donde, el piso y la cubierta mantienen esta forma. La disposición vertical y horizontal de las lamas, contribuye al concepto formal del habitáculo. En la Figura 2.67, se muestra como se ha estructurado el habitáculo, desde su descomposición hasta llegar a su forma final, sin distinción de muros, pisos o cielos. Este elemento ofrece una vista privilegiada para apreciar la estructura, enfatizando en la apertura gradual del ángulo visual con un vértice más angosto.

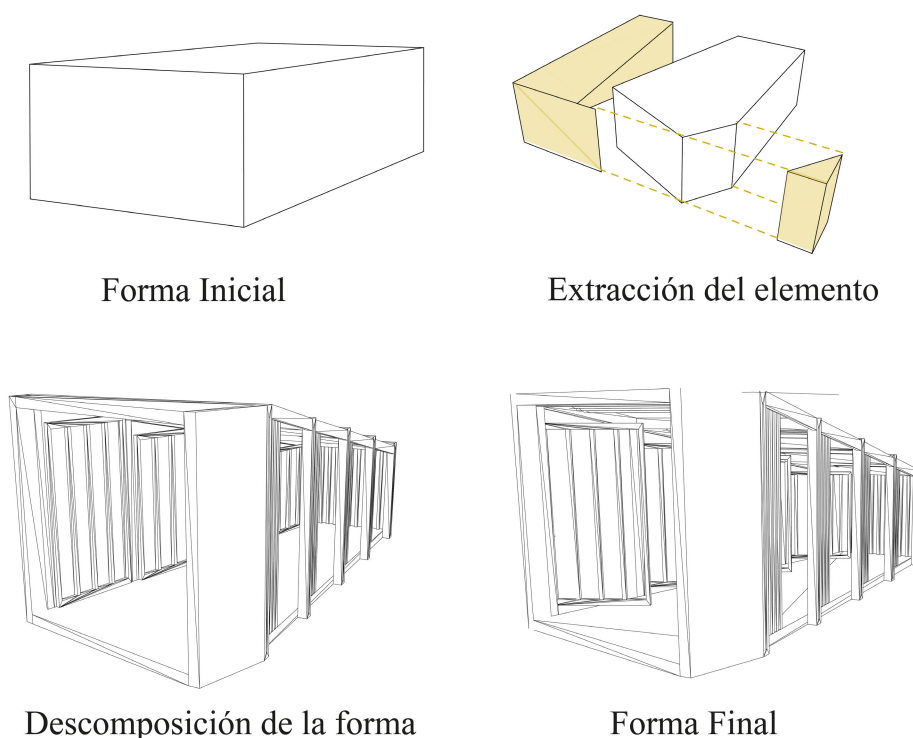


FIGURA 2.67: Análisis formal Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.4.2.1. Soleamiento

Sibiu presenta un clima del tipo mediterráneo, la temperatura mínima llega hasta los 7,5°C, y máxima llega hasta los 12°C a 26°C, la época más ventosa del año es entre los meses de enero y mayo, con vientos que alcanzan una velocidad promedio de 10,2 Km/h. Los rayos solares se orientan de este a oeste, ingresando de forma perpendicular a las zonas de taller y exposición que dispone el habitáculo.

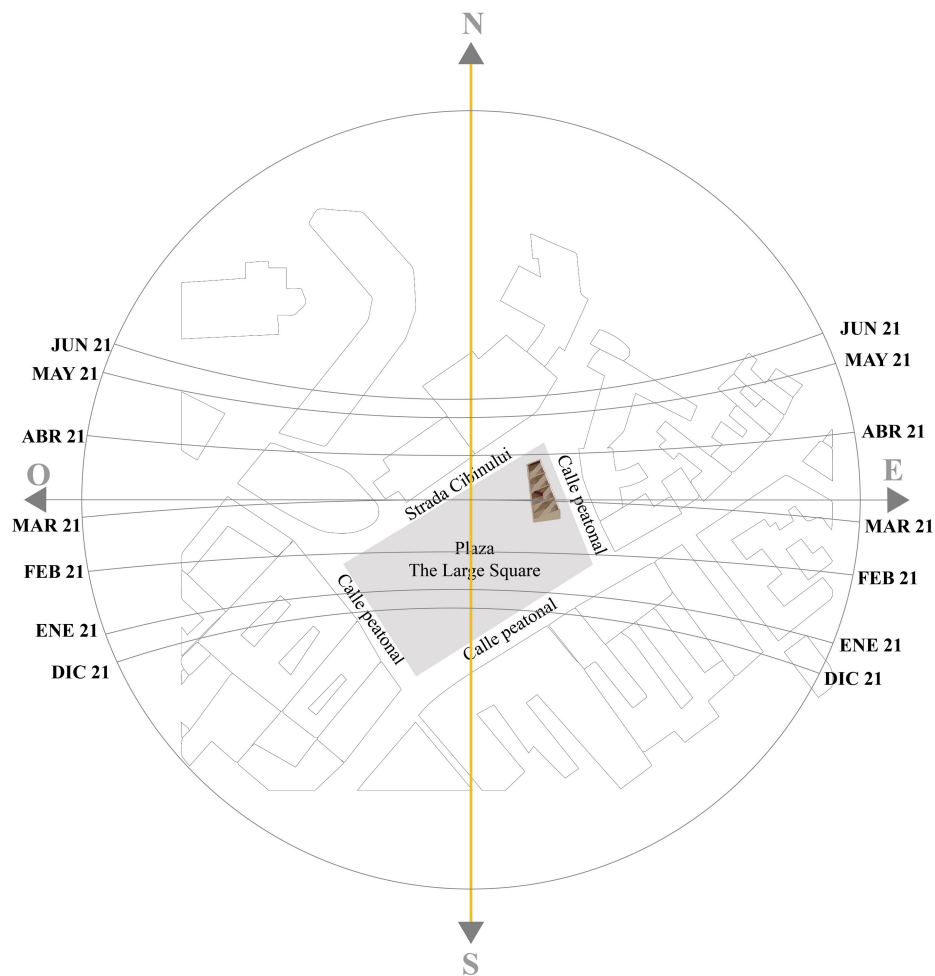


FIGURA 2.68: Análisis solar en planta Sibiu, Rumanía. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

#### 2.4.2.2. Ventilación

Diseñado para disponer de la ventilación natural, permite el flujo de aire, favoreciendo el ambiente del espacio interior. La forma del elemento arquitectónico permite que la circulación del aire regule la humedad y elimina la concentración de malos olores. Aun así, el ambiente puede ser renovado debido a la movilidad de sus paneles que pueden abrirse y cerrarse según sus necesidades, mejorando la ventilación.

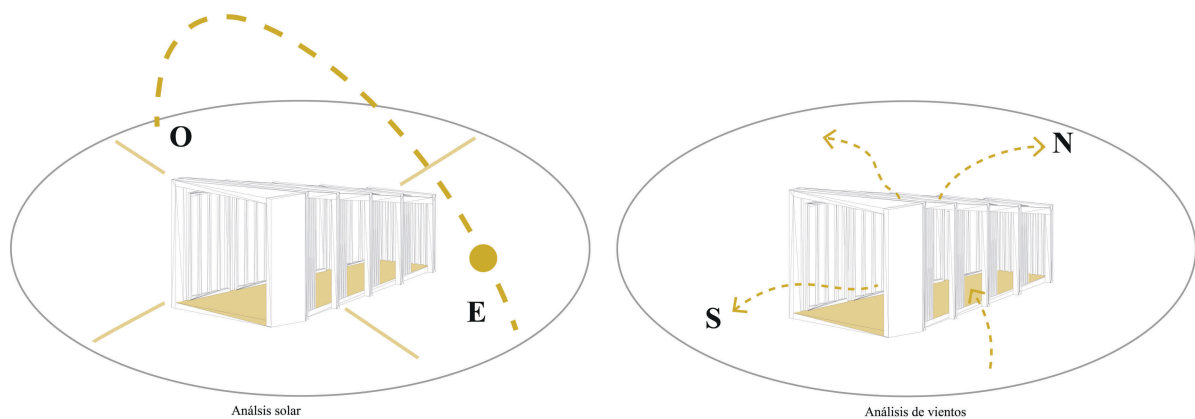


FIGURA 2.69: Estudio solar y de vientos Sibiu, Rumanía. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.4.3. Criterios funcionales

La forma trapezoidal permite, por su distribución, ocupar el espacio necesario para realizar talleres, exposiciones o reuniones, además de eventos sociales o incluso, el uso individual con fines personales. Su diseño cuenta con varios elementos como lamas o paneles que pueden abrirse o cerrarse, transformando al lugar de acuerdo a las necesidades del o los usuarios, con el control de luz y sombra requerido, diversificando su uso para múltiples propósitos.



FIGURA 2.70: Área de exposición del Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100



FIGURA 2.71: Área de exposición con paneles abiertos del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013



FIGURA 2.72: Área de exposición interna del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013

El habitáculo cuenta adicionalmente con una mesa fija, un banco fijo y 20 sillas móviles que, permiten una organización enfocada a presentaciones. Los asientos modulares con forma de cubo y de colores vivos como el rojo y verde, contrastan con el color natural pino de la madera utilizada.

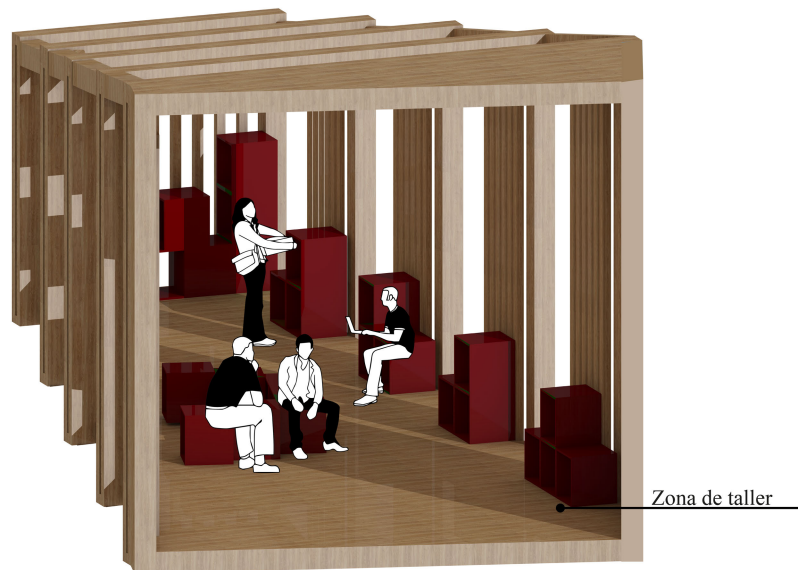


FIGURA 2.73: Área de talleres del Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100



FIGURA 2.74: Área interna de taller del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013



FIGURA 2.75: Espacios de talleres del Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013

#### 2.4.3.1. Circulación

El ingreso al habitáculo está diseñado para que el o los usuarios accedan de forma directa al interior por la distribución de los accesos longitudinal (desde el extremo dilatado) y transversales (por ambos costados). Este elemento abierto dispone aperturas debido a la modulación de madera que facilita el movimiento de los ciudadanos que lo visiten o den uso, el cual principalmente se divide en:

- Zona de taller: espacio para que el usuario pueda acceder a realizar actividades enfocadas a estudios o de trabajo, utilizando las 20 sillas móviles como mesas de trabajo.
- Zona de exposición: esta área está diseñada para brindar a los usuarios, un espacio para exponer sus obras o proyectos.

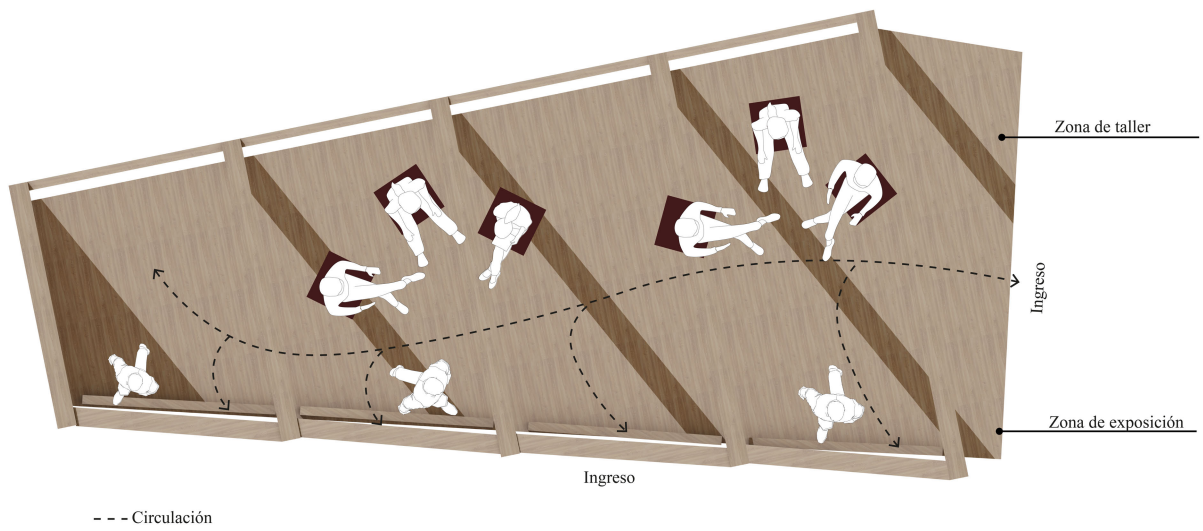


FIGURA 2.76: Análisis de circulación en planta Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100



FIGURA 2.77: Análisis de circulación en perspectiva Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.4.3.2. Análisis social y cultural

El habitáculo permite, en su multifuncionalidad, la conexión social, que involucra el grado de integración de la sociedad, mediante la convivencia armónica y comunicativa, en consecuencia, el habitáculo promueve la interacción entre los habitantes. La facilidad de traslado, convierte al habitáculo en una herramienta indispensable para la cohesión social.



FIGURA 2.78: Área de talleres para niños en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013



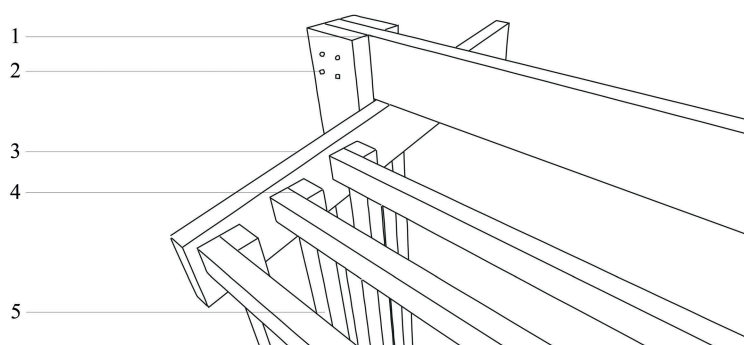
FIGURA 2.79: Área de exposición abierta en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013



FIGURA 2.80: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013

#### 2.4.4. Criterios tecnológicos

Los materiales para su construcción se seleccionaron para que conformen pocas piezas, con tecnologías simples y aplicables con poca inversión, además de un diseño que facilita desmontarlo y armarlo, mediante piezas con forma de ganchos, mismos que están integrados al machihembrado, dando el ajuste y ensamble adecuado, procedimiento que se realiza tres veces para llegar al anclaje final (Figura 2.81).



**Nomenclatura:**

1. Duelas de madera de pino
2. Tornillo de acero punta de broca con protector neopren
3. Viga estructural de madera (20x10cm)
4. Sistema de anclaje machihembrado
5. Paneles de madera de pino

FIGURA 2.81: Detalle constructivo en 3D de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

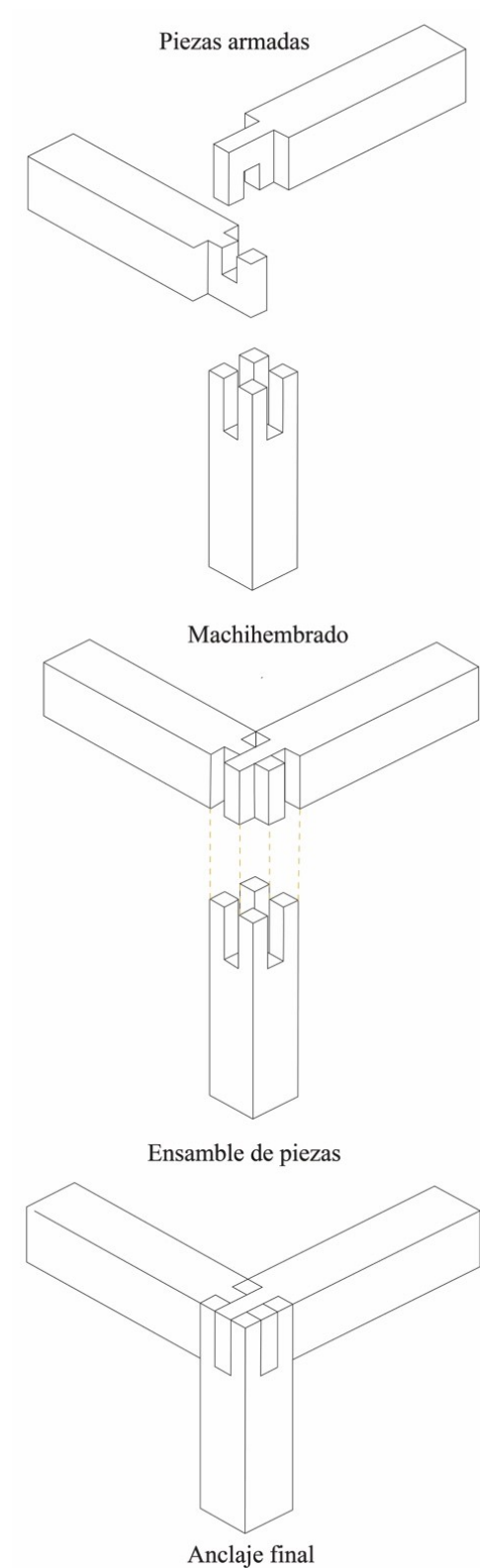


FIGURA 2.82: Detalle constructivo del sistema de ensamble de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

Las características estructurales del habitáculo, permiten un ensamblado fácil, sin necesidad de mano de obra especializada. El ensamble japonés, donde las estructuras de madera encajan y se anclan perpendicularmente y se refuerzan con pernos de anclaje. El montaje del habitáculo sigue una secuencia de procedimientos requeridos para la estabilidad de la estructura y la funcionalidad de la misma, donde la estructura base permite la fijación progresiva de los elementos que la constituyen de piso a cubierta (Figura 2.83).



FIGURA 2.83: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013



FIGURA 2.84: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013



FIGURA 2.85: Área de exposición, talleres y debates en Urban TelesCOOP. Fuente: Architects, 2013

## 2.4.5. Análisis antropométrico

Las dimensiones del habitáculo se ajustan a las dimensiones antropométricas del cuerpo humano, permitiendo que, el usuario pueda acceder y movilizarse indistintamente por todo el habitáculo, debido a que conserva una variación gradual de alturas en su cubierta (Figura 2.86).

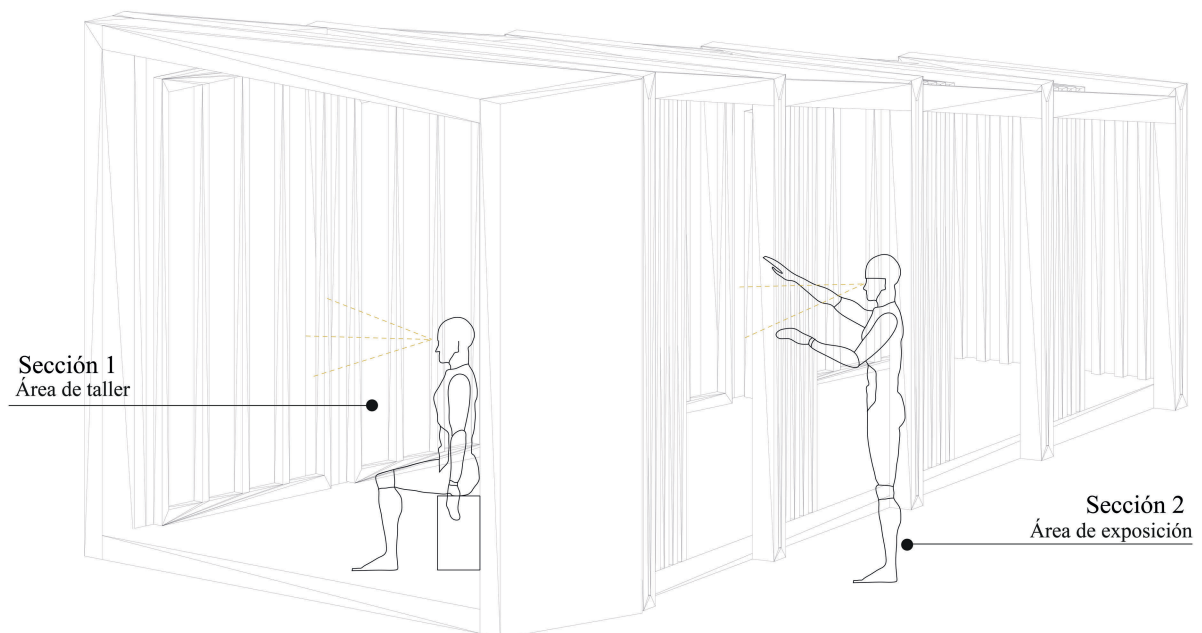


FIGURA 2.86: Dimensiones antropométricas de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

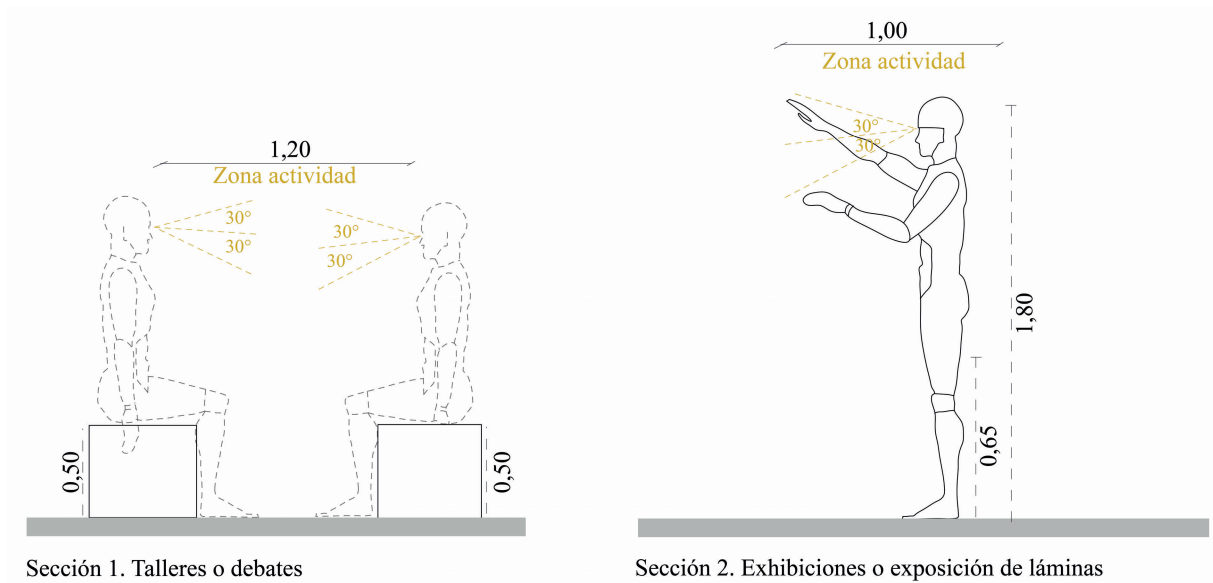


FIGURA 2.87: Dimensiones antropométricas por secciones de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.4.6. Análisis ergonómico

El habitáculo fue diseñado ergonómicamente como un mobiliario estándar básico, con forma cuadrada que funciona como mesa o silla, según la interpretación o dinámica que se realice, para lograr un entorno eficiente y cómodo. Este elemento posee 20 sillas que permite darle un uso de trabajo o descanso, según cual sea la necesidad, facilitando la movilidad de las personas y la visibilidad interior (Figura 2.88).

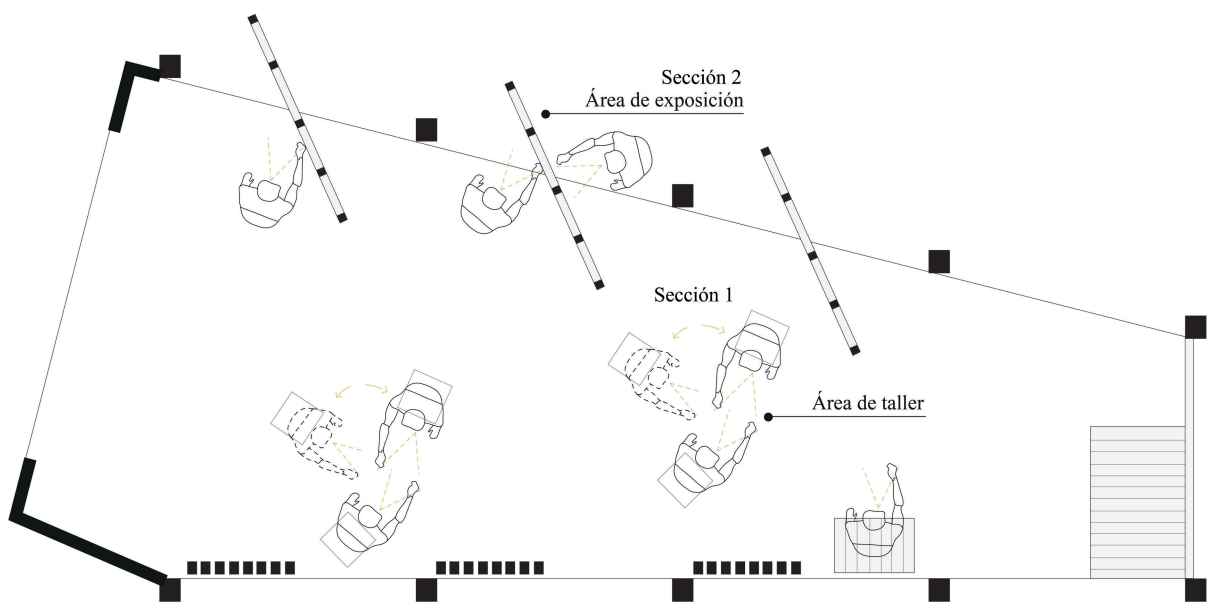


FIGURA 2.88: Análisis ergonómico de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

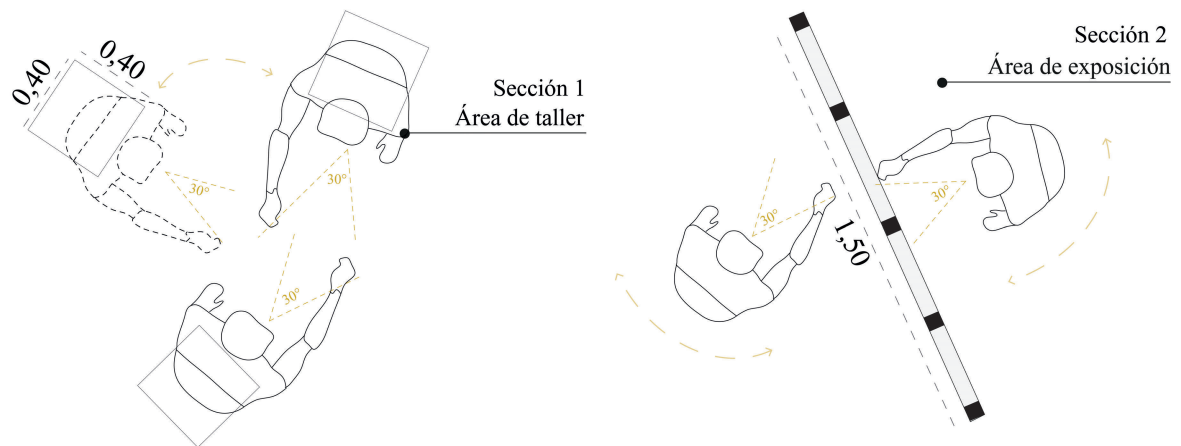


FIGURA 2.89: análisis ergonómico por secciones de Urban TelesCOOP. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 2.4.7. Conclusión/estrategias resultantes

El habitáculo Urban TelesCOOP, cambia la perspectiva tradicional de los espacios de interacción social. Esta propuesta tiene la plasticidad necesaria para el control de diferentes aspectos estructurales necesarios para ser un espacio multiuso.

Los puntos importantes que se han tomado como referencia de este habitáculo son:

- Dispone de áreas de exposición, talleres, descanso y trabajo.
- Dispone de una estructura abierta favoreciendo la ventilación del mismo.
- El habitáculo se puede armar y desarmar con gran facilidad.
- El habitáculo permite ser móvil según las necesidades.
- Puede situarse en distintos espacios debido a su estructura es desmontable.
- Permite que los usuarios puedan realizar cohesión social independiente de las actividades que están realizando.
- Tiene una circulación directa entre las dos áreas.

## 2.5. Conclusión del análisis de referentes

Nota: lo mejor es, utilizar las diferentes estrategias y compararlas. Por ejemplo “Final Woden House, ofrece una perspectiva tal y tal, que favorece a esto y lo otro, a diferencia de la Poiana Lui Locan y Acupuntura Urbana que se concentran en bla y bla, respectivamente, por lo que Woden House presenta una mejor ventaja en alguna cuestión”- Así con las otras cosas que revisaron-. Al final deben desatacar qué es lo que extrajeron como lo mejor de todos estos para aplicar a su diseño.

Para ello, se ha partido de la identificación de los criterios ergonómicos y antropométricos necesarios para el diseño de habitáculos, donde se han enlistado y estudiado las actividades básicas que se pueden realizar dentro de los elementos elegidos. Por consiguiente, de aquellos referentes habitáculos se han extraído los criterios formales, funcionales y constructivos.

Pero hay que tener en cuenta que, estas construcciones son lugares limitados para habitar, mismas que cuentan con pequeñas dimensiones y particularidades diferenciadoras, que hacen de ellas, únicas y extravagantes a la vista de las personas. No cabe duda que la construcción de los tipos de habitáculos mencionados en el capítulo, se han tornado importantes, frente a circunstancias específicas, como es el caso de la Urben TelesCOOP, destinada a un fácil armado para cualquier ocasión, sea cual sea su necesidad.

### 2.5.1. Matriz de estrategias relevantes de los referentes analizados.

Esta matriz incluye estrategias relevantes que servirán como un aporte para el desarrollo de la fase de diseño de un elemento nuevo en la Unidad Académica; por ende, se ha definido las ideas más claras y específicas en cuanto al análisis de los cuatro referentes, a continuación, se detallan dichas especificaciones:

Tabla 2.5: MODELO BASE DE CONVERSATORIO

<p><b>Final Woden House</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Situado en un contexto natural, diseñado en madera con materiales resistentes a la intemperie.</li> <li>■ Espacio creado en base a las dimensiones mínimas del cuerpo humano para su uso y movilidad.</li> <li>■ Permite que los usuarios puedan realizar distintas funciones dependiendo la zona en la que se encuentren.</li> </ul>
<p><b>Poiana Lui Locan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dispone áreas de trabajo, descanso, exposición y ocio.</li> <li>■ Puede ubicarse en distintos sitios y ajustarse a distintas funciones en el mismo espacio, según como lo interprete el usuario.</li> <li>■ Las sillas en forma de prisma triangular fueron diseñadas sin espaldar pensando en que las personas descansen por tiempos limitados.</li> <li>■ Puede ensamblarse con facilidad mediante el sistema constructivo de machimbrado.</li> <li>■ Cuenta con iluminación y ventilación natural.</li> </ul>
<p><b>Acupuntura Urbana</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Situado en un ambiente al aire libre para trabajar y descansar apropiadamente.</li> <li>■ Es una construcción multifuncional para el uso de los estudiantes.</li> <li>■ El habitáculo de acupuntura urbana, puede ser consolidado en espacios como barrios, hospitales, campus universitarios, parques, plazas, entre otros.</li> <li>■ Entre los aspectos negativos, no cuenta con suficientes conexiones eléctricas (tomacorrientes) indispensables para el uso de equipos electrónicos.</li> </ul>
<p><b>Urban TelesCOOP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dispone de áreas de exposición, talleres, descanso y trabajo.</li> <li>■ Dispone de una estructura abierta favoreciendo la ventilación del mismo.</li> <li>■ El habitáculo se puede armar y desarmar con gran facilidad.</li> <li>■ El habitáculo permite ser móvil según las necesidades.</li> <li>■ Puede situarse en distintos espacios debido a su estructura es desmontable.</li> <li>■ Permite que los usuarios puedan realizar cohesión social independiente de las actividades que esta realizando.</li> <li>■ Tiene una circulación directa entre las dos áreas.</li> </ul>

---

## Diagnóstico y levantamiento de la unidad académica de ingeniería, industria y construcción

---

### 3.1. Metodología Design Thinking (DT)

El Design Thinking (DT) es una manera de resolver problemas mediante el análisis y raciocinio, la cual permite construir ideas mediante las emociones, experiencias y necesidades humanas, que son aplicadas para soluciones que no se hayan podido implementar, permitiendo ponerse en los zapatos de los usuarios.

Por otro lado, el proceso tradicional daba comienzo con la identificación del producto y por consiguiente definir la experiencia de los usuarios, mientras que con el Design Thinking es lo contrario, donde se integran equipos multidisciplinarios, que generen tantas ideas como sea posible. Esto con el fin de aprender a partir de las reacciones de los usuarios al interactuar con el producto.

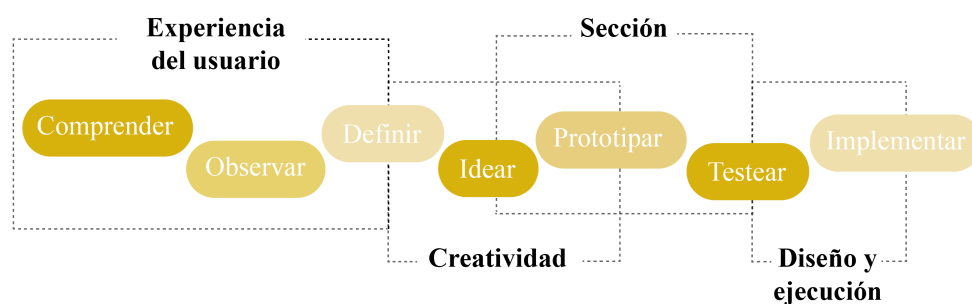


FIGURA 3.1: Metodología Design Thinking. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Esta metodología parte de la experiencia del usuario, donde se debe comprender, observar y definir sus necesidades, para obtener diversas ideas y soluciones prácticas o creativas, ante las necesidades. En consecuencia, se convierte la idea a un prototipo, es decir a materializarlas mediante el diseño y ejecución (figura 3.1). Pero antes de implementar

los resultados, se deben testear, es decir conocer las expectativas que tienen los usuarios frente al prototipo, si esta tiene buena acogida se puede implementar, caso contrario se volverá a prototipar incluyendo las observaciones realizadas.

Cada vez aparecen nuevos recursos educativos apoyados por la tecnología, que fomentan la innovación ante las nuevas formas de recopilar información mediante una forma más didáctica. En este contexto, para dar inicio con la metodología del Design Thinking (dt), se concordó con el responsable del laboratorio FABLAB<sup>1</sup> de la facultad, quien facilitó el proceso de convocatoria a los estudiantes participes de esta actividad.

Es así que, la metodología se la llevó a cabo en el laboratorio de fabricación digital, FABLAB, de la Universidad Católica de Cuenca, abarcando una muestra de 20 estudiantes de educación superior de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción (UAIIC). Se reúnen las diferentes carreras, debido a que el aporte de cada uno es vital en la construcción de la idea final, recolectar tantas ideas como sea posible, sin que las mismas no se repitan. Por tal motivo se considera este número de personas para que este análisis sea una creación colectiva en equipo, ya que la metodología gira alrededor de la experiencia del usuario, y todos son participes de la misma. Es decir, se finiquitó el número de estudiantes con el fin de no obtener información reiterada, sino que aporte al tema a tratarse. Siendo 6 estudiantes de Arquitectura, 5 de Ingeniería Civil, 3 de Ingeniería Eléctrica, 3 de Ingeniería Ambiental y 3 de Ingeniería Industrial. Para ello, se consideró aleatoriamente a los estudiantes sin distinción de género, edad, carrera o nivel económico y durante el proceso metodológico, los miembros de trabajo siempre serán los mismos. Se considero este número variante de estudiantes debido a la cantidad de alumnado que existe por cada carrera de la UAIIC.

En este sentido, los estudiantes, afrontan desafíos por la falta de espacios dinámicos e interactivos con el entorno de la unidad (Figura 3.2), y en la actualidad el uso de los recursos tecnológicos está revolucionando la manera de trabajar fuera del aula, no solo en el contenido sino también, en la retención del conocimiento y experiencia del estudiante en las instalaciones de la universidad.

---

<sup>1</sup>FabLab es un taller que proporciona a sus usuarios el asesoramiento, capacitación, maquinaria y herramientas para la fabricación de (casi) cualquier cosa. Varias máquinas controladas por ordenadores permiten crear objetos como maquetas, prototipos, partes y piezas, etc.



FIGURA 3.2: Falta de áreas de trabajo y descanso en la UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Por lo mencionado anteriormente, el estudio representa la experiencia de la interacción con los estudiantes participantes, donde se plantea entender las necesidades de los estudiantes mediante la metodología del (DT), con la ayuda de estrategias lúdicas y pensamiento de diseño para su aplicación didáctica. Con el uso de esta metodología, se permitirá obtener resultados innovadores con la implementación de recursos educativos apropiados para los estudiantes. Esta metodología, consta de cinco fases, las cuales se detallan a continuación:

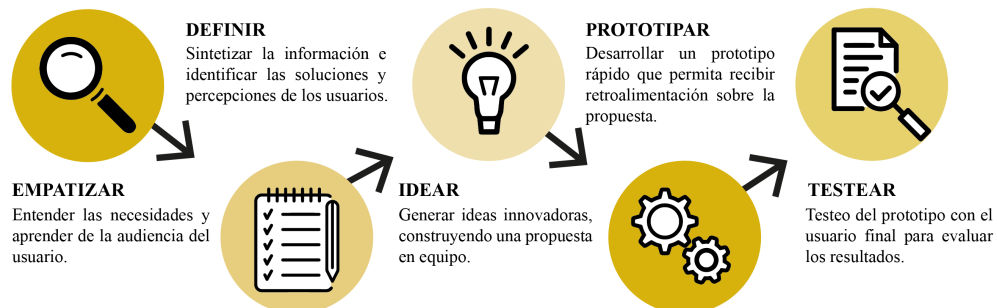


FIGURA 3.3: Fases de la Metodología Design Thinking. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

### 3.1.1. Proceso de aplicación de la metodología del Design Thinking (DT) en el proyecto

**Fase 1:** Se establecieron 3 sesiones de trabajo para empatizar con los estudiantes, realizando una mesa de diálogo y conversatorio en base a las necesidades, deseos y aspiraciones que tienen en cuanto a la unidad académica.

**Fase 2:** Se realizaron dos sesiones para definir patrones, una con estudiantes y otra con docentes, aquí se participó con los miembros de trabajo a través de un conversatorio y lluvia de ideas en las que se definieron las propuestas estipuladas en la fase 1.

**Fase 3:** Se desarrolló una sesión de trabajo para la fase de ideación, apoyada de un plano arquitectónico de la UAIIC, en donde los alumnos participaron de forma equitativa en la ideación del prototipo, generando ideas concretas para ser incluidas en el prototipo a generarse y ubicándolas en diversas áreas de la unidad académica.

**Fase 4:** A partir de las ideas establecidas en la fase 3 se procedió a elaborar el prototipo del proyecto en base a la información obtenida en cada proceso.

**Fase 5:** Testear o probar si el prototipo desarrollado se encuentra dentro de las expectativas de los usuarios potenciales; en el caso de que no, se corrigen las observaciones y se realizan los ajustes necesarios.

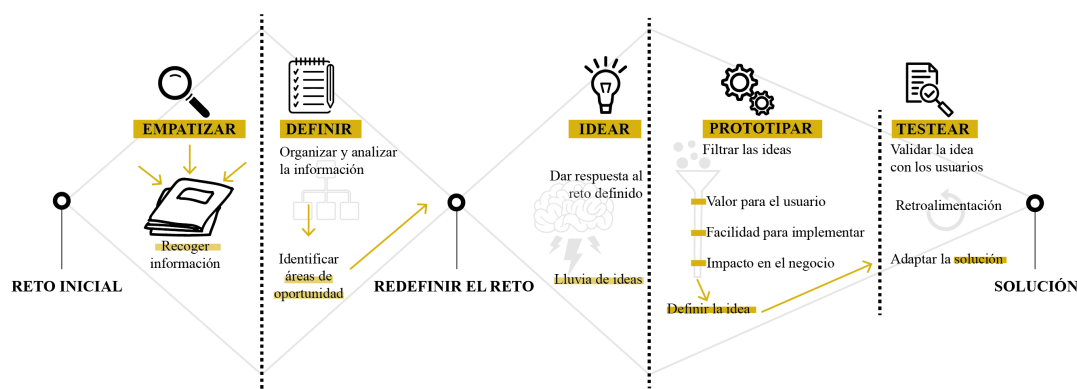


FIGURA 3.4: Fases del proceso del DT. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Se identifica las cinco fases del proceso DT, se inicia la actividad empatizando y almacenando información en base a las necesidades reiteradas por los estudiantes, luego se definen las ideas e identifican las áreas de oportunidad para redefinir en la fase de ideación; una vez obtenida la idea central se prototipa el diseño y testea para validar su uso con los usuarios (Figura 3.4).

## 3.2. Desarrollo de la metodología del DT

### 3.2.1. Empatía

En esta primera fase se adentra en el usuario, entendiendo las circunstancias, los problemas y las necesidades de los estudiantes para adquirir conocimiento y profundizar en la relación, entendiendo sus verdaderas motivaciones y haciéndolas propias.

Al generar la primera sesión de Design Thinking es necesario forjar mucha confianza en el grupo de trabajo, para que los participantes se sientan escuchados e importantes; y a su vez alcanzar un ambiente positivo de la actividad. El facilitador aporta preguntas abiertas como una conversación fluida, en donde mide tiempos, se implica en el tema y no facilita soluciones al dialogo.

Un buen facilitador dispone de estrategias y habilidades para potenciarlo, entre estas, se define lo siguiente: la amabilidad, capacidad de escuchar y el desapego de sus propias opiniones lo que facilitará la comprensión entre los miembros del proyecto. En esta fase se ha convocado a tres estudiantes de Arquitectura, dos de Ingeniería Civil, Eléctrica, Ambiental e Industrial; el número de integrantes fue considerado en base a la cantidad máxima para recibir información novedosa y no tan reiterada por parte de los estudiantes.



FIGURA 3.5: Fase 1 interacción con estudiantes de la UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Tabla 3.1: NÚMERO DE ESTUDIANTES. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

# de estuđinates	Carrera
6	Arquitectura
5	Ing. Civil
3	Ing. Ambiental
3	Ing. Eléctrica
3	Ing. Industrial

Para el desarrollo de la metodología, se ha interactuado con 20 estudiantes de la facultad de Ingeniería, Industria y Construcción, distribuidos en cinco carreras, (Tabla 3.1), identificando la necesidad que tienen en cuanto a las instalaciones en unidad, mismas que estuvieron enfocados a todo tipo de problemas. A su vez, se han aplicado preguntas abiertas e indirectas que ayudaron a recaudar información sobre la rutina diaria que viven los estudiantes, entre ellos esta las necesidades básicas y actividades frecuentes en la facultad.

La primera sesión se desglosa de la siguiente manera:

Tabla 3.2: MODELO BASE DE CONVERSATORIO. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

<b>Metodología</b>	“Design Thinking”
<b>¿Dónde?</b>	Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
<b>¿Cuándo?</b>	7-11 de Octubre del 2021
<b>¿A quién?</b>	Arquitectura: 7 estudiantes Ing. Civil: 5 personas Ing. Ambiental: 5 estudiantes. Ing. Industrial: 5 estudiantes Ing. Eléctrica: 5 estudiantes
<b>Materiales</b>	Preguntas abiertas Computadora Cámara fotográfica Celular Micrófono
<b>Notas</b>	Modalidad: presencial en el “FABLAB” Dinámica de participantes activa con estudiantes de la Universidad Católica de Cuenca
<b>Preguntas</b>	¿Cómo estudiantes, qué necesidades tienen dentro de la unidad académica? ¿A estos espacios que tipo de uso les daría? ¿Qué elementos debe contener para que pueda trabajar adecuadamente? ¿Qué tipo de elemento estructural se ajustaría a esas actividades? ¿En qué lugares de la facultad se podría ubicar estos elementos? ¿Podría funcionar un solo mobiliario que se adapte a distintas actividades? ¿Conoce usted la función de un habitáculo? ¿El término del habitáculo sería factible en esos espacios?

### 3.2.2. Definición de patrones

Para esta fase se describe todas las necesidades del usuario, los cuales, ayudará a direccionarse para llegar a una solución. Agrupando y ordenando la información obtenida en la primera fase, con el fin de conseguir conclusiones.

Al realizar la segunda sesión del DT se utiliza toda la información recopilada en

la empatía, para ser analizados de manera objetiva, encontrando focos de acción para posterior iniciar con la solución de problemas.

Para ello, se debe detectar las oportunidades relevantes para el usuario, identificando las razones que lo llevan a mencionarlos. La idea es descargar todas las entrevistas en profundidad y detectar patrones de conducta, para extraer los insight que generan valor al usuario. El diseño centrado en el usuario no significa que será personalizado, para lo cual se debe tomar decisiones utilizando los insight estos se crean a partir de una investigación muy profunda basada en la observación, intuición, introspección y la deducción de varias cuestiones, siendo oportunidades de innovación (Antevaneo, 2017) En esta fase solo se debe concentrar en el problema y aun o se piensa en las soluciones.

En esta fase se ha convocado a dos estudiantes de arquitectura, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería ambiental e ingeniería industrial; el número de integrantes fue considerado en base a la cantidad máxima para recibir información novedosa y no tan reiterada por parte de los estudiantes.



FIGURA 3.6: Segunda sesión de la fase II colaborada por los estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

En resumen, el diálogo general realizado con los estudiantes de las carreras que oferta la Unidad Académica, muestra los siguientes resultados generales:

#### a) Arquitectura

- Falta de mesas de dibujo para trabajar en láminas arquitectónicas.
- Falta de áreas de exposición.
- Inexistencia de casilleros en pasillos.
- Falta de mobiliario como mesas y sillas en corredores.
- Falta de áreas de trabajo y descanso en el interior y exterior de la Unidad.

#### b) Ingeniería Civil

- Falta de privacidad en el área del vestíbulo.

- Inexistencia de carteleras informativas.
- Falta de toma corrientes para cargar los computadores
- Falta de cámaras de seguridad.

#### **c) Ingeniería Ambiental**

- Inexistencia de mobiliario con portavasos.
- Falta de espacios seguros donde se pueda guardar pertenencias.
- Inexistencia de percheros para pertenencias de estudiantes.

#### **d) Ingeniería eléctrica**

- Inexistencia de espacios abiertos para realizar actividades académicas.
- Falta de mobiliario de trabajo y descanso.
- Inexistencia de áreas de cohesión social entre estudiantes.
- Falta de iluminación en áreas internas como pasillos y externas como corredores inusuales.
- Falta de tomacorrientes y puertos USB para cargar dispositivos electrónicos.
- Falta de seguridad e inexistencia de casilleros para dejar pertenencias personales.

#### **e) Ingeniería Industrial**

- Inexistencia de mesas de trabajo donde se pueda conectar dispositivos electrónicos.
- Falta de carteleras en donde se pueda colocar información.
- Inexistencia de mobiliario en los pasillos del segundo y tercer piso.
- Inexistencia de mobiliarios desplegables para áreas exteriores.

De las ideas estipuladas por los estudiantes y definida por los docentes como personas profesionales, se ha recopilado la información con mayor relevancia de cada carrera. De las cuales, muestra los siguientes resultados específicos por áreas de oportunidad:



Tabla 3.4: PERFIL DEL CLIENTE IDEAL. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021.



Entre las características que tiene el cliente ideal, estudiante de Arquitectura, de 22 años de edad es culminar sus estudios universitarios, y realizar una maestría en el exterior. Entre las dificultades que posee, está el exceso de carga en los estudios, no disponer de tiempo para ejercitarse y el tiempo limitado para pasar con la familia. No obstante, en su tiempo libre, disfruta dibujar, diseñar, hacer ejercicio, pasar tiempo con su familia y salir con amigos.

A través de la segunda fase de definir patrones, se organiza y analiza la información para identificar las áreas de oportunidad, y se estructuran las matrices de priorización que determinan la necesidad más relevante del estudiante en base a una puntuación numérica del 1 al 3; siendo 1 bajo, 2 intermedio y 3 alto, de la siguiente manera:

**a) Áreas de trabajo compuesta por mobiliarios para realizar actividades académicas:**

En esta actividad, los alumnos han priorizado con mayor relevancia las áreas de trabajo, descanso e iluminación, debido a que son espacios donde se puede utilizar con más frecuencia un mobiliario, sea para descanso o trabajo.

**b) Espacios de cohesión social entre estudiantes:**

Tabla 3.5: MATRIZ DE ÁREA DE TRABAJO PARA ACTIVIDADES ACADÉMICAS. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021.



**DESIGN  
THINKING**

**MATRIZ DE ÁREA TRABAJO PARA  
ACTIVIDADES ACADÉMICAS**

<b>Puntuación</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Áreas de trabajo	3		
Áreas de descanso	3		
Seguridad			1
Iluminación	3		
Privacidad		2	
Alimentación			1
Áreas de exposición		2	

Tabla 3.6: MATRIZ DE ESPACIOS DE COHESIÓN SOCIAL ENTRE ESTUDIANTES. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021



**DESIGN  
THINKING**

**MATRIZ DE ESPACIOS DE COHESIÓN  
SOCIAL ENTRE ESTUDIANTES**

<b>Puntuación</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Áreas de trabajo			1
Áreas de descanso	3		
Seguridad		2	
Iluminación		2	
Privacidad			1
Alimentación		2	
Áreas de exposición			1

En la presenta matriz, los espacios de interacción social se han prevalecido en áreas de descanso, debido a que fortalecen la comprensión de ocio entre alumnos.

**c) Áreas de exposición para láminas y maquetas:**

El mayor puntaje para situar zonas de exhibición, es en áreas de trabajo, exposición y seguridad, debido a que es necesario disponer de implementos que ayuden a fortalecer

Tabla 3.7: MATRIZ DE ÁREAS DE EXPOSICIÓN PARA LAMINAS Y MAQUETAS. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021



**DESIGN  
THINKING**

**MATRIZ DE ÁREAS DE EXPOSICIÓN  
PARA LAMINAS Y MAQUETAS**

	3	2	1
Áreas de trabajo	3		
Áreas de descanso			1
Seguridad	3		
Iluminación		2	
Privacidad		2	
Alimentación			1
Áreas de exposición	3		

sus conocimientos fuera de las aulas de clase.

**d) Casilleros para almacenar pertenencias**

Tabla 3.8: MATRIZ DE CASILLEROS PARA ALMACENAR PERTENENCIAS. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021



**DESIGN  
THINKING**

**MATRIZ DE CASILLEROS PARA  
ALMACENAR PERTENENCIAS**

	3	2	1
<b>Puntuación</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Áreas de trabajo		2	
Áreas de descanso			1
Seguridad	3		
Iluminación			1
Privacidad	3		
Alimentación			1
Áreas de exposición			1

La unidad académica debe contar con espacios para almacenar las pertenencias de los estudiantes, de tal manera que atribuya al bienestar estudiantil. Las opciones puntúan seguridad y privacidad para estos espacios, debido a que deben garantizar confianza para mantener seguras sus pertenencias.

## e) Cámaras de vigilancia

Tabla 3.9: MATRIZ DE CÁMARAS DE VIGILANCIA. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021



**DESIGN  
THINKING**

**MATRIZ DE CÁMARAS DE VIGILANCIA**

<b>Puntuación</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Áreas de trabajo		2	
Áreas de descanso		2	
Seguridad	3		
Iluminación		2	
Privacidad		2	
Alimentación			1
Áreas de exposición			1

En la matriz se define la seguridad como puntaje más alto, debido a que es necesario respaldar la seguridad de los estudiantes, en cuanto al cuidado de sus pertenencias.

## f) Iluminación, tomacorrientes y puertos USB

Tabla 3.10: MATRIZ DE ILUMINACIÓN, TOMACORRIENTES Y PUERTOS USB. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021



**DESIGN  
THINKING**

**MATRIZ NECESIDADES DE ILUMINACIÓN,  
TOMACORRIENTES Y PUERTOS USB**

<b>Puntuación</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Áreas de trabajo	3		
Áreas de descanso	3		
Seguridad			1
Iluminación		2	
Privacidad		2	
Alimentación			1
Áreas de exposición			1

El puntaje marca en áreas de trabajo, descanso y servicio de alimentos, debido a que actualmente no disponen de la cantidad necesaria de tomacorrientes y portadores USB

para conectar sus dispositivos electrónicos; y a su vez iluminación apropiada, que permita trabajar de forma más eficiente en sus actividades.

**g) Espacios al aire libre para servicio de alimentos**

Tabla 3.11: MATRIZ DE ESPACIOS AL AIRE LIBRE PARA SERVICIO DE ALIMENTOS. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021



**DESIGN  
THINKING**

**MATRIZ DE ESPACIOS AL AIRE LIBRE  
PARA SERVICIO DE ALIMENTOS**

<b>Puntuación</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Áreas de trabajo			1
Áreas de descanso	3		
Seguridad			1
Iluminación			1
Privacidad			1
Alimentación	3		
Áreas de exposición			1

En cuanto a los espacios físicos al aire libre, juegan un papel fundamental como tiempo de receso, la manera más óptima para relajarse entre compañeros y servicio de alimentos, netamente en áreas de descanso como puntúa la matriz.

Tabla 3.12: PUNTAJE GLOBAL. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

Trabajo	Descanso	Seguridad	Iluminación	Privacidad	Alimentación	Exposición
29	27	23	21	23	14	20

De acuerdo con la evaluación definida por los estudiantes, se puede evidenciar que las diferentes variables llegaron a tener un puntaje diferenciador, priorizando el área de trabajo con mayor relevancia que las áreas de alimentación que marcan el menor puntaje. Se determinaron las áreas de mayor a menor peso, siendo la de mayor necesidad, el área de trabajo y la de menor puntaje la zona de alimentación.

En las fases anteriores, centramos nuestros esfuerzos en comprender y concretar la información obtenida en focos de acción. Ahora, se comienza a colocar ideas sobre la mesa, que permita generar soluciones potenciales a los problemas identificados, lo importante es no poner ninguna restricción ya que, se tiene que juntar equipos interdisciplinarios, evitando que haya paradigmas y restricciones mentales lógicas que lleven a soluciones estándar, en esta fase la creatividad es libre, puesto que aún se permanece en una etapa donde se tiene que crear.

Para obtener los factores críticos de necesidad de los estudiantes, se ha realizado un conversatorio en donde se estipuló una lluvia de ideas en base a la metodología del Design Thinking. Según ([Design Thinking España, 2017](#)) “La tercera etapa de un proceso de esta metodología es la de Idear o Ideación, donde se empieza a crear soluciones para los problemas concretos encontrados”.

### 3.2.3. Ideación

En esta etapa se debe generar una gran cantidad de ideas y opciones. Así, la primera idea no será la última. Esta fase es la parte creativa, para idear diversas soluciones prácticas a las necesidades del usuario, utilizando técnicas de pensamiento creativo, divergente, solución de problemas, de cómo puede llegar a ser el objeto.

Idear, involucra generar todas las ideas posibles, para empezar a proponer soluciones según el contexto de los usuarios, esta fase de la metodología es el momento ideal para ser creativos utilizando el pensamiento lateral para generar ideas disruptivas y novedosas, pero siempre pensando en que se ideará algo basado en la necesidad del usuario. Una lluvia de ideas es productiva en la medida que se parte de una pregunta, que pretenda resolver el problema de los usuarios que se ha encontrado en la primera etapa.

El día jueves 21 de octubre, se realizó una dinámica en la unidad académica de ingeniería, industria construcción para definir las necesidades de los estudiantes, esta actividad fue realizada con los 20 alumnos mencionados anteriormente (arquitectura, Ing. civil, Ing.

ambiental, Ing. industrial e Ing. eléctrica). La generación del reto creativo en la fase idear es realizar una pregunta directa en base a lo expuesto, como necesidades de los estudiantes en la unidad académica en donde los participantes puedan exponer sus ideas más creativas. En este contexto, el reto es ¿Cómo hacer para que los estudiantes sientan mayor confort en la unidad académica?



FIGURA 3.8: Fase III ideación con los estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Esta actividad consiste en realizar una lluvia de ideas, que se define como un ejercicio creativo donde se termina obteniendo opciones que originalmente no hubiera ocurrido, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado (Ururetago, 2020).

En la fase anterior se define las necesidades más específicas de los alumnos en cuanto a sus necesidades las cuales se derivaron en área de trabajo, área de descanso, área de exposición, privacidad, seguridad, iluminación, y alimentación. Una vez determinada las áreas a trabajar se convocó a los usuarios principales, a los cuales se les facilitó una tarjeta que se distinguía por área y color designando detallando las principales ideas creativas, para luego ser colocados en el prototipo.

Tabla 3.13: IDEAS CREATIVAS. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

<b>Área de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacios cómodos para realizar actividades académicas.</li> <li>- Colocar espacios cubiertos para descansar.</li> <li>- Destinar mesas en el área exterior de la facultad.</li> <li>- Colocar un habitáculo en los pasillos de la unidad académica.</li> <li>- Implantar vidrio en las mesas de trabajo para realizar actividades académicas.</li> <li>- Colocar un espacio en donde se pueda implantar interruptores para dispositivos eléctricos.</li> <li>- Implantar un habitáculo en la parte exterior de la facultad con mesas multifuncionales en donde se pueda realizar actividades de trabajo y ocio para los estudiantes.</li> <li>- Realizar un habitáculo ergonómico de acuerdo a las medidas antropométricas del cuerpo humano. - Diseñar un habitáculo multiuso.</li> <li>- Implementar un habitáculo de descanso en donde se pueda consumir alimentos.</li> </ul>
<b>Área de descanso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio para realizar interacción social entre estudiantes como áreas de espera en pasillos y vestíbulos.</li> <li>- Espacios para poder socializar con los estudiantes.</li> <li>- Implementar un habitáculo en el exterior de la universidad.</li> </ul>
<b>Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacios en donde se pueda dejar pertenencias. - Colocación de cámara de vigilancia en el habitáculo.</li> <li>- Implementar estantes de exposición que se pueda empozar en la pared y cuente con una buena iluminación</li> <li>- Espacio para colocar bolsos y mochilas.</li> </ul>
<b>Iluminación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de tomacorrientes.</li> <li>- Colocar lámpara de luz blanca.</li> <li>- Implementar puertos USB para cargar dispositivos móviles.</li> </ul>
<b>Privacidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio para colocar basura.</li> <li>- Colocar casilleros para guardad pertenencias personales.</li> <li>- Implementar persianas que brinden privacidad entre el área de descanso y trabajo.</li> </ul>
<b>Alimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar espacios abiertos para servirse alimentos.</li> <li>- Vinculación directa entre el bar y habitáculo ubicado en el exterior de la unidad.</li> </ul>

Una vez finalizada la actividad de lluvia de ideas se prosiguió a la agrupación de área verde y ambiente, muebles, e implementos y validar la idea conjuntamente con los usuarios, y como resultado se determinó:

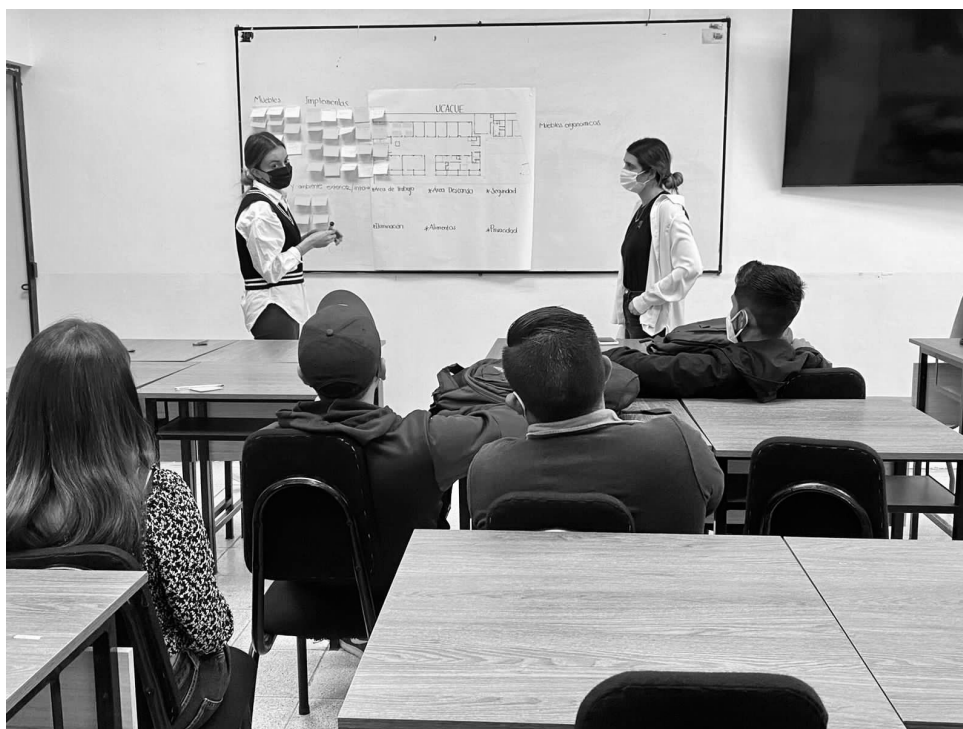


FIGURA 3.9: Fase III lluvia de ideas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Tabla 3.14: VALIDACIÓN DE IDEAS. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

<b>Área verde y ambiente exterior/interior</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar espacios cubiertos para descansar.</li> <li>- Destinar mesas en el área exterior de la facultad.</li> <li>- Implementar espacios abiertos para servirse alimentos.</li> <li>- Implementar un habitáculo en el exterior de la universidad.</li> <li>- Vinculación directa entre el bar y habitáculo ubicado en el exterior de la unidad.</li> <li>- Colocar el habitáculo en los pasillos de la Unidad Académica.</li> </ul>
<b>Muebles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar un habitáculo en la parte exterior de la facultad con mesas multifuncionales en donde se pueda realizar actividades de trabajo y ocio para los estudiantes. - Diseñar un habitáculo multiuso.</li> <li>- Colocar un espacio en donde se pueda implantar interruptores para las computadoras y celulares.</li> <li>- Realizar un habitáculo ergonómico de acuerdo a las medidas antropométricas del cuerpo humano.</li> <li>- Implementar un habitáculo de descanso en donde se puedan consumir alimentos.</li> </ul>
<b>Implementos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de tomacorrientes.</li> <li>- Colocar lámpara de luz blanca.</li> <li>- Implementar puertos USB para cargar dispositivos móviles.</li> <li>- Espacios en donde se puedan dejar pertenencias.</li> <li>- Colocación de cámaras de seguridad en el habitáculo.</li> <li>- Implementar estantes de exposición que se pueda empotrar en la pared y cuente con buena iluminación.</li> <li>- Espacios para colocar bolsos y mochilas.</li> <li>- Espacios para colocar basura.</li> <li>- Colocar casilleros para guardar pertenencias personales.</li> </ul>



FIGURA 3.10: Fase III agrupación de ideas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Finalmente, se realizó una crítica constructiva de retroalimentación, con todos los conceptos planteados anteriormente, que implica una expresión valorativa en beneficio de nuevas modificaciones, las mismas que se agruparon por similitud en donde se definió la factibilidad del mismo.



FIGURA 3.11: Fase III actividad. crítica constructiva entre estudiantes. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Tabla 3.15: IMPLEMENTACIÓN DE IDEAS . ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar un habitáculo en la parte exterior de la facultad con mesas multifuncionales en donde se pueda realizar actividades de trabajo y ocio para estudiantes.</li> <li>- Implementar un habitáculo de descanso en donde se puedan consumir alimentos.</li> <li>- Diseñar un habitáculo multi uso.</li> <li>- Colocar un espacio en donde se pueda implantar interruptores para las computadoras y celulares.</li> <li>- Realizar un habitáculo ergonómico de acuerdo a las medidas antropométricas del cuerpo humano.</li> <li>- Implementar un habitáculo de descanso en donde se puedan consumir alimentos.</li> <li>- Destinar mesas en el área exterior de la facultad.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de tomacorrientes. - Colocar lámpara de luz blanca.</li> <li>- Implementar puertos USB para cargar dispositivos móviles.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de cámaras de seguridad en el habitáculo.</li> <li>- Implementar persianas que brinden privacidad entre el área de descanso y trabajo.</li> <li>- Colocar casilleros para guardar pertenencias personales.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar estantes de exposición que se pueda empotrar en la pared y cuente con buena iluminación.</li> <li>- Colocar casilleros para guardar pertenencias personales</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar espacios cubiertos para descansar.</li> <li>- Implementar espacios abiertos para servirse alimentos.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de cámaras de seguridad en el habitáculo.</li> <li>- Implementar persianas que brinden privacidad entre el área de descanso y trabajo.</li> </ul>



FIGURA 3.12: Fase III definición de ideas creativas. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Tabla 3.16: IMPLEMENTACIÓN DE IDEAS FASE LLL. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

1	- Habitación en el pasillo de la facultad. - Habitación en el exterior de la universidad sector pasillos
2	- Colocar vegetación. - Macetas con vegetación que armonicen el ambiente.
3	- Colocar espacios cubiertos para descansar. - Implementar espacios abiertos para servirse alimentos.
4	- Vinculación directa entre el bar y habitación ubicado en el exterior de la unidad.
5	- Espacio para colocar basura
6	- Cajones en el mobiliario del pasillo.
7	- Que sea confortable según el clima.
8	- Dispensadores de alcohol.
9	- Vinculación directa entre el bar y habitación ubicado en el exterior de la unidad.
10	- Colocar vidrios en las mesas y que estén bien sujetos.
11	- Colocar espacios cubiertos para descansar. - Implementar espacios abiertos para servirse alimentos.

Al haber finalizado las dos fases del DT, se clasificó las ideas con mayor relevancia, factibles y viables para ser implementadas en el habitáculo, entre aquellas ideas se destaca:

Tabla 3.17: IDEAS A SER IMPLEMENTADAS. ELABORADO POR: HARRIS Y ORELLANA, 2021

1	- Mueble ergonómico multifuncional que sirva para trabajo y ocio. - Implementación de banca en el pasillo de la unidad académica. - Colocar brazos móviles, toma corrientes, espacios de exposición que brinden iluminación artificial.
2	- Implementación de persianas que brinden privacidad entre el área de trabajo y descanso. - Implementar cámaras de seguridad.
3	- Colocar casilleros para guardar pertenencias. - Mesas de interacción social en áreas verdes. - Implementación de vegetación colocando macetas. - Un espacio que sea amigable con el clima.

Para definir el sitio adecuado de emplazamiento, se socializó con los estudiantes a través de un plano arquitectónico de la universidad en físico, en el cual, los alumnos señalaban posibles localizaciones del prototipo. Mediante la retroalimentación de ideas estipuladas por los estudiantes, se llega a la conclusión que la posible solución sería ubicarlo en el área interior del vestíbulo con usos específicos y en el área exterior como zonas verdes adaptada a otros beneficios.

### 3.2.4. Prototipado:

Consiste en materializar las ideas expuestas, mediante un prototipo que suele ser un dibujo, una caja de cartón o una web beta. Es una forma de definir y de transmitir el concepto rápidamente. A partir de esta fase, se convierte la idea final a un prototipo, es decir a materializar las ideas seleccionadas utilizando métodos y materiales sencillos. Lo que se busca es que el usuario potencial entienda en buena manera lo que se desea desarrollar sin incurrir en gastos onerosos.

En esta fase se trabajó con los estudiantes, los mismos que fueron participes durante el desarrollo de la metodología. Para esta actividad, se empezó bocetando y dibujando diagramas en 2D de la posible forma del prototipo.



FIGURA 3.13: Fase IV Generando ideas y formas de prototipo (estudiantes con hojas en blanco).  
Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

En esta fase, se realizan organigramas en base a la forma colocando las áreas de oportunidad que debe tener cada espacio. En base a las necesidades planteadas por los estudiantes se definen los espacios que debe contener el prototipo, se lleva a cabo una selección, la misma que pasa a prototiparse en el futuro modelo, con la finalidad de mostrar al usuario si lo que se diseña se ajusta a sus deseos o necesidades.



FIGURA 3.14: Fase IV Analizando esquemas y organigramas en base a la forma del prototipo. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Una vez que se haya creado las posibles soluciones, se procedió a la cuarta fase de la metodología, donde se concreta las ideas, se creó y construyó prototipos, siendo el tercer modelo de una secuencia futura de producción, la cual tiene que ser una construcción rápida para crear un prototipo fiable, intentando experimentar lo antes posible para encontrar los puntos de mejora que permitirá pasar a la siguiente etapa que es evaluar y testear el producto.



FIGURA 3.15: Fase IV Bocetos y diagramas realizados por los estudiantes en 2d (mostrando el modelo). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Al prototipar, se falla rápido y barato, buscando que el usuario, cuanto antes, nos indique si el camino que estamos tomando en el diseño de la solución es adecuado o no.

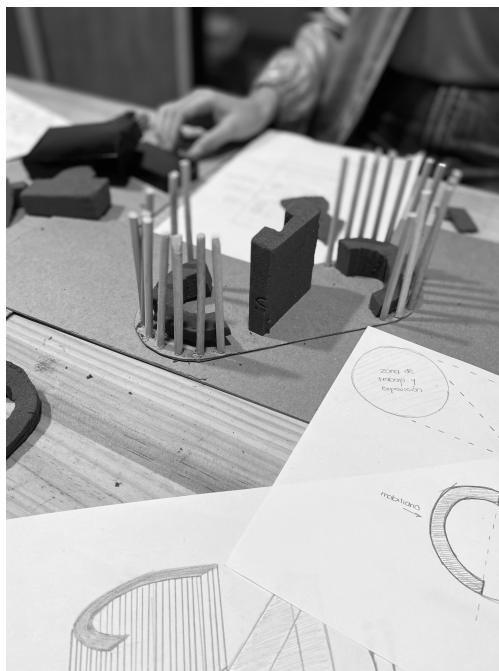


FIGURA 3.16: Fase IV Prototipando las áreas de oportunidad mediante maquetas en 3d. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021



FIGURA 3.17: Fase IV Bocetos y maquetas expresivas trabajadas por los estudiantes durante la metodología del DT. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

En esta fase se trata de construir algo real que permita validar la idea, la solución. Es el paso del papel al objetivo (bocetos, maquetas físicas, descomposición de la forma (oasis), diagramas explicativos). No es objetivo que el prototipo sea lo más fiel al producto final posible, se persigue un enfoque de mínimos para poder obtener conclusiones de la interacción del usuario con el prototipo.

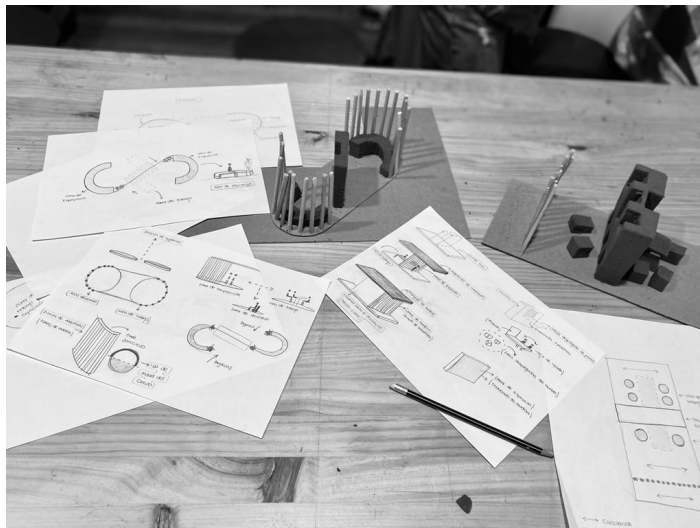


FIGURA 3.18: Fase IV Bocetos y maquetas expresivas trabajadas por los estudiantes durante la metodología del DT. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

**5. Testear:** Poner a prueba el prototipo diseñado es fundamental, es la clave para identificar inconvenientes que precisan ser resueltos, mejoras significativas o posibles carencias. En la etapa final del “DT”, se observa cómo funciona el prototipo y los ajustes requeridos para su óptimo funcionamiento e identificando la pertinencia o no de la propuesta.



FIGURA 3.19: Fase V Socialización del diseño final con los estudiantes. (exponiendo el modelado 3d). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

Se expone el diseño piloto a los usuarios, con el objetivo de la detección de fallos, sugerencias o cualquier modificación que consideren adecuada y que no haya sido identificada por las autoras de la propuesta, mediante la interacción de los usuarios con la maqueta. La validación es más que presentar los prototipos a los usuarios objetivo, pretende identificar en ellos la conexión a este tipo de espacios, sin el sesgo de la visión personal del diseño. Finalmente, permite marcar un punto de inflexión y toma de decisiones estratégicas para las zonas definidas por los usuarios (Figura 3.20).



FIGURA 3.20: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (haciendo cambios en hojas). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

La siguiente etapa, se concentra en la prueba directa por parte de los usuarios en el prototipo. Se obtiene información a partir de los comentarios y otras observaciones que, permiten identificar soluciones o adaptaciones que satisfagan las necesidades y deseos de los usuarios (Figura 3.21).



FIGURA 3.21: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (mostrando la maqueta y cambios realizados). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021.

Mediante una reunión virtual, expusimos todas las opiniones generadas por los estudiantes que participaron de la metodología “DT”, replicándola para testear los prototipos 1 y 2, así acercarnos con los objetivos y expectativas de los usuarios. Para este procedimiento, usamos tres prototipos, dos en el área interior del vestíbulo y uno en el área exterior de la Unidad Académica (Figura 3.22).



FIGURA 3.22: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (Reunión de zoom). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021.

Este paso ayuda a comprender cómo funciona nuestros prototipos. Los usuarios podrán utilizar los prototipados para opinar sobre las dificultades a las que se enfrenten. Se deter-

minarán ciertas acciones que el usuario debe realizar con el prototipo, sacar conclusiones y mejorar el prototipo en función de los comentarios recopilados.

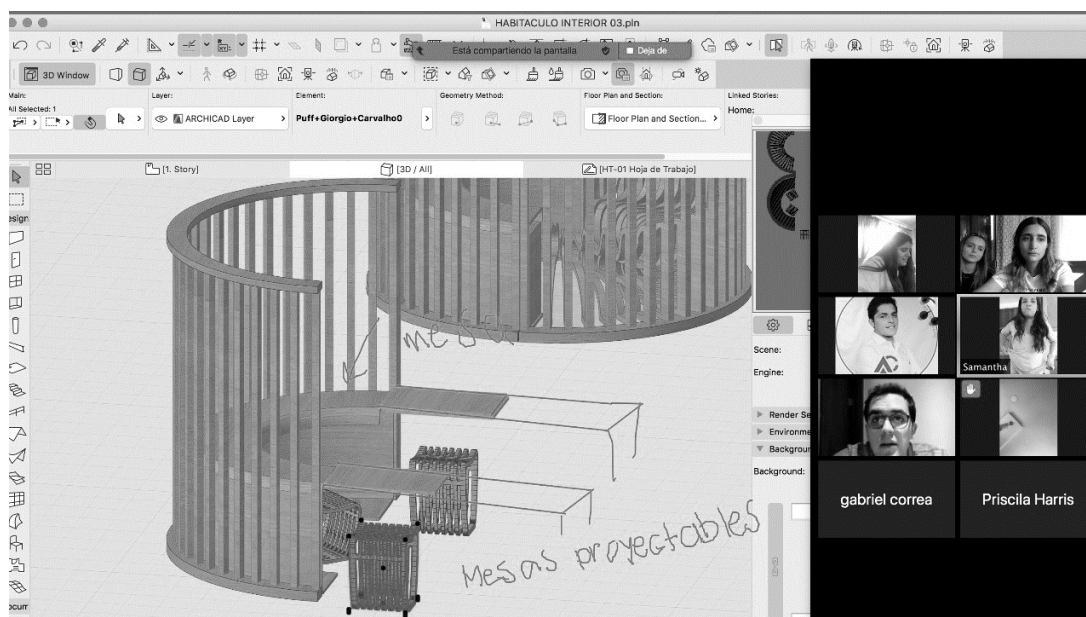


FIGURA 3.23: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (Reunión de zoom). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021



FIGURA 3.24: Fase V Cambios de las áreas de oportunidad determinadas por los estudiantes. (Reunión de zoom). Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

### 3.3. Conclusión metodológica del Design Thinking

El Design Thinking es una herramienta que se utiliza para el diseño de productos y servicios, por tanto, se puede manejar de manera eficaz para avanzar con rapidez en un proyecto, además, aporta de manera ligera propuestas que se conectan con el usuario. En este contexto, para dar soporte a las cinco etapas analizadas existe técnicas y dinámicas que guían las misiones para lograr que se efectúen resultados por parte de un equipo, proponiendo ideas individuales y así se consigue que el trabajo en equipo se multiplique, generando ambientes creativos donde la innovación fluye con facilidad.

### 3.4. Análisis zona de estudio

El edificio de la UAIIC, se encuentra ubicado en la Av. de las Américas y calle General Torres, en la parroquia Urbana Bellavista, que pertenece al cantón Cuenca. Frente al análisis de su infraestructura que posee la facultad se ha identificado que no cuenta satisfacen las necesidades existentes, debido a la falta de aulas para albergar a tres facultades, talleres estrechos que requieren de iluminación natural y artificial, laboratorios, espacios de esparcimiento, entre otros aspectos, a su vez, se evidencia que cada vez el número de alumnos aumenta y la falta de espacios físicos adecuados es uno de los inconvenientes para cada año lectivo, siendo uno de los puntos a ser enmendados de manera emergente. (Abad, 2015).

Además, los espacios destinados a la circulación han sido adoptadas como aulas de clase improvisadas, siendo espacios reducidos, generando incomodidad a los docentes y estudiantes debido a la falta de iluminación y ventilación. Por otro lado, la facultad carece de áreas verdes, parqueaderos, lo que lleva a analizar que el edificio no fue planificado con una proyección de cinco años. (Abad, 2015)

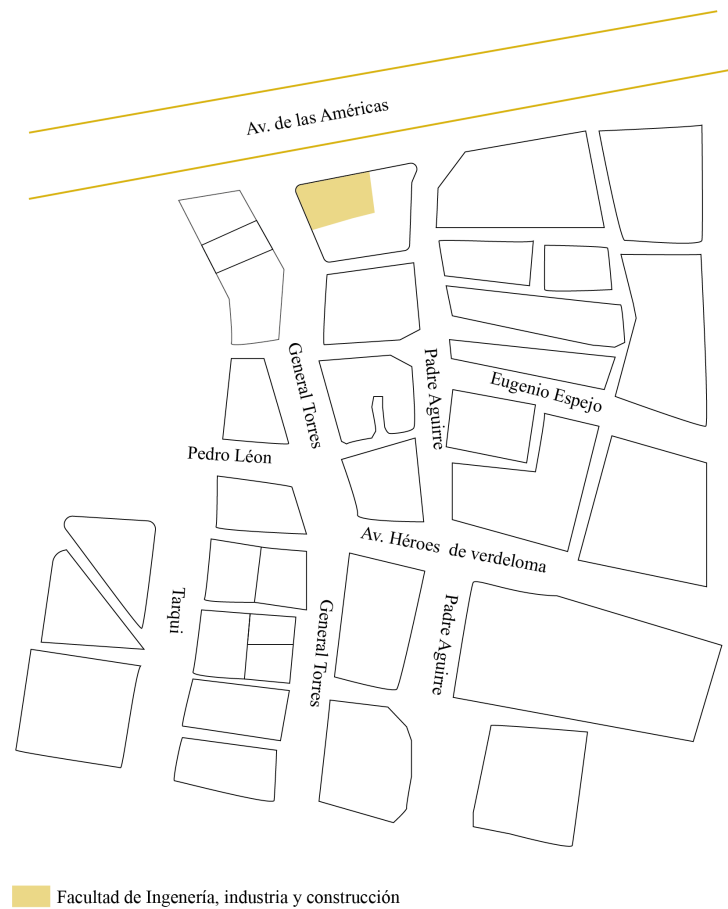


FIGURA 3.25: Ubicación del área de estudio. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200

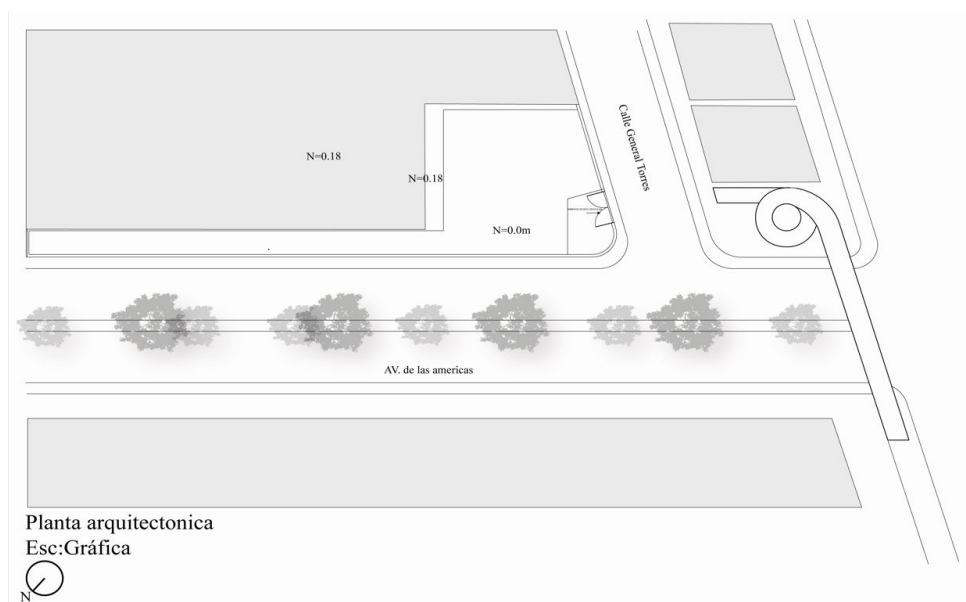


FIGURA 3.26: Emplazamiento Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 3.4.1. Soleamiento, ventilación e iluminación natural

Ecuador, se encuentra directamente bajo la línea equinoccial, lo cual recibe luz solar de forma directa, con ello la ciudad de Cuenca posee una temperatura de 16° promedio, la cual puede variar entre 10° a 20°C, con bajas temperaturas durante la tarde y noche (Municipio de Cuenca, 2015).

El campus de la Universidad de Cuenca, conjuntamente con el edificio de la Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño en los meses de febrero, marzo y abril recibe de forma perpendicular la luz solar, los rayos solares lo reciben de este a oeste, tomando de manera directa a la parte frontal y posterior del edificio.

Sin embargo, la implementación de un sistema de energización alternativa, a través del uso de paneles solares, se aprovechan aquellas radiaciones solares, disminuyendo la energía eléctrica tradicional. De esta forma, se ha implementado una loza de 1100 m<sup>2</sup>, donde se coloca paneles solares para la captación de energía. En el caso de la sección de vientos se generar en forma contraria a la solar, puesto que ingresan de manera frontal al edificio y emergen por los costados con dirección norte y sur de la edificación.

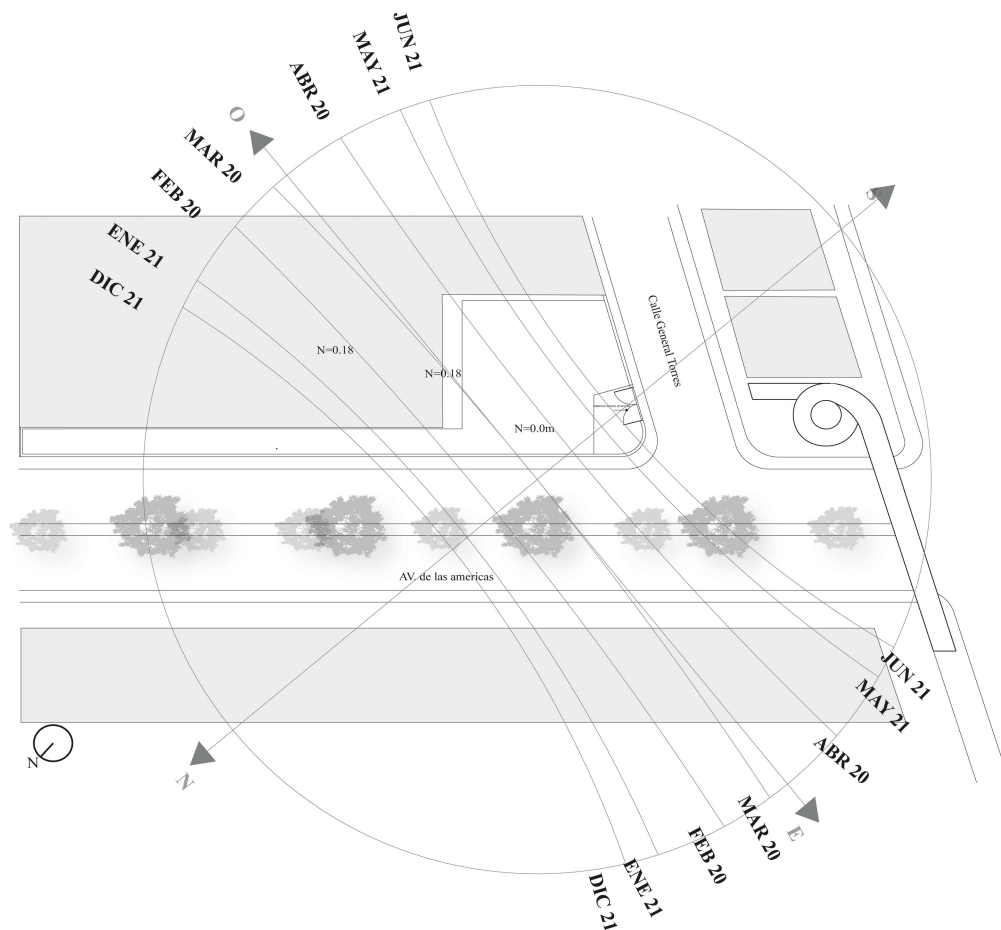


FIGURA 3.27: Análisis de soleamiento. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

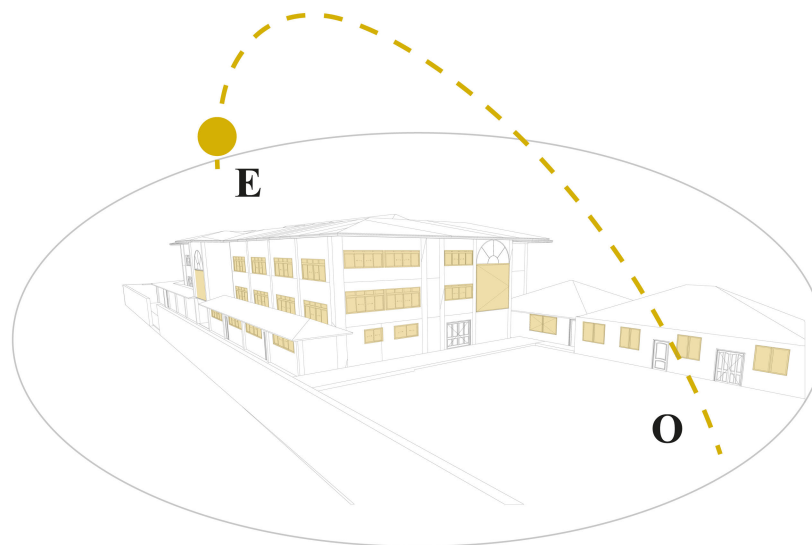


FIGURA 3.28: Análisis solar. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

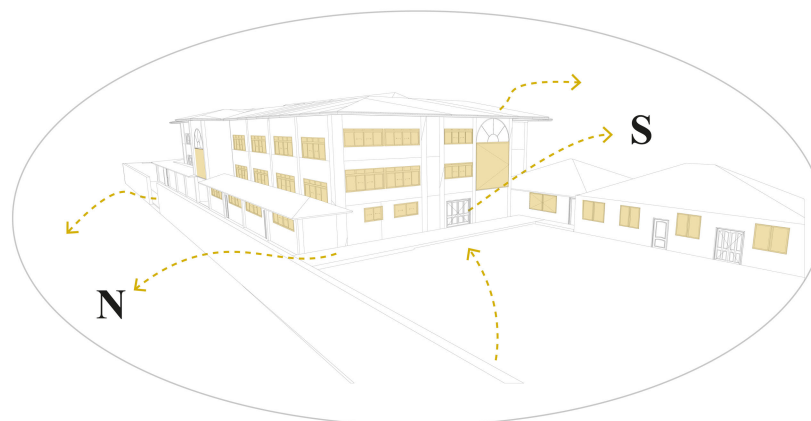


FIGURA 3.29: Análisis de vientos. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

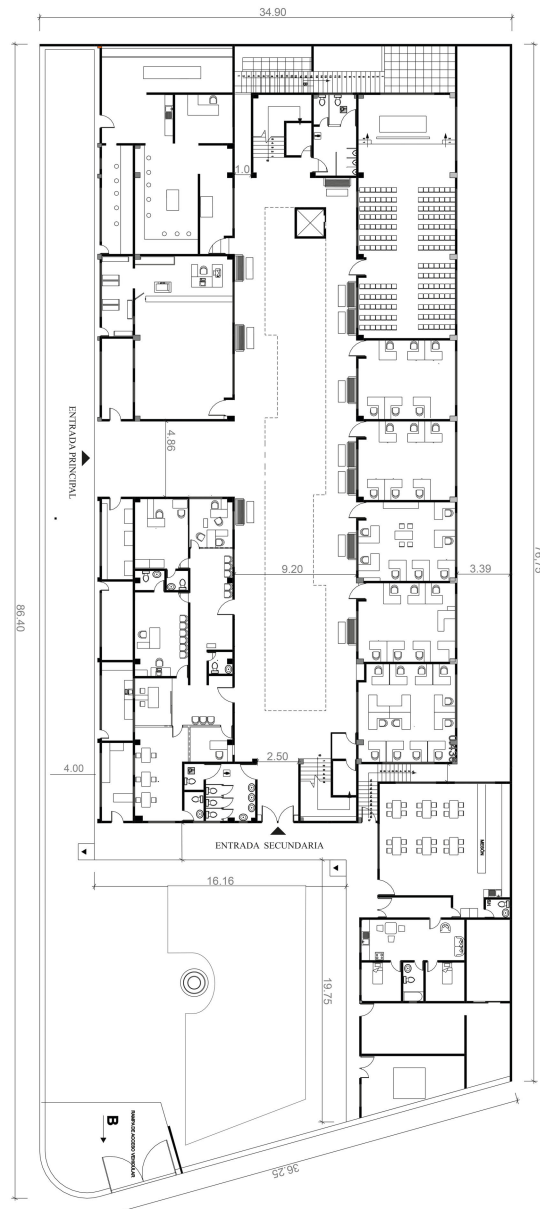
### 3.4.2. Análisis formal

La edificación de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, sigue una línea arquitectónica de tipología tradicional de la arquitectura de la ciudad de Cuenca, que tiene una forma cubica de bloque como material principal del edificio, sin embargo, la edificación no muestra un diseño arquitectónico muy bien concebido, ya que, se le realiza cambios de menor tamaño de acuerdo a las necesidades que tiene el edificio.

Además, la monotonía de los colores de los materiales utilizados no permite que se convierta en un volumen agradable, ya se el edificio se rodea de un bloque anaranjado y sólido en las cuatro fachadas. Esta construcción cuenta con dos accesos; la principal situada en la parte frontal que da a la Av. de las Américas y la secundaria que se encuentra

frente a la calle General Torres.

En cuanto a la ventilación, la Unidad Académica cuenta con corrientes naturales, que ingresan por medio de las ventanas, sin embargo, al permanecer estas cerradas no permite que exista una distribución de aire adecuado.



PLANTA ARQUITECTÓNICA  
0 1 3 6 10

FIGURA 3.30: Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo ??



FIGURA 3.31: Edificio UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021



FIGURA 3.32: Edificio UAIIC. Fachada actual desde la Av. de las Américas. Elaborado por: Abad (2015)

### 3.4.3. Análisis de vistas

Las visitas más relevantes de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, se las realiza por la Av. de las Américas y Calle General Torres, donde existe diversos equipamientos como pasos peatonales elevados, zonas de consumo de alimentos, áreas de comercio, así como espacios recreativos como bares y restaurante.

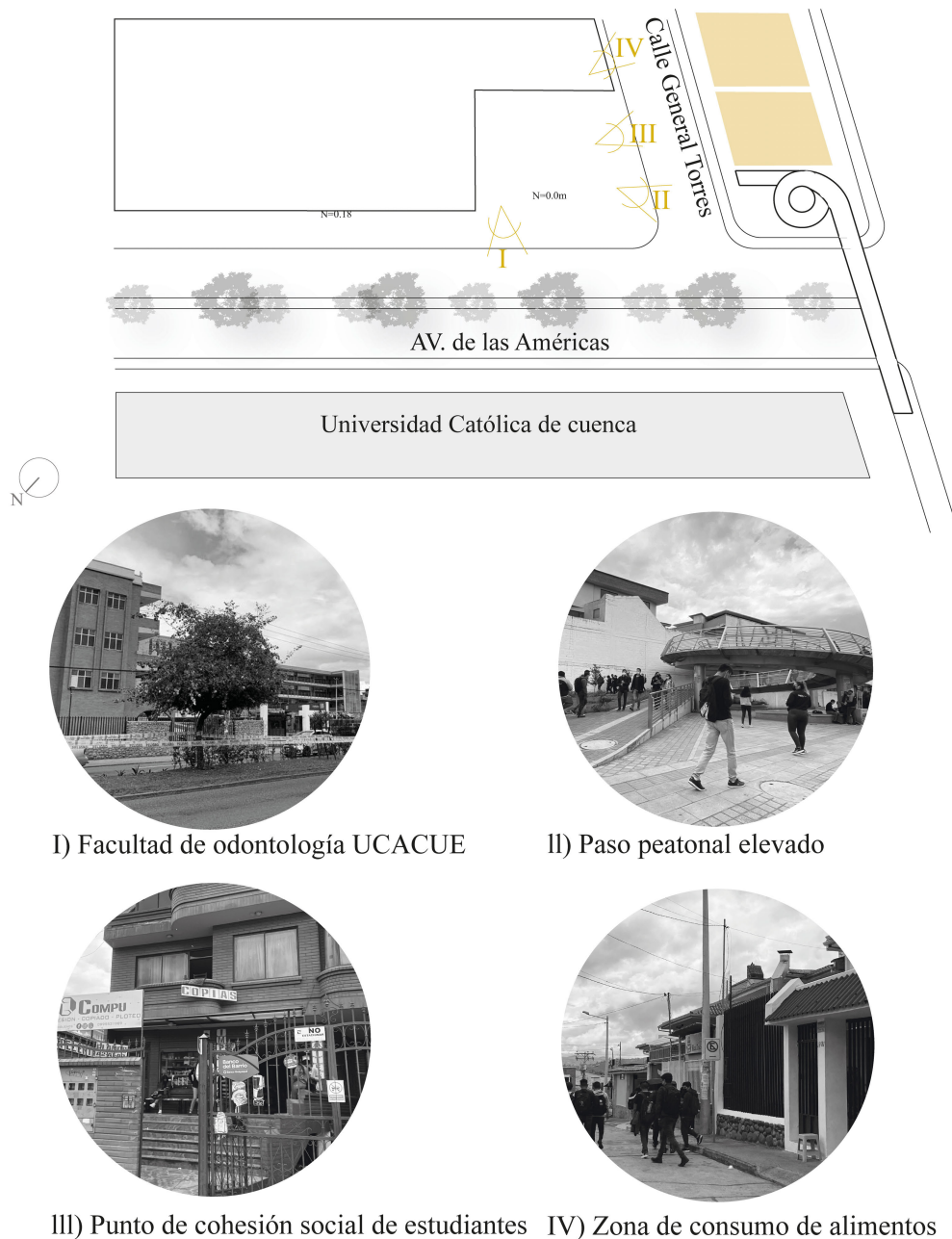


FIGURA 3.33: Análisis de vistas de la UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 3.4.4. Contexto inmediato

En la Figura 3.34, se determina la contaminación ambiental que se genera, debido al tráfico vehicular que se crea en la zona y a su vez el ruido que ocasionan los carros, no permite la concentración durante las horas de estudio para los estudiantes en las aulas de clase ubicados hacia la vista de la avenida de las Américas.



FIGURA 3.34: Análisis de vistas de la UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200

### 3.4.5. Análisis funcional de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción

El edificio de la Unidad Académica, se ha construido con el fin de albergar a futuros arquitectos, e ingenieros. La misma que no cuenta con todas las estancias y comodidades necesarias, para realizar actividades de trabajo, relaciones sociales, y de descanso,

Por este factor los estudiantes se han visto en la necesidad de crear sus propios espacios de estudio para realizar actividades completarias fuera de las horas de clases (Figura 3.32). Esto ha provocado problemas en cuanto a la funcionalidad del edificio obstaculizando la circulación vertical, pasillos, y aulas de clases.

Este problema aumenta debido a la cantidad de estudiantes y al mal manejo de las instalaciones. como la desorganización del ambiente interior, la carencia y/o deficiencia de espacios de interacción social, espacios verdes, mobiliario de descanso y áreas de trabajo individual y en conjunto.

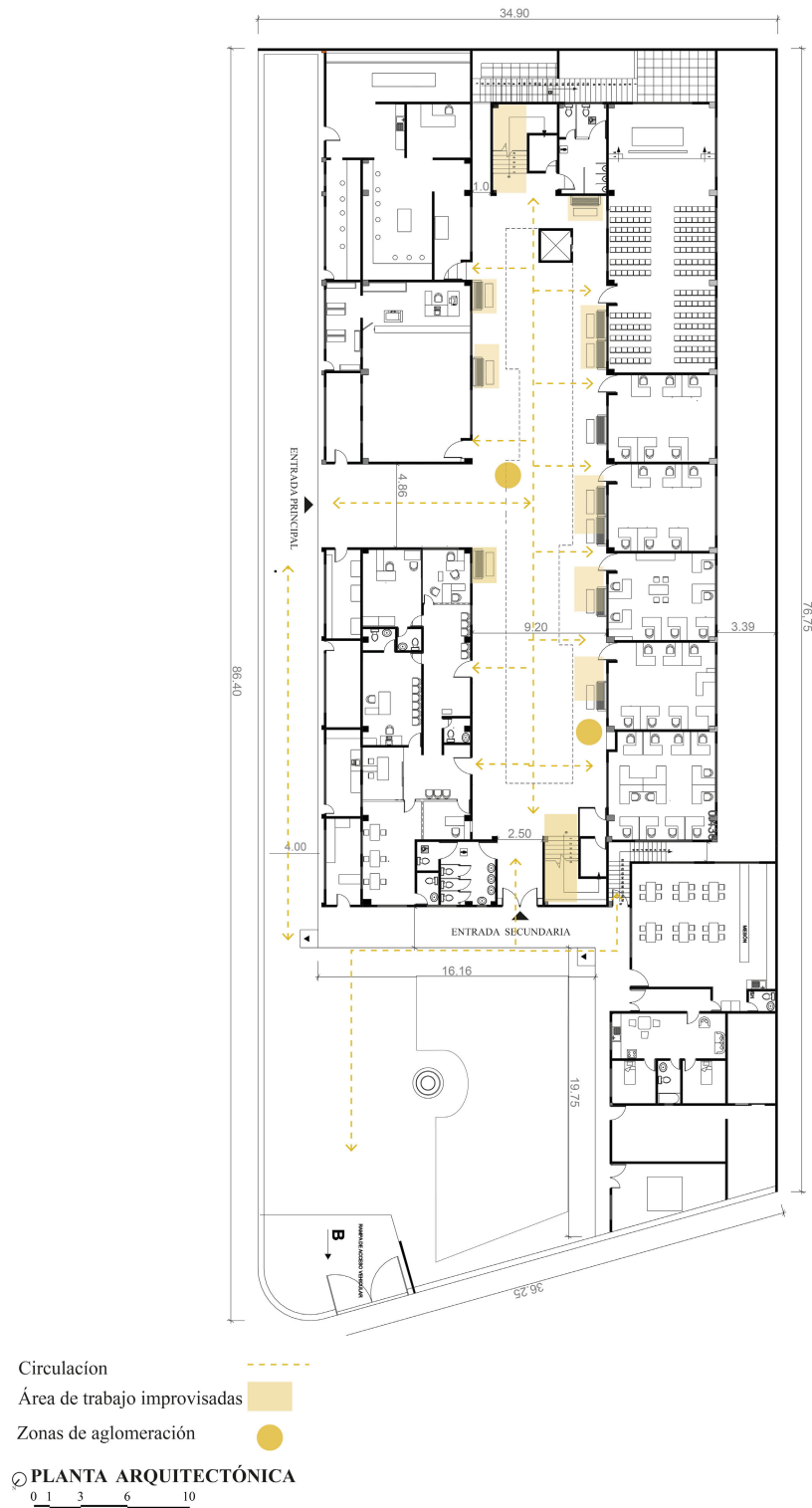


FIGURA 3.35: Análisis de vistas de la UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200

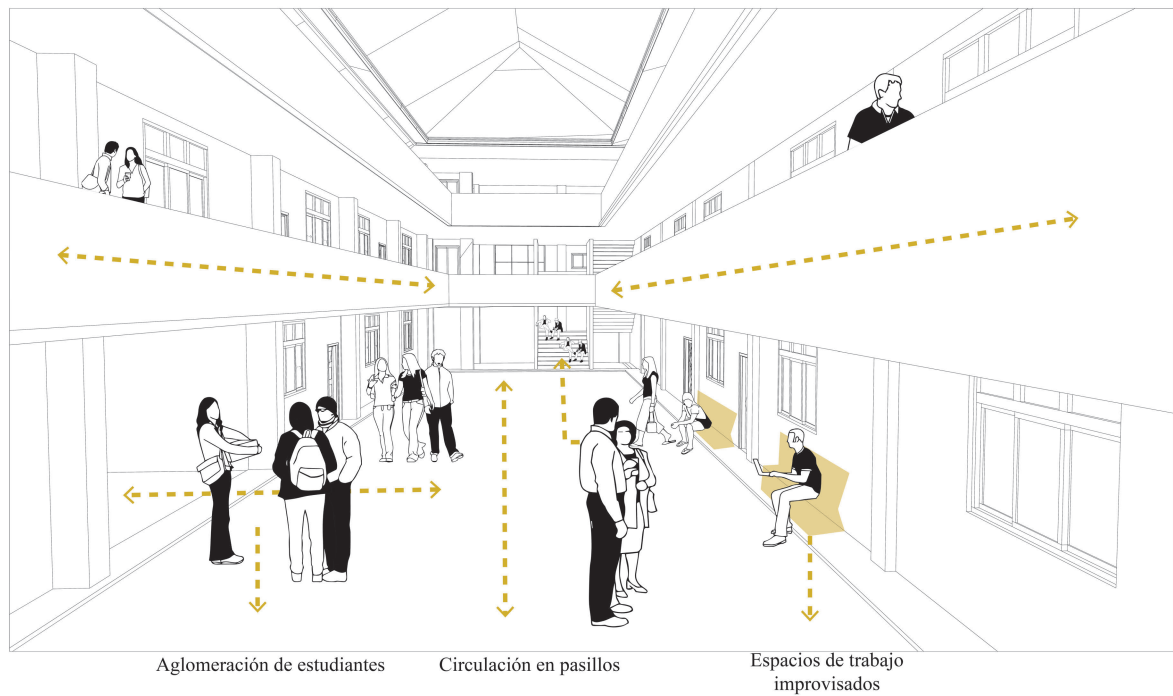


FIGURA 3.36: Perspectiva interna (estado actual). Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

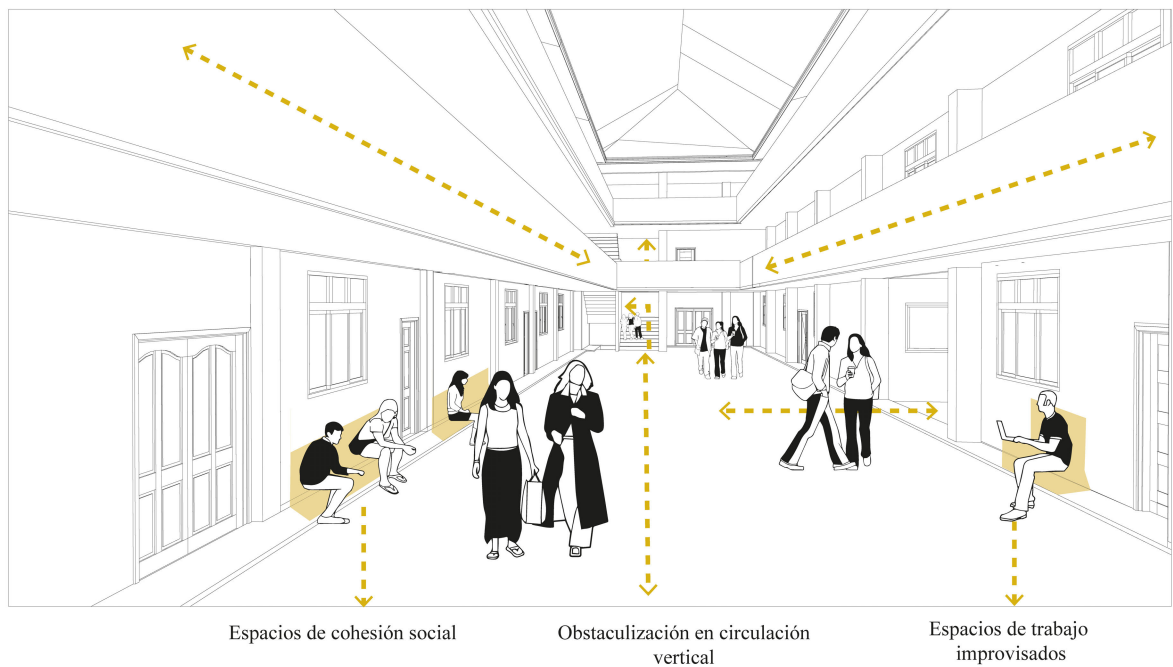


FIGURA 3.37: Análisis funcional de la circulación. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100

### 3.4.6. Análisis calórico

Dentro de la Unidad Académica existe una gran concentración de estudiantes en horas de la mañana, puesto que, de 07:00 am a 12:00 pm acuden el 60 % de estudiantes a sus horas clase; y de 2:00 pm a 05:00 pm el 40 % restante. En el horario de la mañana (07:00 am – 09:00 am), asisten estudiantes que pertenecen a la carrera de Arquitectura e Ing. Civil con un 60 % cada uno; Ing. Ambiental con el 50 %; Ing. Industrial e Ing. Eléctrica que corresponden al 40 % respectivamente.

De acuerdo con los horarios establecidos, la mayor parte de estudiantes reciben sus clases de 07:00 – 09:00 am; y de 10:00 – 12:00 pm; generado un lapso de tiempo entre las 09:00 y 10:00 de la mañana y de 12:00 a 01:00 de la tarde; ocasionando aglomeración de estudiantes en los espacios como escaleras, pasillos y vestíbulos, lugares destinados para realizar actividades de trabajo, descanso, alimentación, ocio y cohesión social (Figura 3.35).

Por la tarde, se evidencia la presencia del 40 % de estudiantes, dado que las carreras técnicas (Ing. Civil, Ambiental y Eléctrica) reciben prácticas en las estancias de Ricaurte, dejando las instalaciones para los alumnos de Ing. Arquitectura e Industrial. En este sentido, las horas de clase establecidas van de 01:00 pm hasta las 03:00 pm, generando un espacio de tiempo de 03:00 a 04:00 de la tarde para realizar diversas actividades dentro de las instalaciones de la Unidad Académica.

Esta información, se ha recabado mediante las visitas realizadas a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción en las horas expuestas, con el fin de verificar los resultados y evidenciar las actividades que realizan los estudiantes en su tiempo libre.

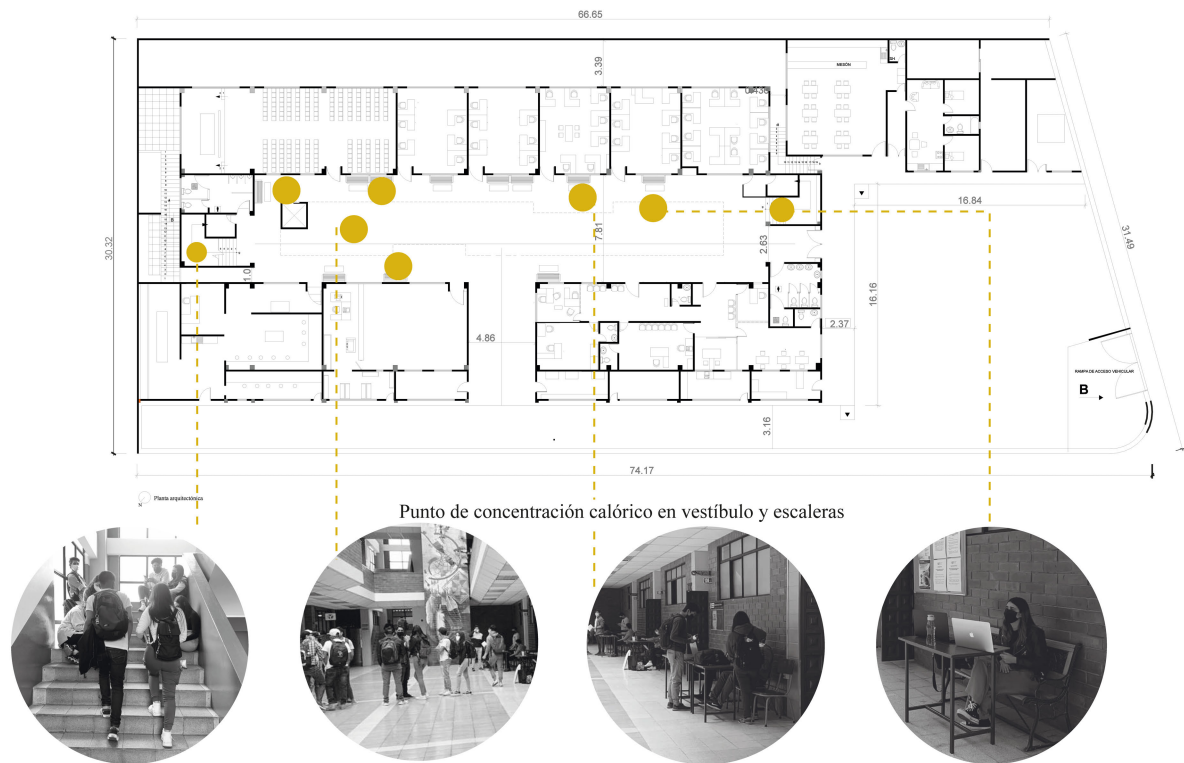


FIGURA 3.38: Análisis de vistas Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200



FIGURA 3.39: Aglomeración de estudiantes en vestíbulo y escaleras. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.200

### 3.4.7. Envolverte

La Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, se encuentra armada con diversos materiales, iniciando desde el piso donde se ha utilizado baldosa, para las paredes y muros se ha incluido un ladrillo visto, el cielo raso cuenta con un estuco, la cubierta es de vidrio que permite la integración de iluminación natural en toda la facultad. Las columnas están plasmadas con colores que brindan armonía, integrando la terapia de color, que influye en la mente de las personas, finalmente, las puertas están fabricadas con un metal que da seguridad.



FIGURA 3.40: Edificio UAIIC. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción. Elaboración: Autores. Esc: 1.100



FIGURA 3.41: Edificio UAIIC. Elaborado por: Harris y Orellana, 2021

### 3.5. Conclusión

El Design Thinking es una herramienta que se utiliza para el diseño de nuevos productos destinados al beneficio de individuos, por tanto, se puede manejar de manera eficaz para avanzar con rapidez en un proyecto, además, aporta de manera fácil propuestas que se conectan con el usuario.

El análisis de la metodología Design Thinking, en la facultad de Ingeniería, Industria y Construcción ha permitido, identificar las necesidades que los estudiantes han venido acarreando desde períodos anteriores, donde no les ha permitido desarrollar de manera oportuna sus actividades académicas y sociales, es así que, mediante el análisis se ha identificado las principales necesidades que tienen tanto estudiantes como docentes, para con ello generar un elemento donde se pueda concretar y solucionar la mayor parte de problemas identificados.

A través del elemento o prototipo se evidenció los cambios que se deberán realizar, para que los estudiantes lo manejen de manera correcta, permitiéndoles realizar actividades como trabajo y descanso. En este sentido, el Design Thinking, es una metodología para la solución de problemas que está ligado a un futuro mejorado, perfeccionando los procesos de inteligencia integral, emocional y experimental.

Como referencia del uso del Design Thinking en el ámbito educativo universitario, se hace mención a la investigación realizada por Latorre, Vásquez & Rodríguez (2021) donde se ha analizado la creatividad y pensamiento crítico en la universidad, destacando el valor intrínseco que adquieren los alumnos ante el desarrollo de conocimientos de diseño sobre capacidades y habilidades de resolución de problemas. Esta metodología tiene el extraordinario poder de dejar en las manos de los estudiantes la responsabilidad ante lo que desean mejorar o cambiar.

---

### Información del habitáculo

---

Este habitáculo es un proyecto de diseño de espacio multiuso para el manejo de los estudiantes de la Unidad Académica , quienes lo pueden utilizar para realizar diversas actividades como trabajo, exposición de láminas, casilleros, espacios de descanso, áreas de alimentación, entre otras. Este elemento es útil y creativo, cuenta con varias funciones solventadas para el bienestar de la comunidad educativa. El habitáculo se caracteriza por tener un tipo de arquitectura orgánica, la misma que establece una conexión armoniosa para integrar el habitáculo en su hábitat natural, como dentro o fuera de la unidad académica. El diseño de una arquitectura orgánica son curvas libres, flexibles y sobre todo adaptables, los muebles se mezclan con la ornamentación de la estructura, obteniendo la simplicidad de los elementos en su máxima expresión.

## 4.1. Descripción del habitáculo interior “Prototipo 1”

Los habitáculos interiores se encuentran ubicados en la Universidad Católica de Cuenca, específicamente en la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, misma que se localiza entre la Av. de las Américas y General Torres (Figura 4.4).

### 4.1.1. Modulación

La forma del habitáculo parte de una circunferencia de 0.80 metros de diámetro y un cuadrado de 0.80 metros a cada lado, que se interceptan en el centro de cada una, obteniéndose la unión de una semiesfera de radio 0.40 metros y un rectángulo de 0.40 metros (Figura 4.1).

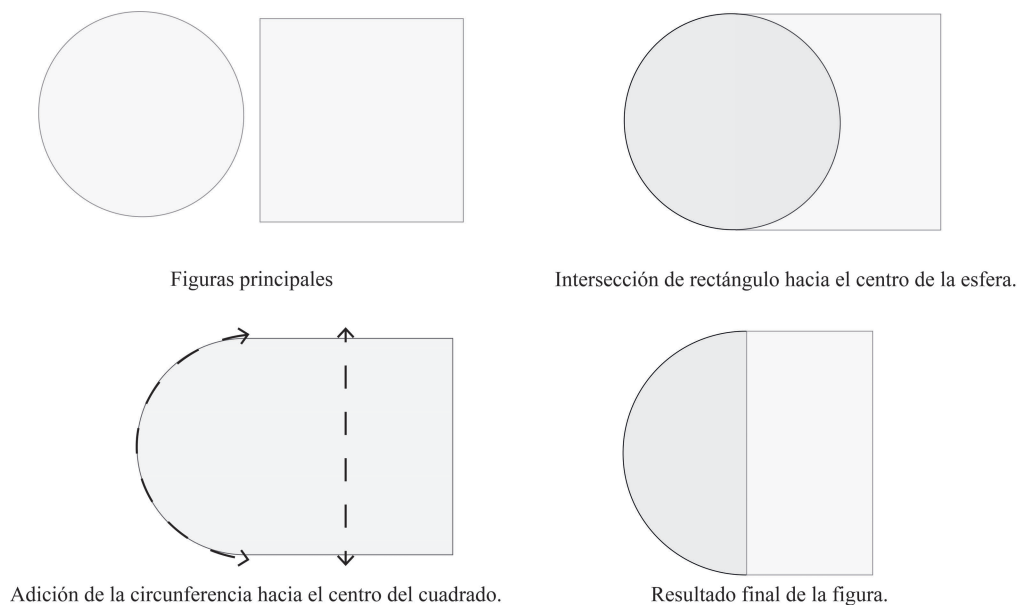


FIGURA 4.1: Modulación del habitáculo “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

### 4.1.2. Programa arquitectónico

En base al análisis UAIIC se planteó el diseño del habitáculo interior, el “prototipo 1” combina las zonas de descanso, trabajo y exposición, obtenidas a través de la metodología “Design thinking”, donde, se obtuvo conocimiento de los requerimientos actuales de los usuarios (estudiantes), destacando la necesidad de varios espacios multifuncionales en la Unidad Académica.

Tabla 4.1: PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL ÁREA INTERIOR HABITÁCULO “PROTOTIPO 1”. UAIIC. ELABORACIÓN: AUTORES.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO									
HABITÁCULO INTERIOR “PROTOTIPO 1” NIVEL + 0.30									
ZONA	CANT	SUB ZONA	CANT	ESPACIO	CANT	ÁREA	ÁREA CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA TOTAL X CANT (m2)
ZONA INTERIOR	1	Zona descanso	1	Banca de descanso	1	1,23	0,8	2,03	8,12
		Zona de exposición		Estructura de madera (laminas)	1	1,23	0,7	1,4	
		Zona de trabajo	2	Mesas y sillas de trabajo	1	1,3	1,93	2,65	
				1	1	1,07	2,07		
<b>Área total computable</b>								<b>2,03</b>	
<b>Área no computable</b>								<b>6,09m<sup>2</sup></b>	
<b>Área total del habitáculo</b>									<b>8,12 m<sup>2</sup></b>

A través de la conceptualización del programa arquitectónico, se plantea un organigrama para establecer la distribución de zonas y elementos del habitáculo (Figura 4.2).

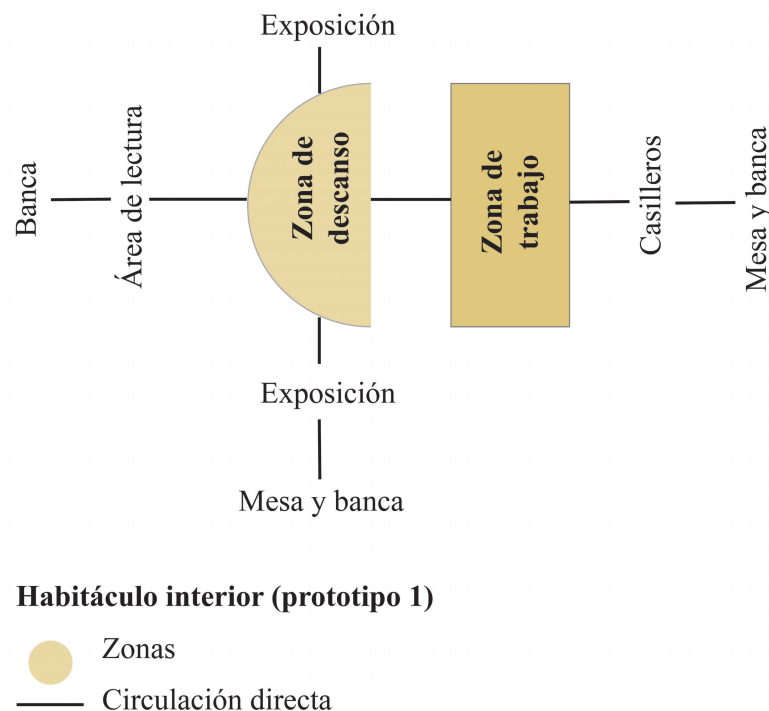


FIGURA 4.2: Organigrama del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores.

#### 4.1.2.1. Zonificación

Con base en el programa arquitectónico, los espacios requeridos por los estudiantes, definen las zonas, áreas y usos de cada elemento, considerando la orientación, circulación, flujos y visuales del elemento (Figura 4.3).

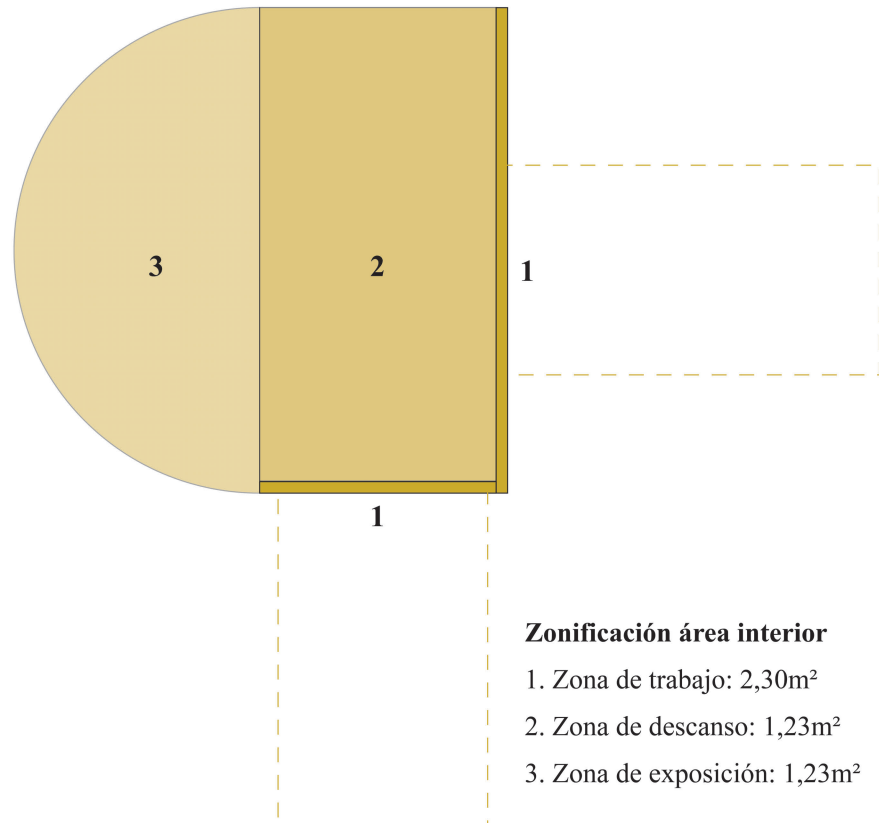


FIGURA 4.3: Zonificación del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIIC. Elaboración: Autores.

#### 4.1.3. Emplazamiento

Según el resultado final de la “Metodología DT”, los usuarios identificaron al área “vestíbulo” como el espacio óptimo para ubicar a los habitáculos interiores, asociado con el tiempo de uso por parte de los estudiantes, además, como eje principal de conectividad. Teniendo en cuenta esto, la distribución sigue el criterio de: dos del “prototipo 1” y uno del “prototipo 2” (Figura 4.4).

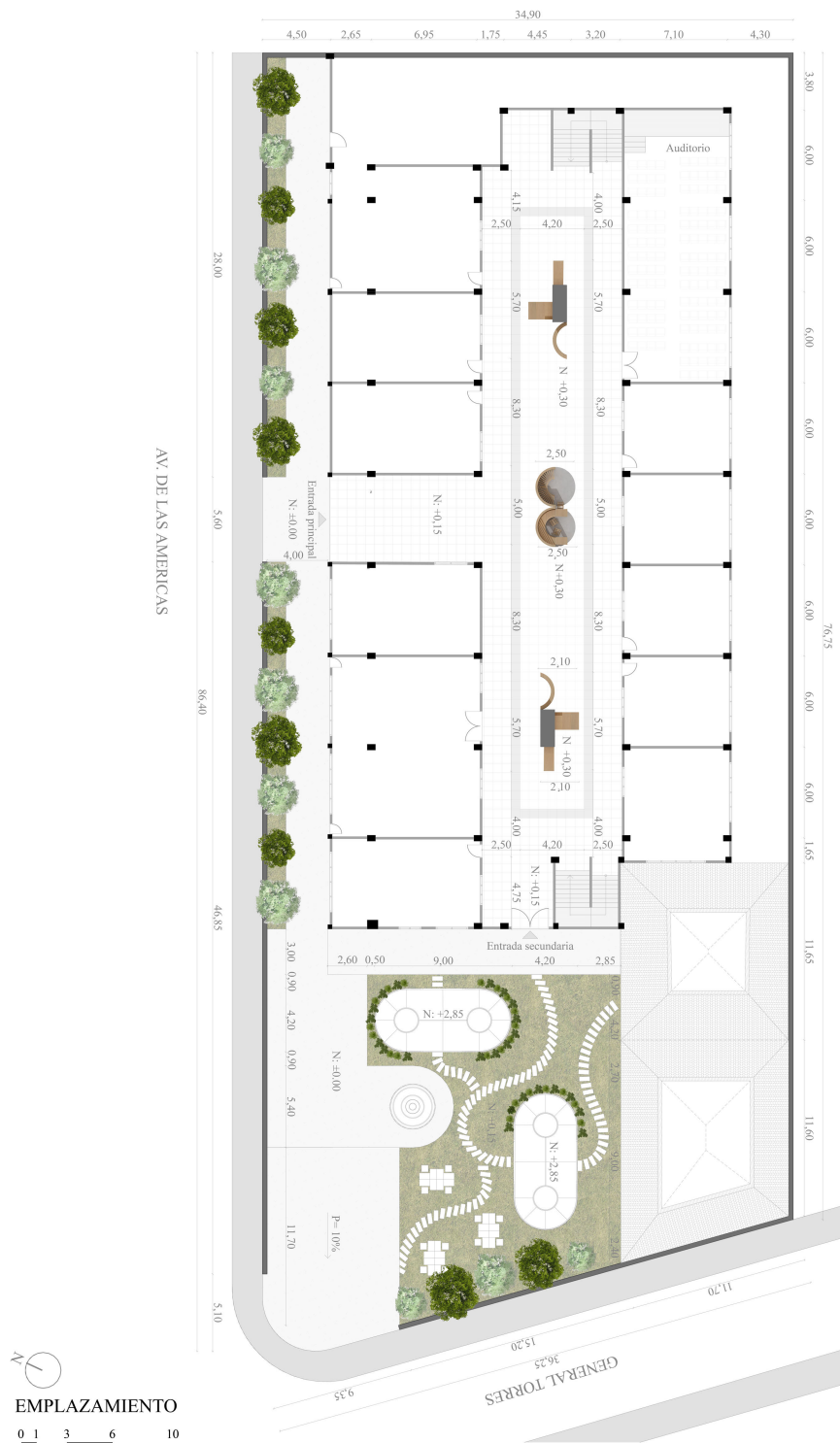


FIGURA 4.4: Emplazamiento de habitáculos interiores de la UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 2

#### 4.1.4. Plano de cubierta y planta arquitectónica del habitáculo interior “prototipo 1”

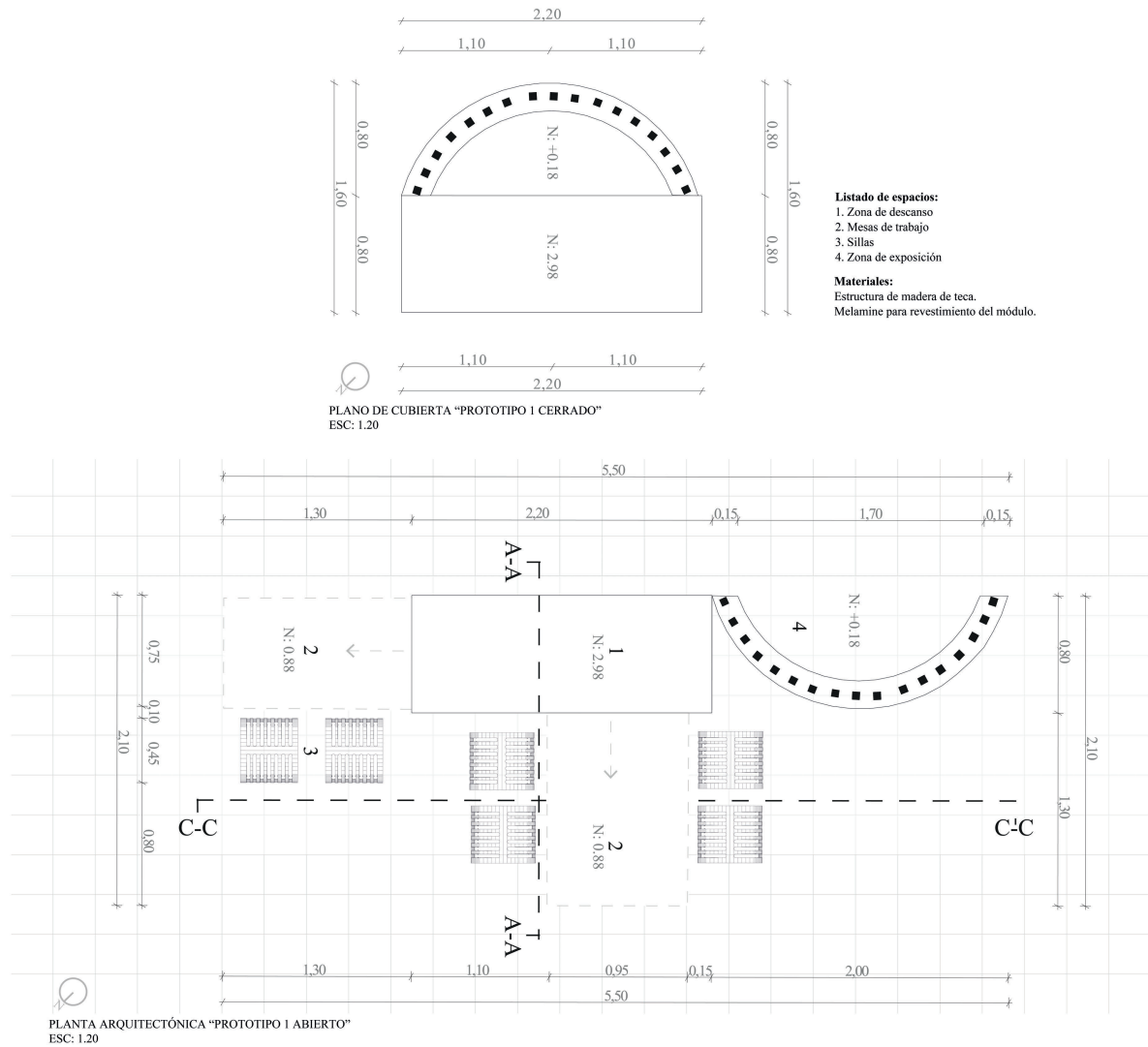


FIGURA 4.5: Plano de cubierta y planta arquitectónica del habitáculo interior “prototipo1” UAIIIC. Elaboración: Autores. Esc:1.20

El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 3

#### 4.1.5. Elevaciones



FIGURA 4.6: Elevación norte del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores.  
Esc: Gráfica  
El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4

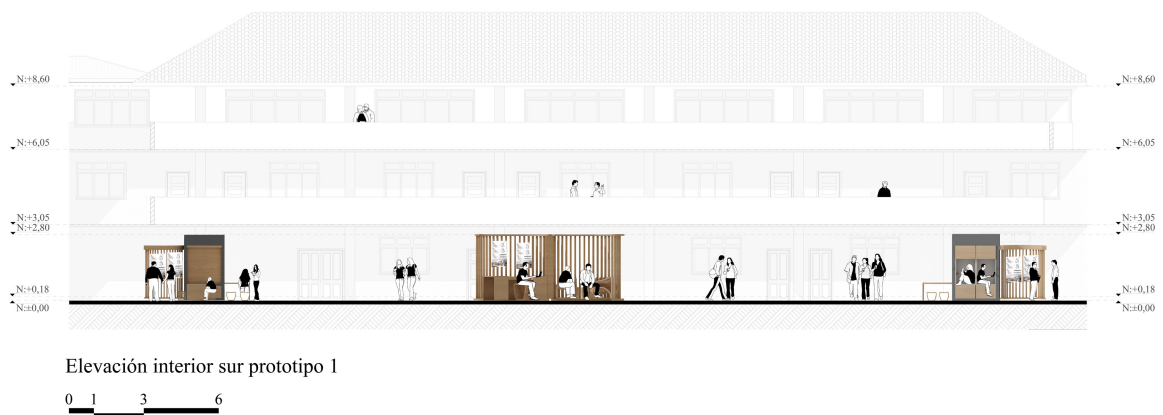


FIGURA 4.7: Elevación sur del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores.  
Esc: Gráfica  
El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4

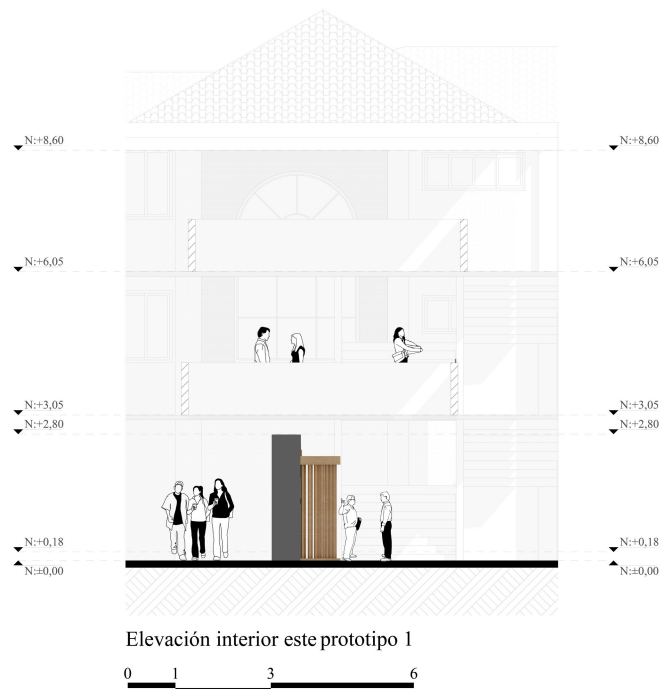


FIGURA 4.8: Elevación este del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc:1 Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4

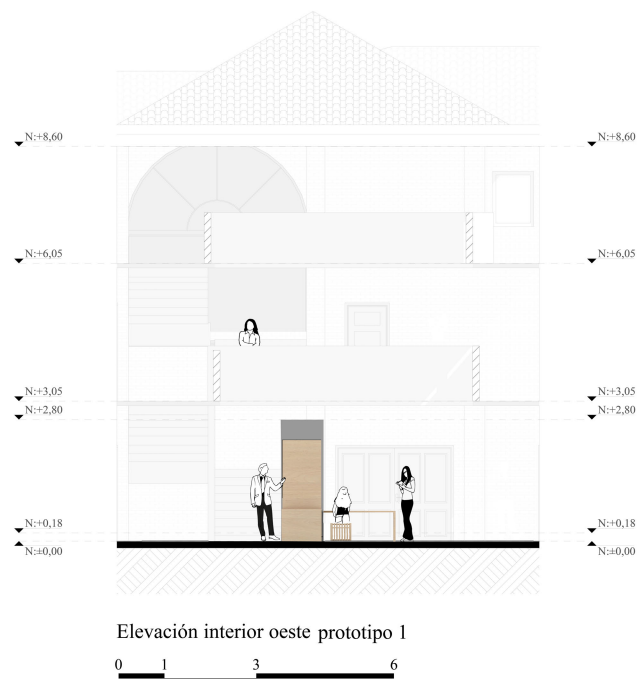


FIGURA 4.9: Elevación oeste del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4

#### 4.1.6. Secciones

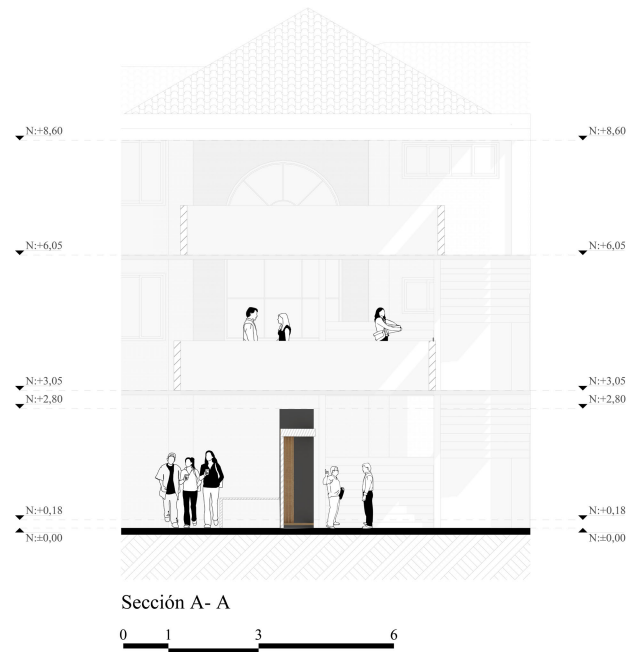


FIGURA 4.10: Sección A-A del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4

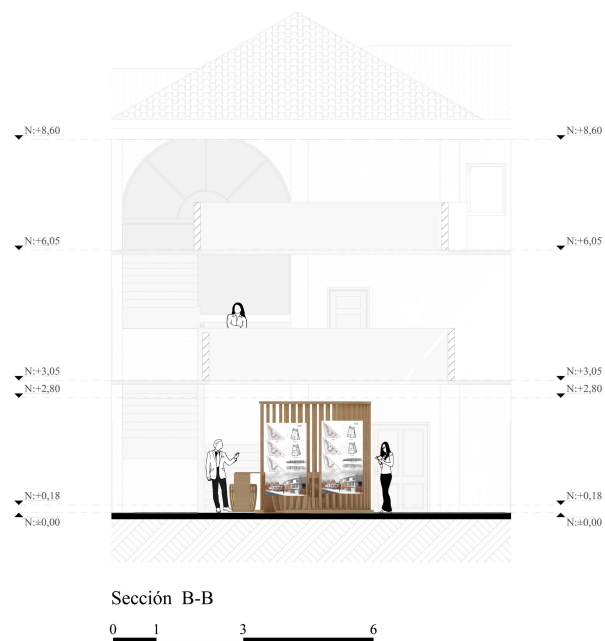


FIGURA 4.11: Sección B-B del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4



FIGURA 4.12: Sección C-C del habitáculo interior “prototipo 1” UAIIC. Elaboración: Autores.  
Esc: Gráfica  
El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 4

#### 4.1.7. Criterios formales

Este habitáculo está compuesto por la unión de formas curvas y lineales, las mismas que se obtienen por una esfera de 0,80 metros de diámetro y un cubo de 0,80 metros, adoptando las características físicas y a su vez generar una percepción dinámica contrastante al entorno lineal de la universidad, de manera orgánica (Figura 4.13).

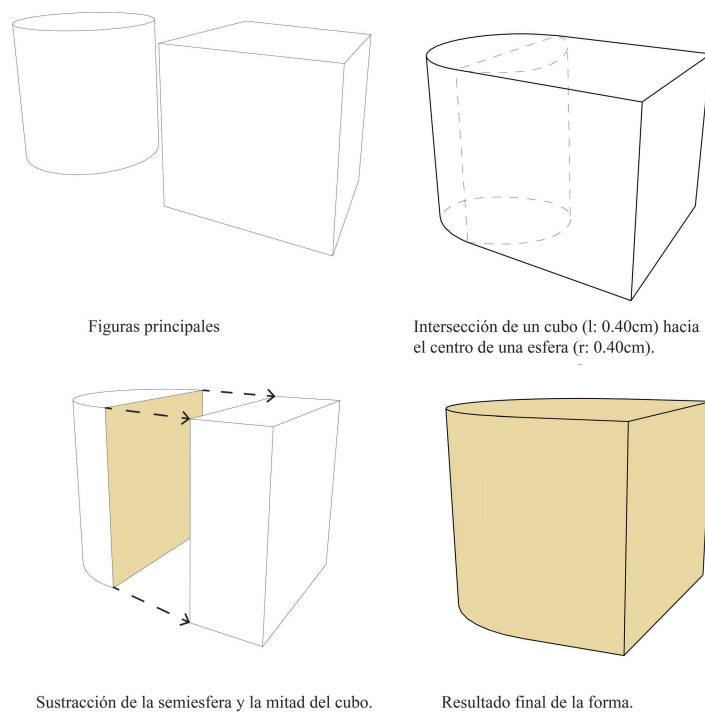


FIGURA 4.13: Descomposición de la forma del “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

#### 4.1.7.1. Soleamiento

El edificio de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción en los meses de febrero, marzo y abril recibe de forma perpendicular la luz solar, aquellos rayos se los reciben de este a oeste, tomando de manera directa a la parte frontal y posterior del edificio.

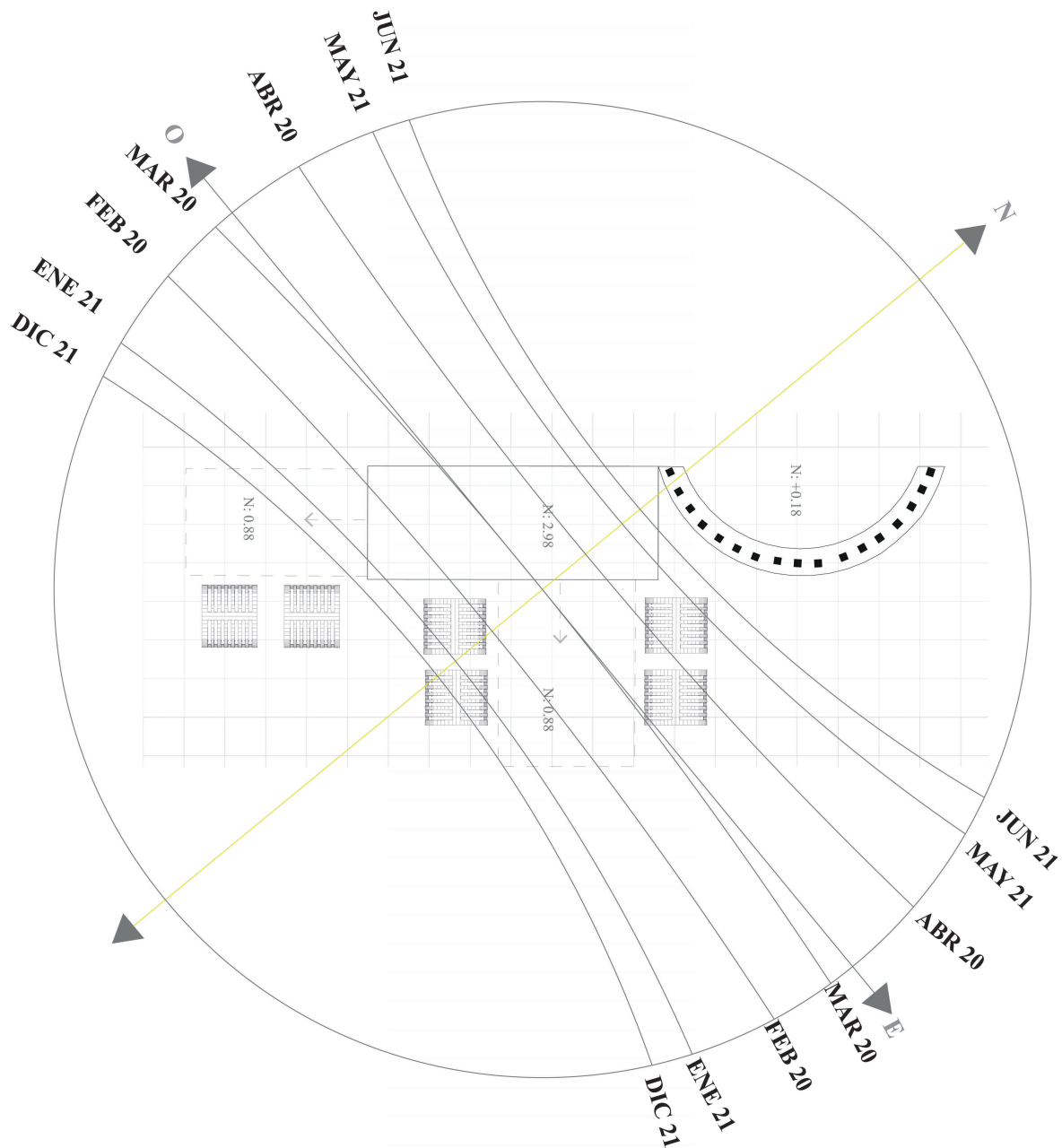


FIGURA 4.14: Análisis solar en 2D del habitáculo “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

#### 4.1.7.2. Ventilación

Este elemento aprovecha el flujo de aire natural, permitiendo su entrada y salida del habitáculo, favoreciendo que el ambiente del espacio interior se ventile. Es importante recalcar que, debido a la presente crisis sanitaria “COVID-19” se consideró un diseño de estructura abierta, en donde la ventilación favorece que corrientes de aire renueven el ambiente, mejorando las condiciones del habitáculo (Figura 4.15).

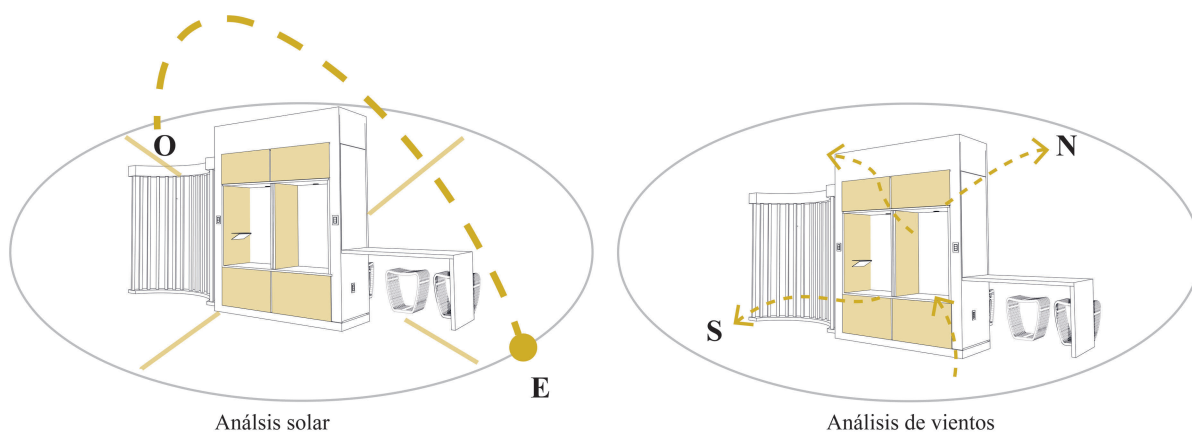


FIGURA 4.15: Análisis solar y de vientos en 3D “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

#### 4.1.8. Criterios funcionales

Como resultado del análisis de la metodología “DT”, se identificaron los requerimientos con los que los habitáculos suplen las necesidades de los usuarios, brindando mayor comodidad y adaptación por parte del usuario. Los criterios son:

- Flexibilidad: capacidad del habitáculo para adaptarse a las necesidades del espacio del usuario.
- Multifuncional: el habitáculo tiene la capacidad de combinar dos o más funciones.
- Ergonomía: el habitáculo cumple con las medidas estándares del cuerpo humano.
- Durabilidad: los materiales y las técnicas de construcción son de vida útil larga, requisito importante para suplir las necesidades de los estudiantes.
- Unidad: todos los elementos móviles del módulo funcionan como un solo elemento, facilitando su transporte.
- Movilidad: esta cualidad permite que el habitáculo se mueva o transporte hacia otros lugares, dentro y fuera de la universidad.
- Funcionalidad: los mecanismos que componen el proyecto deben ser de fácil manejo.

El estudiante puede interpretar el “prototipo1” a partir de la morfología del módulo, para las diferentes actividades que puede realizar. El habitáculo sin descomponer sus elementos, se dimensiona de 2,20 x 0,80 metros, funciona como divisor de espacios, exposición de láminas o como panel informativo. A su vez, en la parte inferior ofrece una sección de almacenaje de 2,00 x 0,50 metros para pertenencias o elementos complementarios al módulo (Figura 4.16).

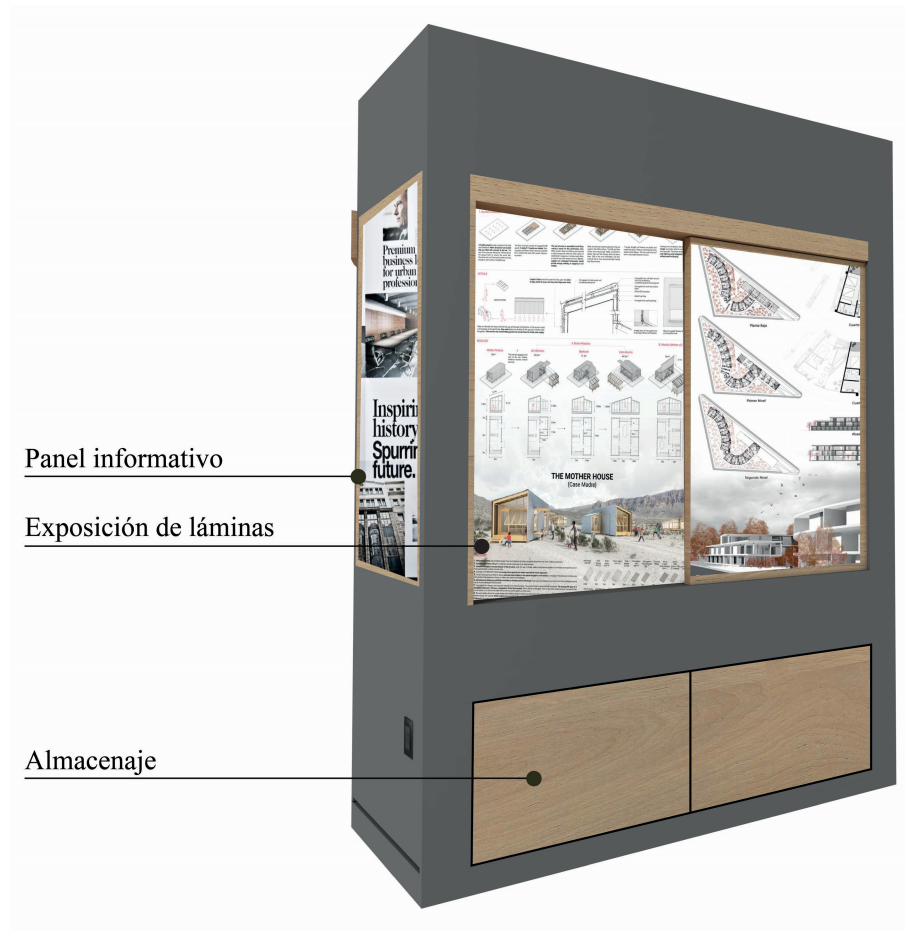


FIGURA 4.16: Análisis de usos modulo cerrado del “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

Al descomponerse los elementos del habitáculo, sus dimensiones cambian a 4,40 x 0,80 metros, generando áreas de trabajo, estos elementos se despliegan, obteniendo dos mesas proyectables, una mesa lateral de 1,30 x 0,80 metros y posterior de 1,00 x 0,95 metros, las cuales se complementan con bancas permitiendo trabajar a cuatro estudiantes (Figura 4.17).



FIGURA 4.17: Análisis de usos modulo abierto del “prototipo 1”. Elaboración: Autores.



FIGURA 4.18: Análisis de usos modulo abierto del “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

Por otro lado, la forma orgánica del módulo genera un área de exposición, la cual permite colgar elementos sobre las lamas de madera (Figura 4.19).

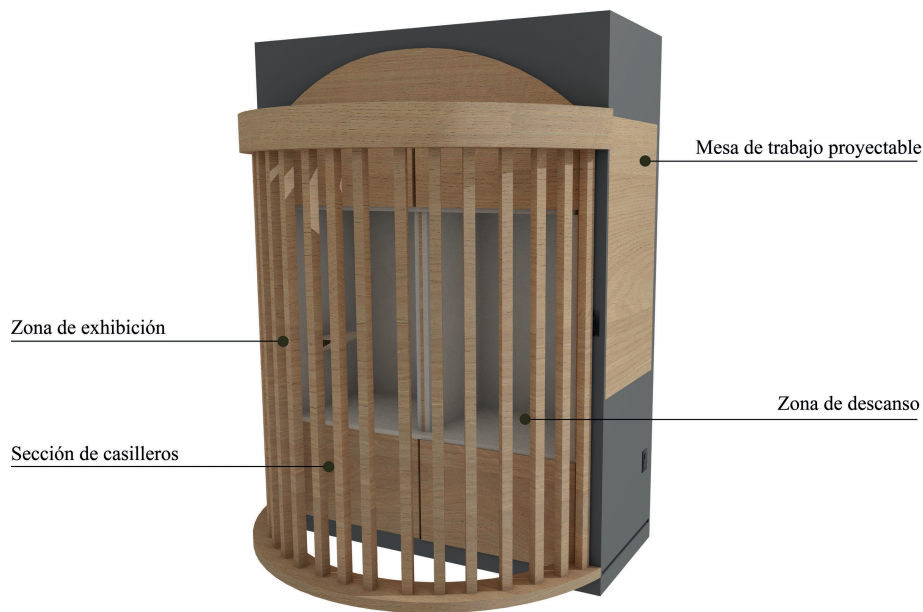


FIGURA 4.19: Análisis de usos modulo cerrado del “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

El módulo abierto genera distintas áreas de uso, exhibición de láminas de trabajo, la cual se puede complementar con bancas para realizar debates o talleres según el uso que le den los estudiantes. El habitáculo también provee un área de descanso de 0,90 x 1,30 metros, la misma que se interpreta como zonas de lectura para dos personas (Figura 4.20).



FIGURA 4.20: Análisis de usos modulo abierto del “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

#### 4.1.9. Movilidad y transporte

La solución al conflicto de gestionar un entorno lleno de quehaceres es dotarlo de espacios diseñados bajo el concepto de movilidad, flexibilidad y versatilidad, que ayuden a distribuir y organizar mejor el entorno de la universidad. Por tal motivo se genera un habitáculo multifuncional, con elementos proyectables de diferentes usos, satisfaciendo las necesidades de espacio a través de un mecanismo que facilita la redistribución de su volumen, liberando espacio cuando el objeto no está en uso, dando oportunidad para otras actividades en el mismo sitio.

El habitáculo permite el desplazamiento en el entorno de la universidad, inclusive puede ser trasladado hacia otros medios. Este elemento tiene la capacidad de redistribuir su forma con el propósito de liberar espacio efectivo para otras actividades; es decir, puede estar abierto o cerrado, sea cual sea su estado de uso. Al estar cerrado el elemento funciona como un solo cuerpo, lo cual favorece la trasportación del mismo; la base del módulo está compuesto por seis ruedas que facilitan que una o dos personas puedan movilizar a cualquier sitio y establecerse nuevamente (Figura 4.21).

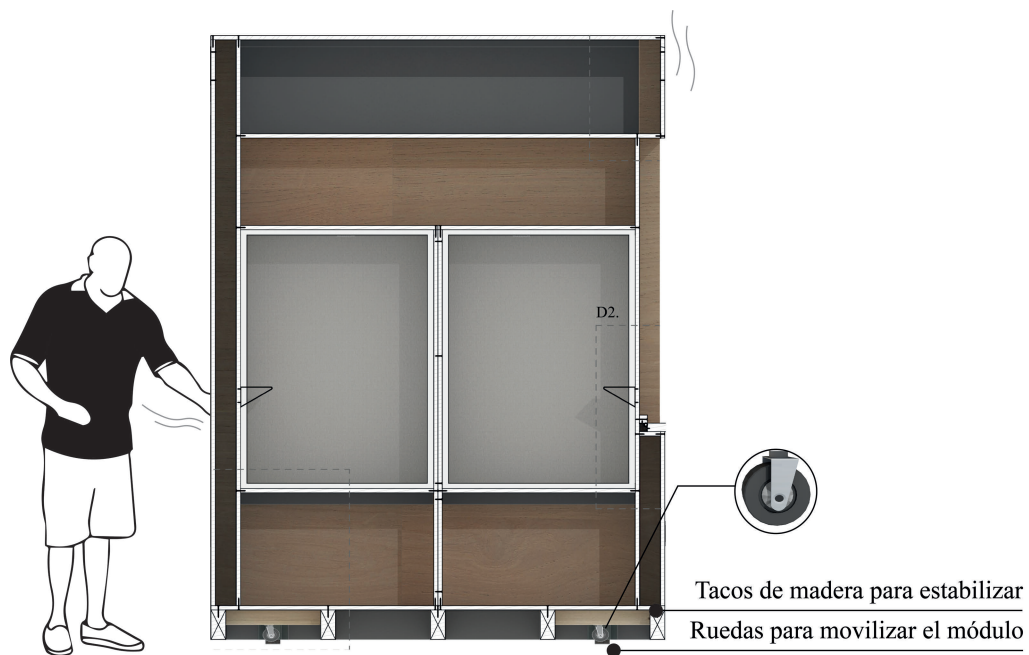


FIGURA 4.21: Análisis de movilidad “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

### 4.1.10. Circulación

La circulación vincula los diferentes espacios del área del vestíbulo, permitiendo el libre acceso tanto a los habitáculos como a su entorno académico, el primer acceso por la Av. de las Américas y el segundo por la calle General Torres, esto permite una circulación directa e indirecta evitando aglomeraciones de personas, por circulaciones laterales de 3,30 metros de cada lado, y 8,30 metros entre habitáculos favoreciendo una libre ventilación (Figura 4.22).

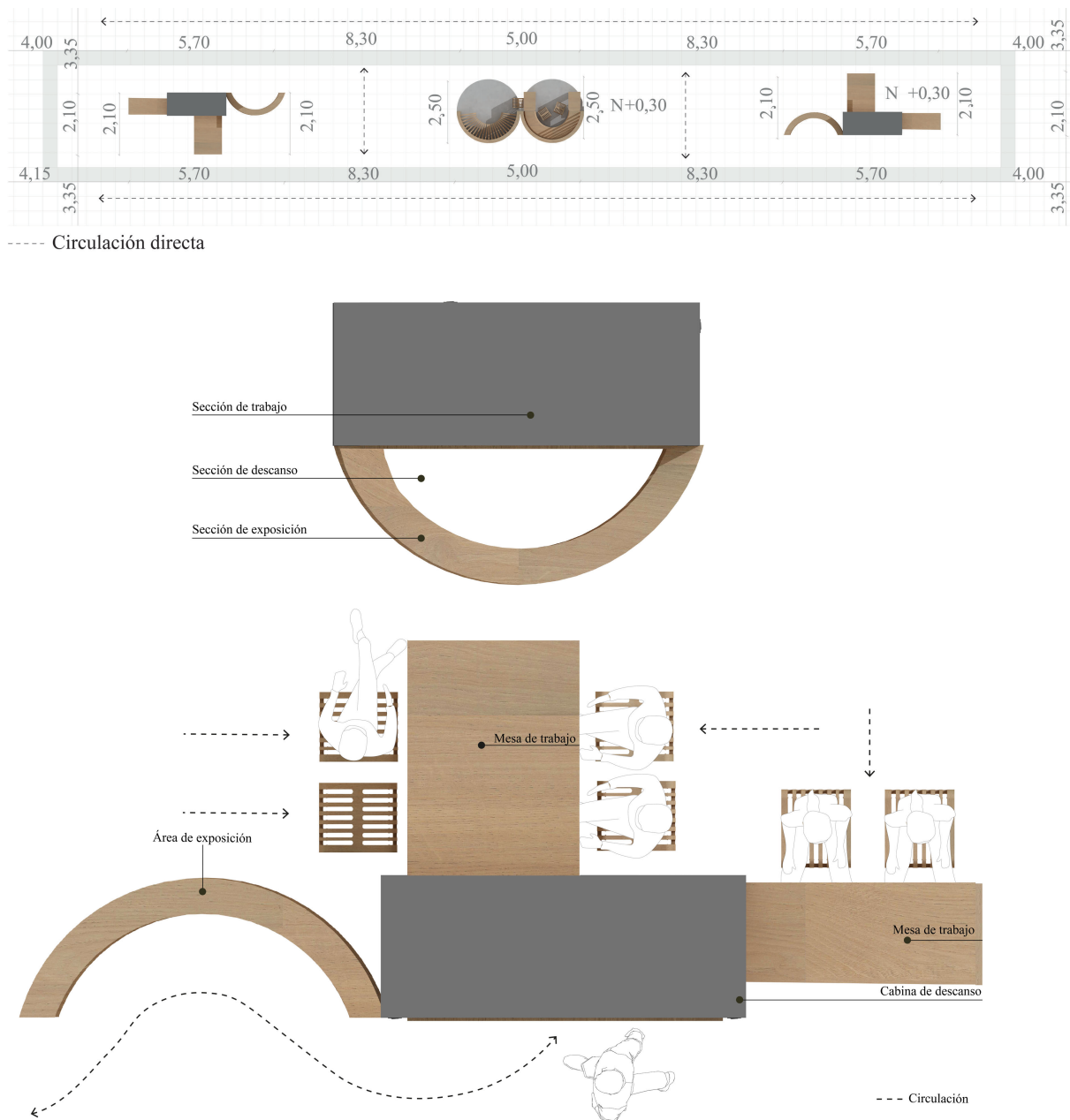


FIGURA 4.22: Análisis de circulación en planta “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

#### 4.1.11. Análisis social y cultural

El enriquecimiento visual es un factor importante para mejorar la percepción de la Unidad Académica. Los habitáculos crean un punto de concentración y cohesión social, con diversas funciones para las actividades individuales o grupales, a más de, satisfacer necesidades de descanso. En este sentido, el habitáculo involucra el grado de integración de la comunidad universitaria, generando una interacción general de todo el plantel educativo. Se estima que cada módulo favorezca el uso de 10 personas entre todas las actividades, incentivando la permanencia de los estudiantes en la universidad (Figuras 4.23 y Figura 4.24).



FIGURA 4.23: Análisis social y cultural “prototipo 1”. Elaboración: Autores.



FIGURA 4.24: Análisis social y cultural “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

#### 4.1.12. Criterios tecnológicos

Para la construcción de este habitáculo, se ha utilizado el sistema de machihembrado, el cual es un sistema para encajar piezas de madera, que integra en un extremo una lengua y en el otro extremo una cavidad, encajando perfectamente, cubriendo una superficie sin el mayor esfuerzo. Este sistema en la actualidad es el más utilizado, puesto que su método de montaje es simple (Greemap, 2021). En este contexto, la manera en cómo se anclan las piezas y la composición en este sistema, es la principal referencia para armar este habitáculo.

Se ha tomado en cuenta el ensamble a media madera en T, por su simplicidad para ensamblar dos piezas y consiste en enlazar media madera de una pieza con otra de igual característica. El color de los campos y de las maderas deben armonizar con el color principal del edificio y así expresar una estética natural. Los tipos de ensambles a media madera en T considerados para la estructura del elemento. El ensamblaje del habitáculo está compuesto por elementos tecnológicos livianos, facilitando su desmontaje de una manera fácil, ágil y segura, para su transporte (Figura 4.26).

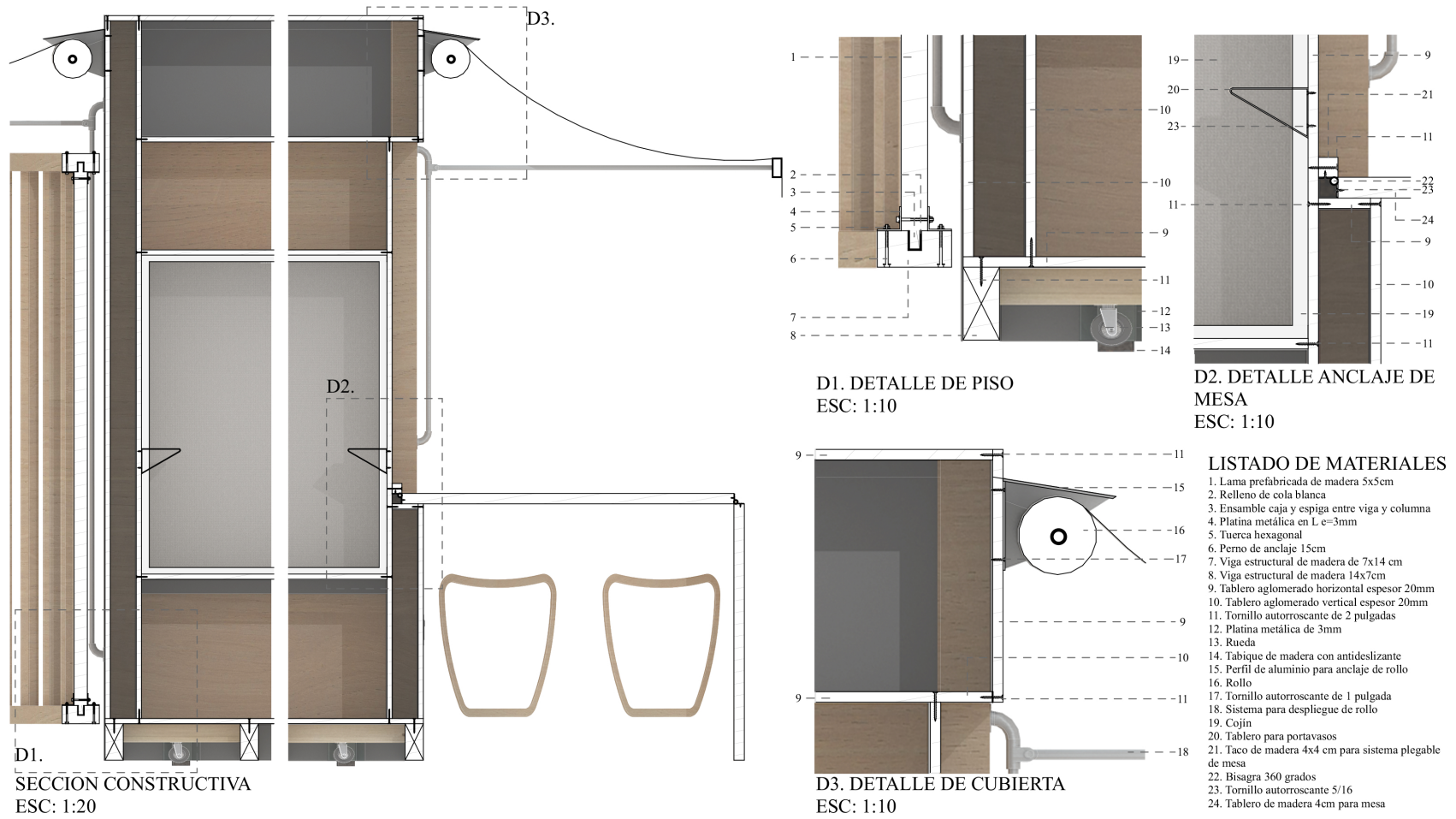


FIGURA 4.25: Análisis del sistema constructivo “prototipo 1”. UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: 1.10. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 5

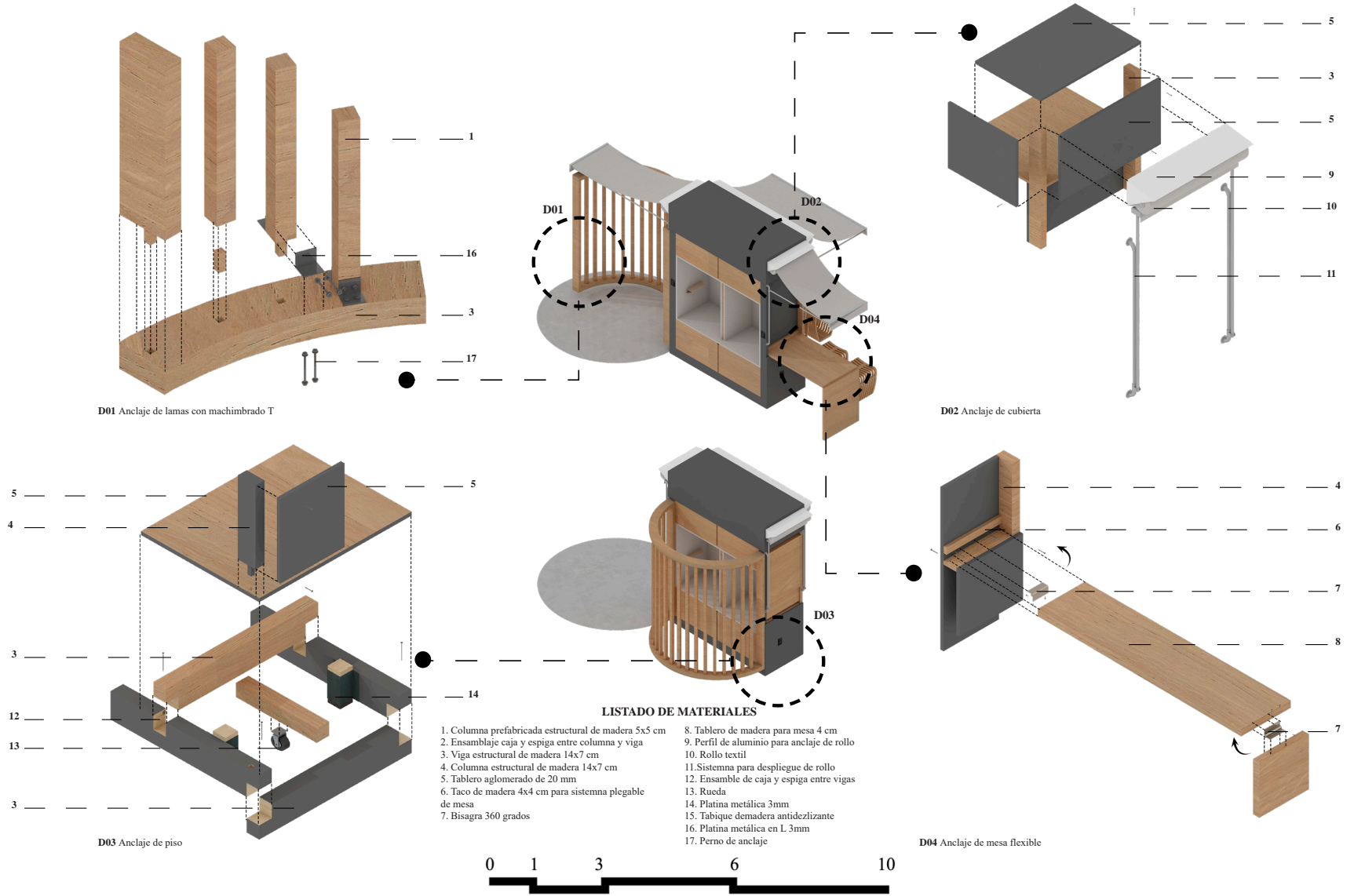


FIGURA 4.26: Análisis del sistema constructivo "prototipo 1". UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 7

### 4.1.13. Análisis antropométrico

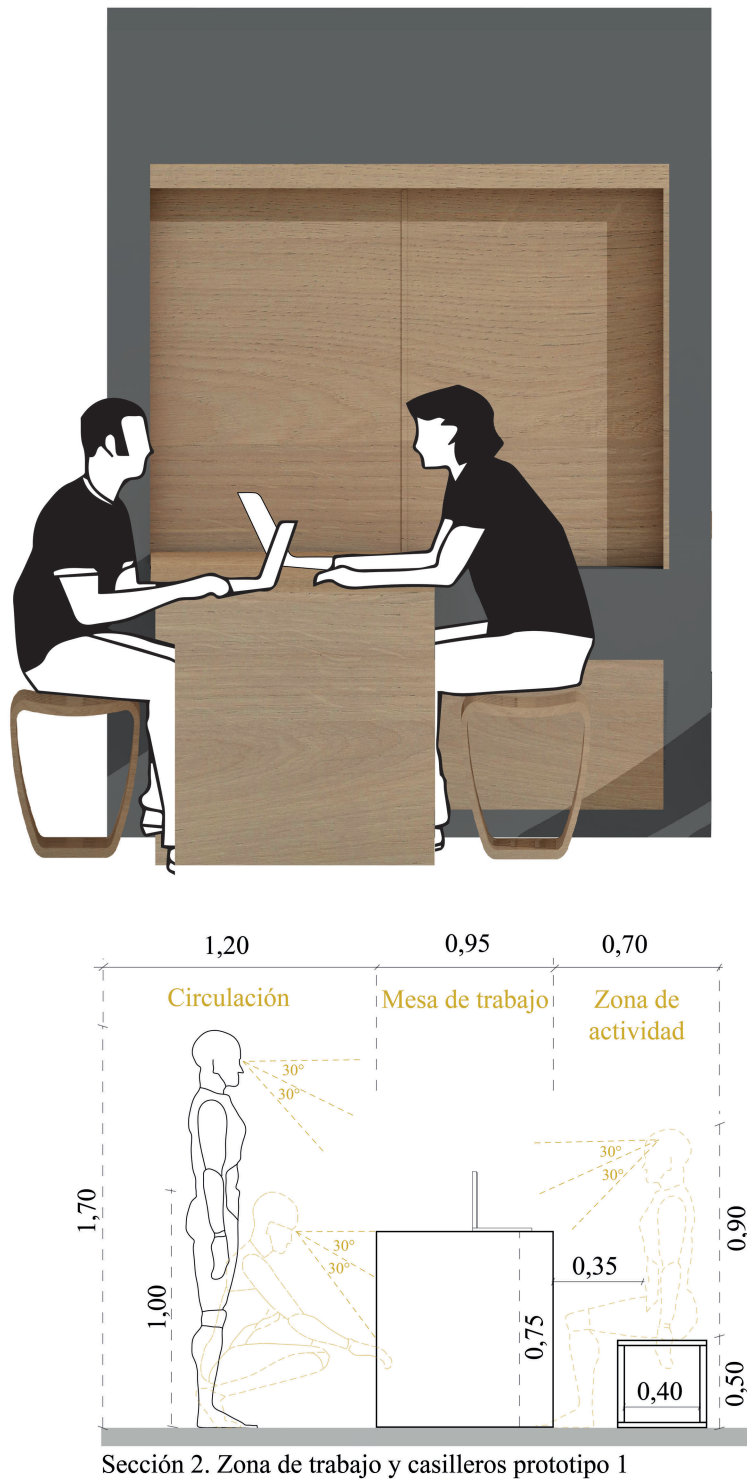
Para las actividades de descanso, trabajo y exposición, el elemento cuenta con medidas adaptables al cuerpo humano, lo que permite que el usuario pueda trabajar de forma eficiente con los elementos arquitectónicos que dispone el habitáculo. En el análisis antropométrico del “prototipo 1”, se observa cinco secciones desglosadas por su uso y especificando sus dimensionamientos.

**Sección 1 y 2:** la zona de trabajo se descompone por una mesa de trabajo principal de 0,95 x 1,30 metros y una mesa lateral de 1,00 x 0,95 metros; además de cuatro bancos de 0,40 x 0,40 metros sin espaldar (Figura 4.27 y Figura 4.28).



Sección 1. Zona de trabajo prototipo 1

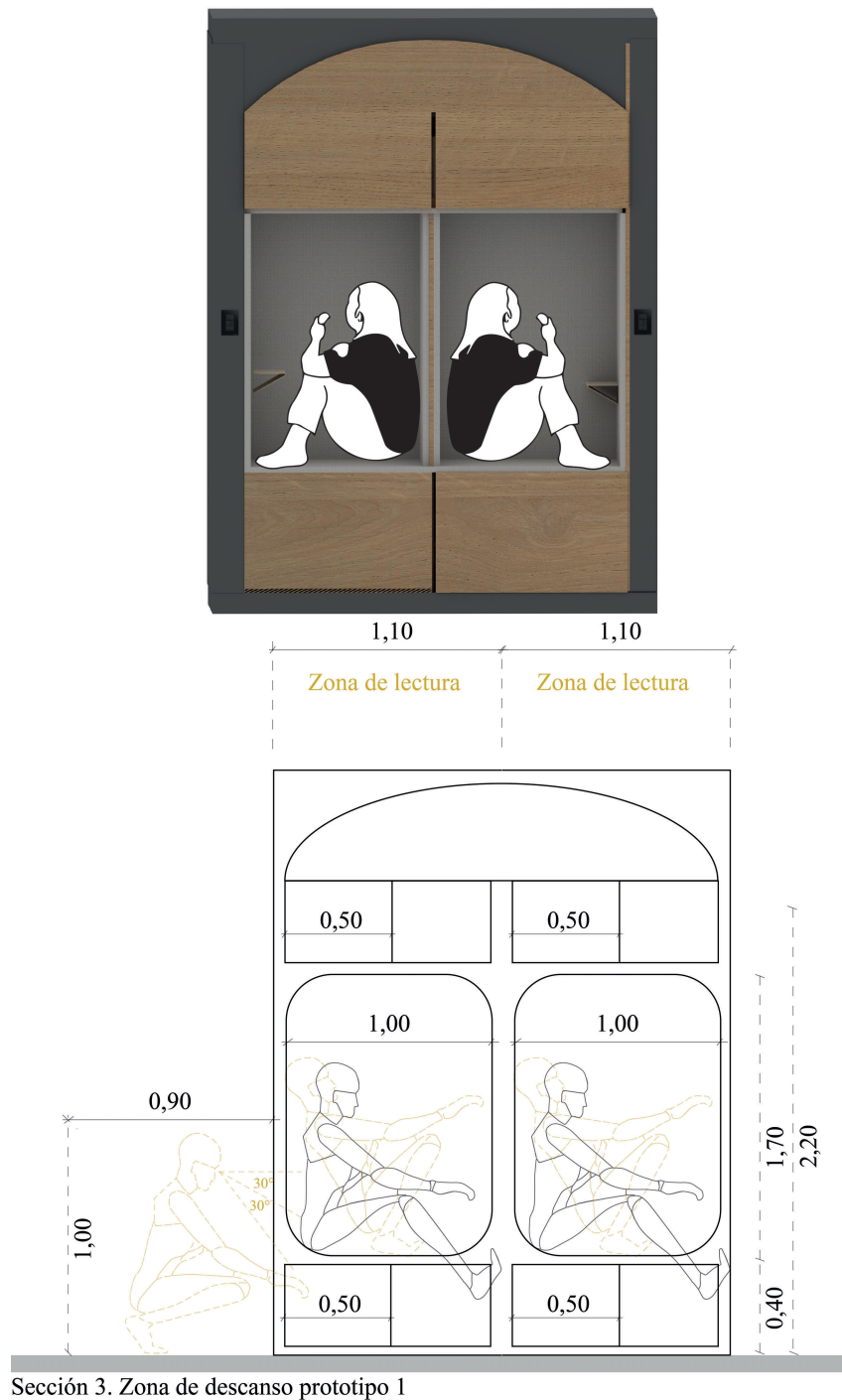
FIGURA 4.27: Análisis antropométrico sección 1 zona de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores.



Sección 2. Zona de trabajo y casilleros prototipo 1

FIGURA 4.28: Análisis antropométrico sección 1 zona de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

**Sección 3:** la zona de descanso se encuentra dentro de la modulación del habitáculo, con dimensiones 0,90 x 1,30 metros, destinada para el descanso o trabajo cómodo por parte de los usuarios; mientras que, en la parte inferior de la cabina se encuentra la sección de casilleros de 2,00 x 0,50 metros (Figura 4.29).



Sección 3. Zona de descanso prototipo 1

FIGURA 4.29: Análisis antropométrico sección 3 zona de descanso “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

**Sección 4:** la zona de exposición de 2,20 metros de alto, que permite el montaje de láminas de diferentes formatos a cualquier altura. Diseñado como un espacio abierto, ideado para que el usuario desarrolle sus exhibiciones de forma independiente a lo largo de las lamas que conforman la estructura del habitáculo (Figura 4.30).

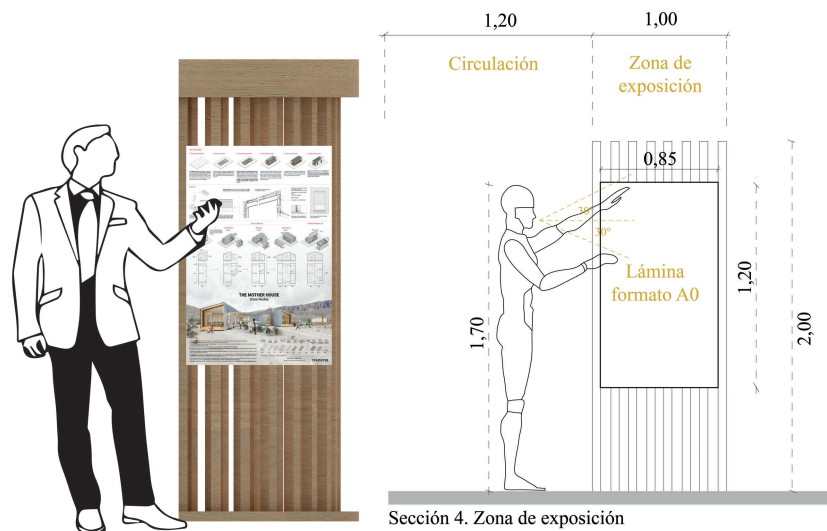


FIGURA 4.30: Análisis antropométrico sección 4 zona de exposición “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

**Sección 5:** en la parte inferior de la cabina se encuentra la sección de casilleros de 2,00 x 0,50 metros, donde se pueden almacenar pertenencias o elementos que conforman la modulación del habitáculo (Figura 4.31).

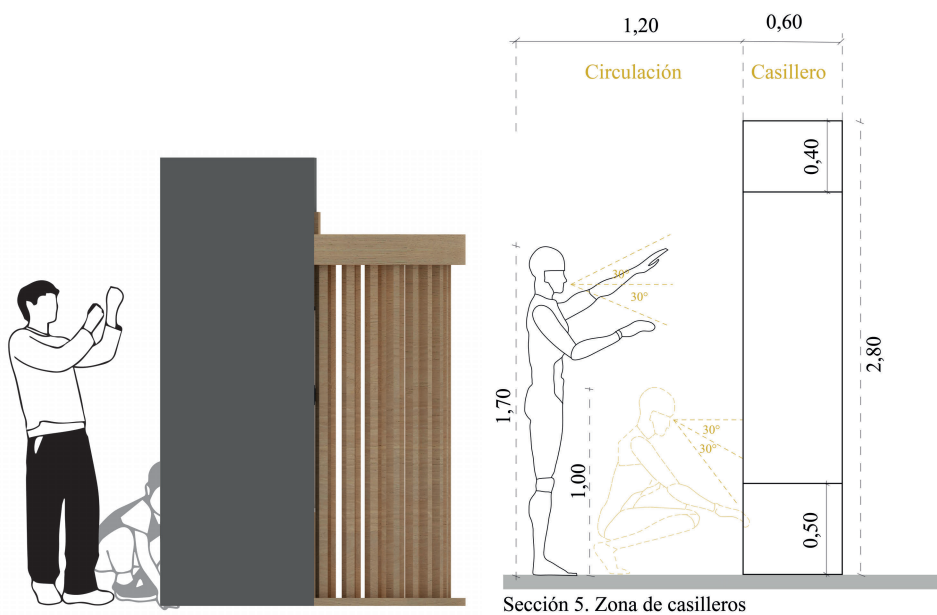


FIGURA 4.31: Análisis antropométrico sección 5 zona de casilleros “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

#### 4.1.14. Análisis ergonómico

El análisis ergonómico en planta, integra medidas estándares antropométricas expuestas en el diseño del proyecto, que permiten el movimiento adecuado de los estudiantes al utilizar este espacio en el interior la Unidad Académica.

En el habitáculo interior se implementaron secciones destinadas a brindar satisfacción a los usuarios, con sillas antropométricas con espaldar en áreas de descanso y bancos sin espaldar en áreas de trabajo, con la finalidad de que los estudiantes cumplan sus actividades laborables, dentro de un espacio de tiempo que permita el recambio de usuarios en estas áreas.

Al implementar estas áreas, es importante considerar el bienestar de los estudiantes, por tal razón, se debe conocer las medidas ergonómicas de los usuarios además de las medidas mínimas de cada espacio. La productividad aumenta cuando las condiciones de trabajo mejoran, por lo tanto, una silla ergonómica de descanso se regula a las proporciones de cada persona, según cual sea su compostura al tomar asiento. Mientras que el banco de trabajo se mantendrá en una postura recta permitiendo labores que no excedan en tiempo, en zonas de trabajo.

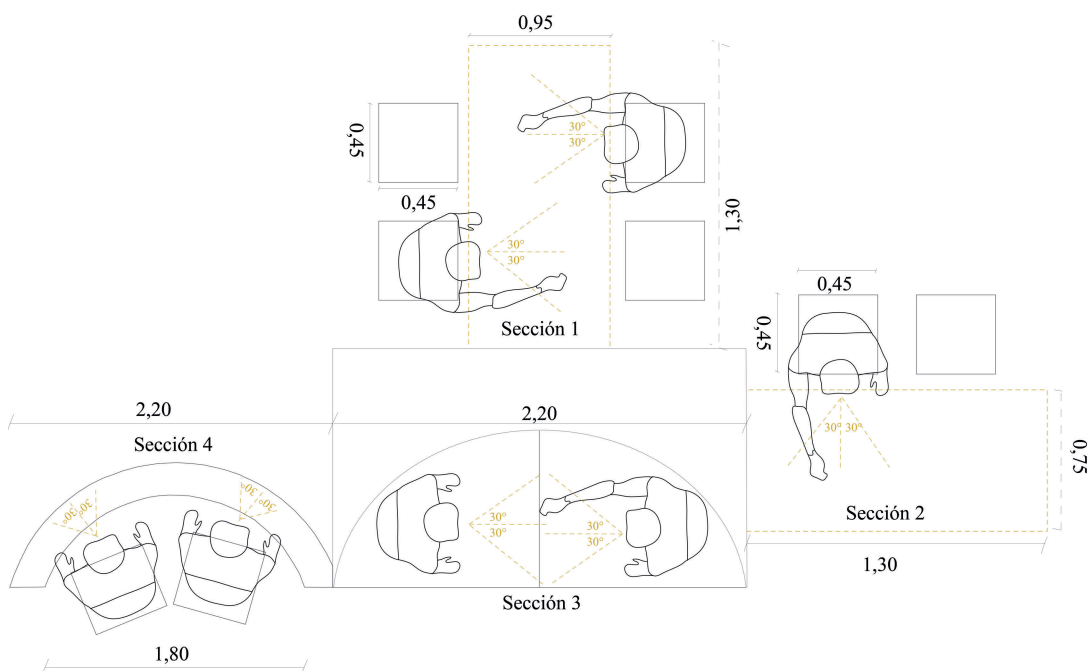
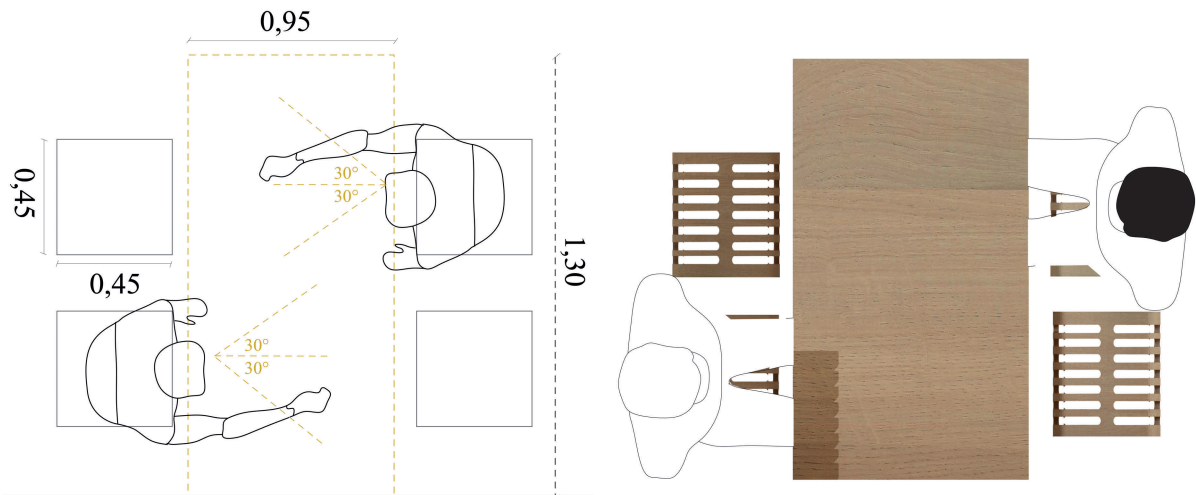


FIGURA 4.32: Análisis ergonómico “prototipo 1”. Elaboración: Autores.

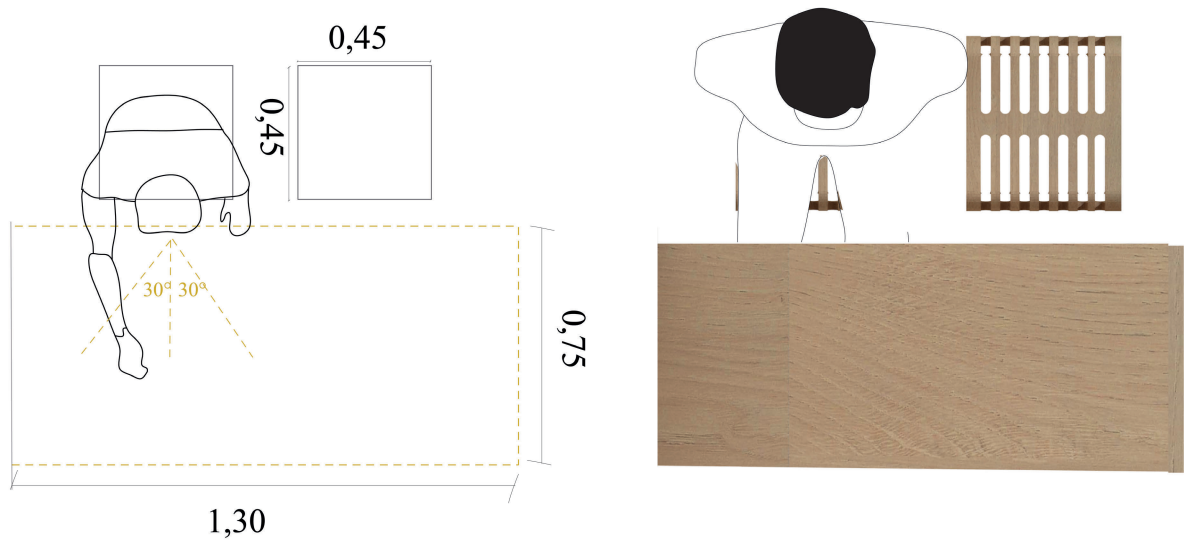
En el análisis ergonómico del habitáculo, se encuentran diferentes secciones. En las secciones uno y dos, el área de trabajo cuenta con mesas y bancos sin espaldar, permitiendo que el usuario cumpla con sus actividades laborales por tiempos limitados (Figura 4.33 y Figura 4.34). Mientras que, en la sección tres, el área de descanso cuenta con una silla con espaldar que permite al usuario acoplarse con el mueble para su actividad, evitando incomodidad y mejorando el rendimiento laboral (Figura 4.35). Por último, en la sección

cuatro, la zona de exposición, tiene un área libre en donde se puede trabajar con láminas de forma didáctica y abierta al público (Figura 4.36).



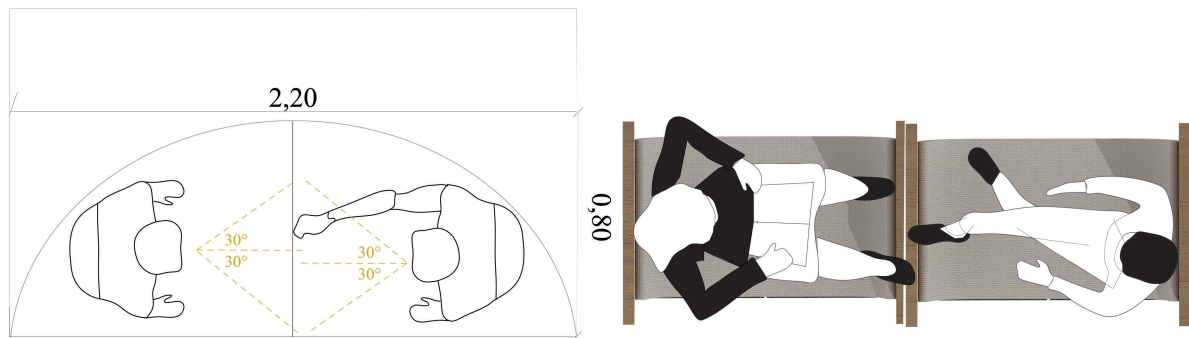
Sección 1. Zona de trabajo

FIGURA 4.33: Análisis ergonómico sección 1 área de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores.



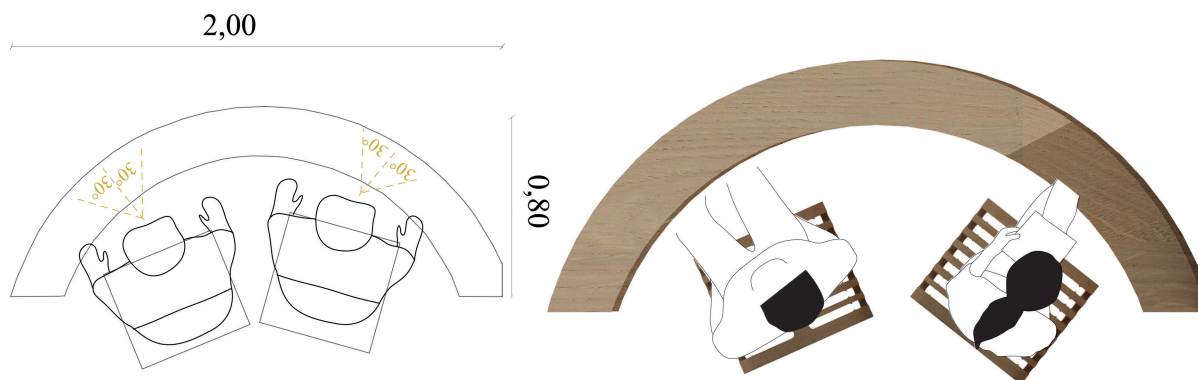
Sección 2. Zona de trabajo

FIGURA 4.34: Análisis ergonómico sección 2 área de trabajo “prototipo 1”. Elaboración: Autores.



Sección 3. Zona de descanso

FIGURA 4.35: Análisis ergonómico sección 3 área de descanso "prototipo 1". Elaboración: Autores.



Sección 4. Zona de exposición

FIGURA 4.36: Análisis ergonómico sección 4 área de exposición "prototipo 1". Elaboración: Autores.

### 4.1.15. Presupuesto “prototipo 1”

PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA LA FABRICACIÓN DE UN HABITÁCULO PARA LA UAIC SEDE CUENCA PROTOTIPO 1						
<b>Oferente:</b>	<b>PRISCILA HARRIS - ILINKA ORELLANA</b>					
<b>Ubicación:</b>	<b>GENERAL TORRES Y AV. DE LA AMERICAS</b>					
<b>Fecha:</b>	<b>03/01/2022</b>					
PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P unitario	P Total
<b>2</b>	552659	Suministro e instalación de madera de teca de 7 x 2 cm, incluye tornillos	m	44,00	16,52	726,88
		Sellador	gl	0,10	8,25	0,83
		Aceite de teca	l	1,00	0,24	0,24
		Herramientas varias	hr	1,00	0,40	17,60
		Equipo de carpintería	hr	1,00	24,00	1.056,00
		Tornillos avellanados	u	3.000,00	0,15	0,02
		Mano de obra	hr	1,00	3,73	3,73
<b>3</b>	549AAN	Suministro e instalación tomacorriente simple polarizado	u	6,00	3,90	23,40
		Multímetro	hr	1,00	1,20	1,20
		Herramienta menor de carpintería	hr	1,00	0,25	0,25
		Tomacorriente simple polarizado (1 vía)	u	1,00	1,04	1,04
		Mano de obra	hr	1,00	1,89	1,89
<b>4</b>	552258	Tablero melamínico e=15mm suministro e instalación	m2	0,45	90,00	40,50
		Herramienta menor de carpintería	hr	1,00	0,25	0,25
		Borde PVC 0.45mm (instalado)	ml	14,00	0,40	5,60
		Adhesivo Epóxido	m2	4,00	0,08	0,32
		Varios (carpintería)	glb	1,00	1,50	1,50
		Mano de obra	hr	1,00	0,90	0,90
<b>5</b>	552931	Luminaria cinta LED 14 w/m x 5m	m	0,20	18,50	3,70
		Herramientas varias	hr	1,00	0,40	0,40
		Adhesivo Epóxido	m	4,00	0,08	0,32
		Mano de obra	hr	1,00	1,70	1,70
<b>6</b>	552277	Piso de vinil para interiores antideslizante	m2	31,40	14,11	443,05
		Herramientas varias	hr	1,00	0,04	0,04
		Pegamento para vinil (cemento de contacto)	gl	0,04	11,80	0,44
		Vinil antideslizante para pisos	m2	1,00	10,50	10,50
<b>7</b>	549ABM	Ruedas para habitáculo	u	6,00	10,19	61,14
		Herramienta menor de carpintería	hr	2,00	0,25	0,50
		Riel para puerta plegable	u	1,00	5,00	5,00
		Mano de obra	hr	1,00	2,86	2,86
<b>SUBTOTAL</b>						<b>2.412,58</b>
<b>IVA</b>					12 %	<b>289,51</b>
<b>TOTAL</b>						<b>2.702,09</b>
<b>Son:</b>	DOS MIL SETESIENTOS DOS CON 09/100 DÓLARES					

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 552659  
**Descrip:** Suministro e instalación de madera de teca de 7 x 2 cm, incluye tornillos  
**Unidad:** m

**COSTOS DIRECTOS**

**Equipo y herramienta**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,40000	0,16	1,16%
101019	Equipo de carpintería	Hora	1,00000	0,24	0,40000	0,10	0,73%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,26	1,89%

**Materiales**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	%	
201111	Madera de teca 7 x2 cm	m	1,00000	7,50	7,50	54,47%	
202272	Sellador	gl	0,10000	8,25	0,83	6,03%	
202417	Aceite de teca	l	0,10000	10,00	1,00	7,26%	
202379	Tornillos avellanados	u	3,00000	0,15	0,45	3,27%	
<b>Subtotal de Materiales:</b>						9,78	71,02%

**Transporte**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%

**Mano de Obra**

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1,00	3,62	0,40000	1,45	10,53%	
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	0,40000	2,28	16,56%	
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						3,73	27,09%

**Costo Directo Total:** 13,77

**COSTOS INDIRECTOS**

20 % 2,75

**Precio Unitario Total ..... 16,52**

**Son:** DIECISEIS CON 52/100 DÓLARES

Descripción del habitáculo interior "Prototipo 1"

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	549AAN						
<b>Descrip.:</b>	Suministro e instalación tomacorriente simple polarizado						
<b>Unidad:</b>	u						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
113010	Multímetro	Hora	1,00000	1,20	0,22000	0,26	8,00%
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1,00000	0,25	0,22000	0,06	1,85%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,32	9,85%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
242134	Tomacorriente simple polarizado (1 vía)	u	1,00000	1,04		1,04	32,00%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						1,04	32,00%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%
401001	Peón (Est. Oc. E2)		1,00	3,62	0,22000	0,80	24,62%
402008	Electricista (Estr. Oc. D2)		1,00	3,66	0,22000	0,81	24,92%
408001	Maestro eléctrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)		1,00	4,06	0,07000	0,28	8,62%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						1,89	58,15%
<b>Costo Directo Total:</b>							3,25
COSTOS INDIRECTOS							
						20 %	0,65
<b>Precio Unitario Total .....</b>							<b>3,90</b>
<b>Son:</b>	TRES CON 90/100 DÓLARES						

## Descripción del habitáculo interior "Prototipo 1"

### Análisis de Precios Unitarios

<b>Código:</b>	552258
<b>Descrip.:</b>	Tablero melamínico e=15mm suministro e instalación
<b>Unidad:</b>	m2

#### COSTOS DIRECTOS

##### Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1,00000	0,25	2,00000	0,50	0,75%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,50	0,75%

##### Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	%	
205006	Tablero melamínico maderado doble cara 15mm (1.22 x 2.44) m	u	0,45000	90,00	40,50	60,62%	
202185	Borde pvc 0.45mm (instalado)	ml	14,00000	0,40	5,60	8,38%	
202060	Varios (carpintería)	glb	1,00000	1,55	1,55	2,32%	
<b>Subtotal de Materiales:</b>						47,65	71,32%

##### Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%

##### Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1,00	3,62	2,00000	7,24	10,84%	
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	2,00000	11,42	17,09%	
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						18,66	27,93%

**Costo Directo Total:** 66,81

#### COSTOS INDIRECTOS

**20 %** 13,36

**Precio Unitario Total ..... 80,17**

**Son:** OCHENTA CON 17/100 DÓLARES

**Análisis de Precios Unitarios**

<b>Código:</b>	552931
<b>Descrip.:</b>	Luminaria cinta LED 14 w/m, IP65
<b>Unidad:</b>	m

**COSTOS DIRECTOS**

**Equipo y herramienta**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,20000	0,08	1,38%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,08	1,38%

**Materiales**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	%
284073	Cinta LED 14 w/m, IP65, 5 m	u	0,20000	18,50	3,70	63,79%
247010	Adhesivo Epóxico	m	4,00000	0,08	0,32	5,52%
<b>Subtotal de Materiales:</b>					4,02	69,31%

**Transporte**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%

**Mano de Obra**

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%
402008	Electricista (Estr. Oc. D2)	2,00	3,66	0,20000	1,46	25,17%
408001	Maestro eléctrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)	1,00	4,06	0,06000	0,24	4,14%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					1,70	29,31%

**Costo Directo Total:** 5,80

**COSTOS INDIRECTOS**

**20 %** 1,16

**Precio Unitario Total ..... 6,96**

**Son:** SEIS CON 96/100 DÓLARES

Descripción del habitáculo interior "Prototipo 1"

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	552277						
<b>Descrip.:</b>	Piso de vinil para interiores antideslizante						
<b>Unidad:</b>	m2						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,08000	0,03	0,26%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,03	0,26%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
202402	Pegamento para vinil (cemento de contacto)	gl	0,03700	11,80		0,44	3,74%
2DW002	Vinil antideslizante para pisos	m2	1,00000	10,50		10,50	89,29%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						10,94	93,03%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)		1,00	3,85	0,01000	0,04	0,34%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)		1,00	5,71	0,08000	0,46	3,91%
402009	Instalador de revestimiento en general (Estr. Oc. D2)		1,00	3,66	0,08000	0,29	2,47%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						0,79	6,72%
<b>Costo Directo Total:</b>						11,76	
COSTOS INDIRECTOS							
						20 %	2,35
<b>Precio Unitario Total .....</b>						<b>14,11</b>	
<b>Son:</b>	CATORCE CON 11/100 DÓLARES						

Descripción del habitáculo interior "Prototipo 1"

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	549ABM						
<b>Descrip.:</b>	Ruedas para habitáculo						
<b>Unidad:</b>	u						
<b>COSTOS DIRECTOS</b>							
<b>Equipo y herramienta</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	2,00000	0,25	1,25000	0,63	7,42%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,63	7,42%
<b>Materiales</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
200176	Riel para puerta plegable	u	1,00000	5,00		5,00	58,89%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						5,00	58,89%
<b>Transporte</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
<b>Mano de Obra</b>							
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)		1,00	5,71	0,50000	2,86	33,69%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						2,86	33,69%
<b>Costo Directo Total:</b>						8,49	
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>							
						<b>20 %</b>	1,70
<b>Precio Unitario Total .....</b>						<b>10,19</b>	
<b>Son:</b>	DIEZ CON 19/100 DÓLARES						

## 4.2. Descripción del habitáculo interior “prototipo 2”

Este proyecto, parte de un diseño multiuso para los estudiantes de la Unidades Académica, orientado a la realización de diversas actividades como trabajo, descanso y exposición. Este habitáculo estará ubicado en el interior de las instalaciones (Figura 4.4).

### 4.2.1. Modulación

La forma orgánica del habitáculo nace de una circunferencia de 2.5 metros de diámetro, la cual es interceptada por un círculo de menor diámetro, adquiriendo la forma final de un aro, el mismo que se puede abrir o cerrar (Figura 4.37).

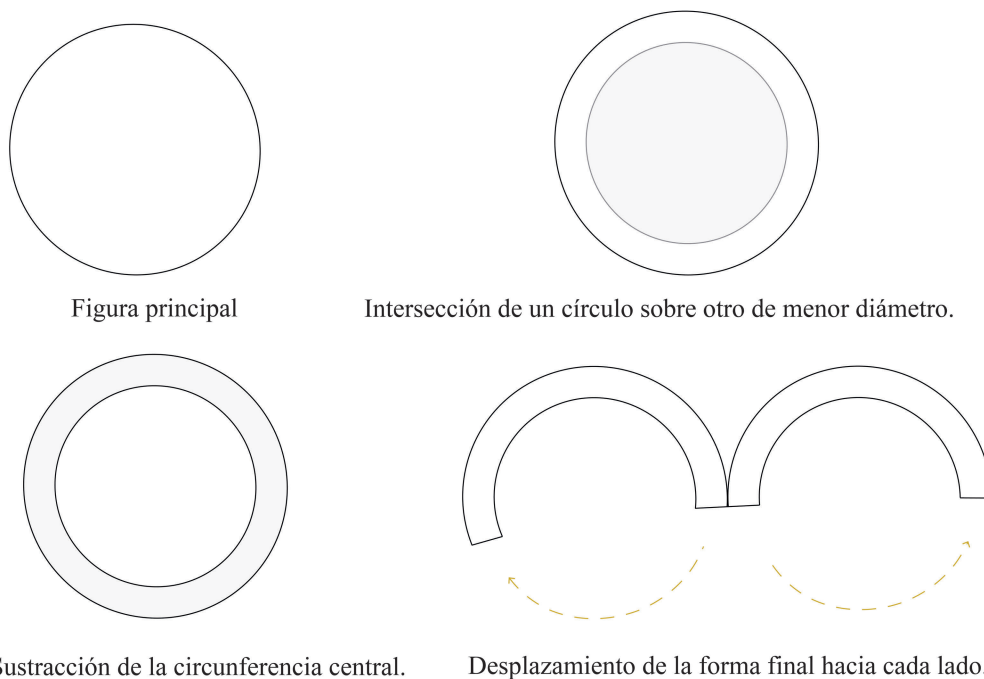


FIGURA 4.37: Modulación del habitáculo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

### 4.2.2. Programa arquitectónico

En base al análisis de la UAIIC se planteó el diseño del habitáculo interior, el “prototipo 2” está compuesto por la zona de descanso, trabajo y exposición. Estas zonas de uso, fueron obtenidas a través de la metodología del “Design thinking”, donde, se obtuvo conocimiento de la necesidad actual del usuario (estudiante) el mismo que requiere de varios espacios multifuncionales en la Unidad Académica.

Tabla 4.2: PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ÁREA INTERIOR HABITÁCULO “PROTOTIPO 1”. UAIIC. ELABORACIÓN: AUTORES

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO									
HABITACULO INTERIOR PROTOTIPO 2 NIVEL + 0.30									
ZONA	CANT	SUB ZONA	CANT	ESPACIO	CANT	ÁREA	ÁREA CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA TOTAL X CANT (m2)
<b>ZONA INTERIOR</b>	1	Zona descanso	1	Banca de descanso	1	2,3	1,83	4,13	11,6
		Zona de exposición		Estructura de madera (lamas)	1	0,6	2,9		
		Zona de trabajo	1	Mesas y sillas de trabajo	1	2,3	1,83	2,65	
								2,07	
		<b>Área total computable</b>							
<b>Área no computable</b>								<b>5,8</b>	
<b>Área total del habitáculo</b>									<b>11,6</b>

A través de la conceptualización del programa arquitectónico, se plantea un organigrama, el mismo que establece la distribución de zonas del habitáculo (Figura 4.38).

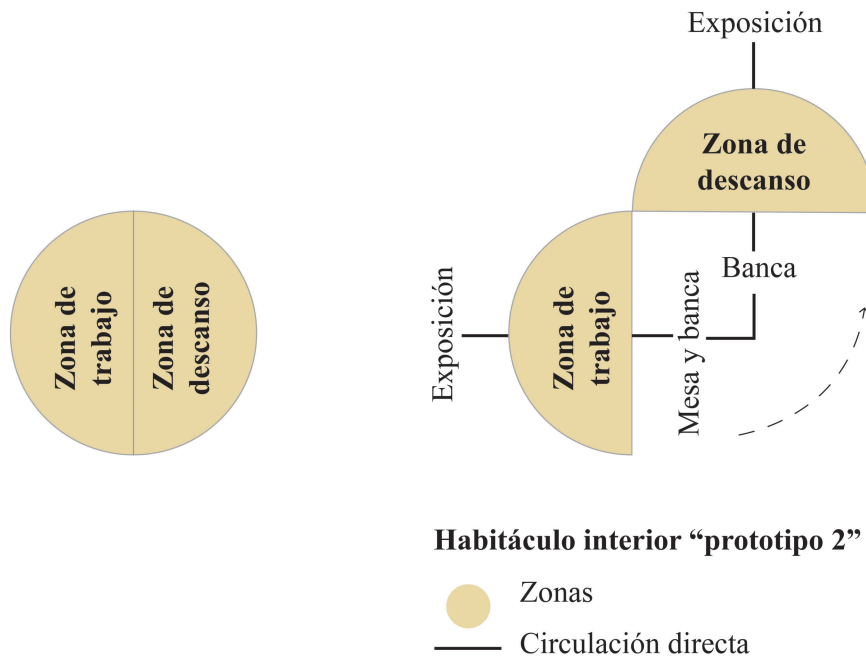


FIGURA 4.38: Organigrama del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIC. Elaboración: Autores

### 4.2.3. Zonificación

Con base en el programa arquitectónico, se ubican cada uno de los espacios requeridos por los estudiantes, definiendo las zonas, áreas y usos de cada elemento, considerando la orientación, circulación, flujos y visuales del elemento (Figura 4.39).

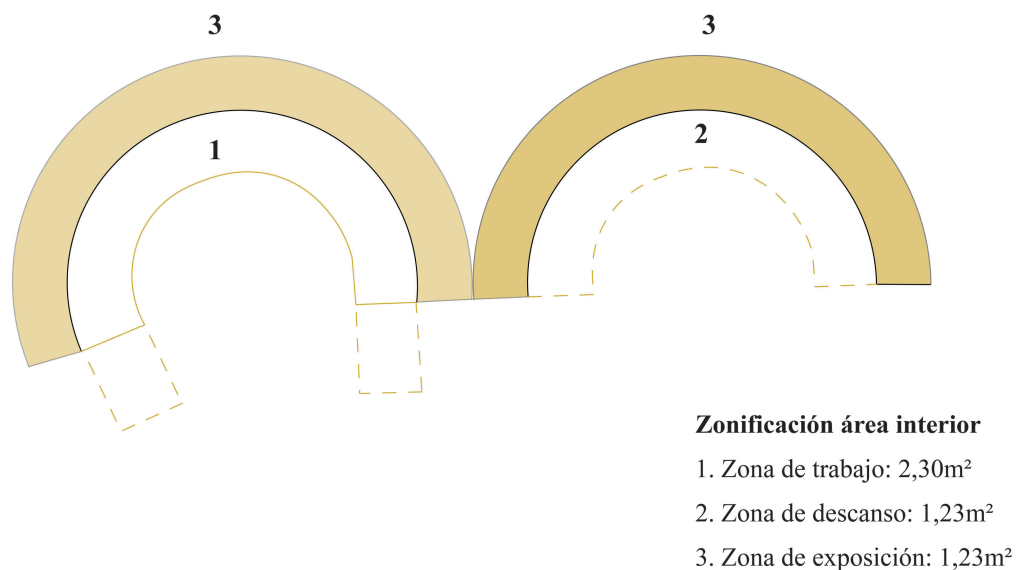


FIGURA 4.39: Zonificación del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIC. Elaboración: Autores

#### 4.2.4. Plano de cubierta y planta arquitectónica del habitáculo interior “prototipo”

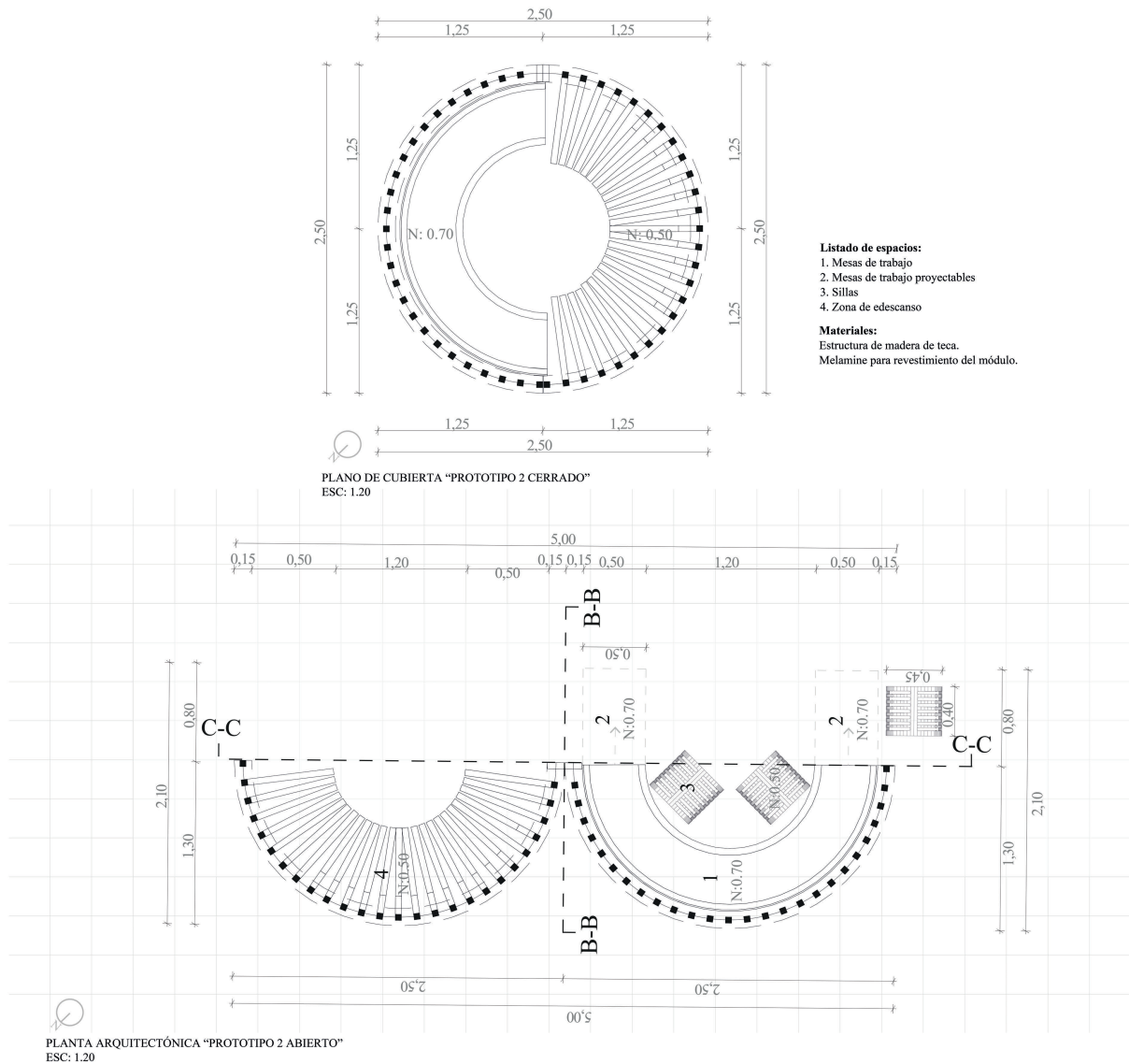


FIGURA 4.40: Plano de cubierta y planta arquitectónica del habitáculo interior “prototipo2” UAIIIC. Elaboración: Autores. Esc:1.20. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo ??

### 4.2.5. Elevaciones

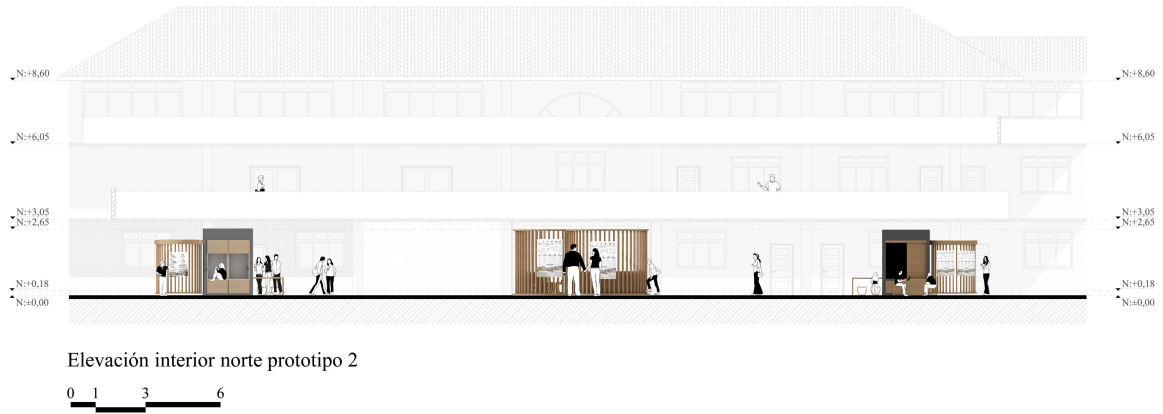


FIGURA 4.41: Elevación norte del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8



FIGURA 4.42: Elevación sur del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8

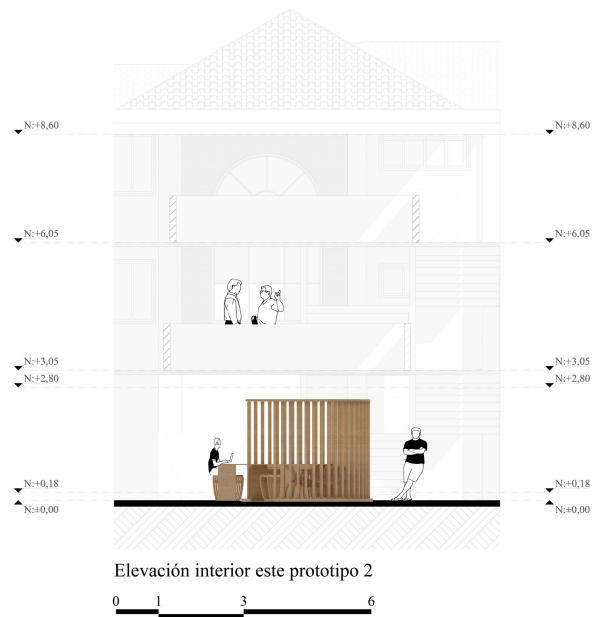


FIGURA 4.43: Elevación este del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8

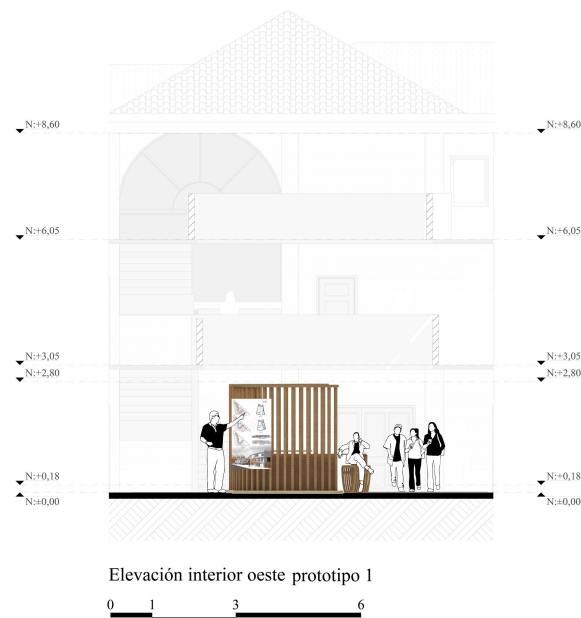


FIGURA 4.44: Elevación oeste del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8

#### 4.2.6. Secciones

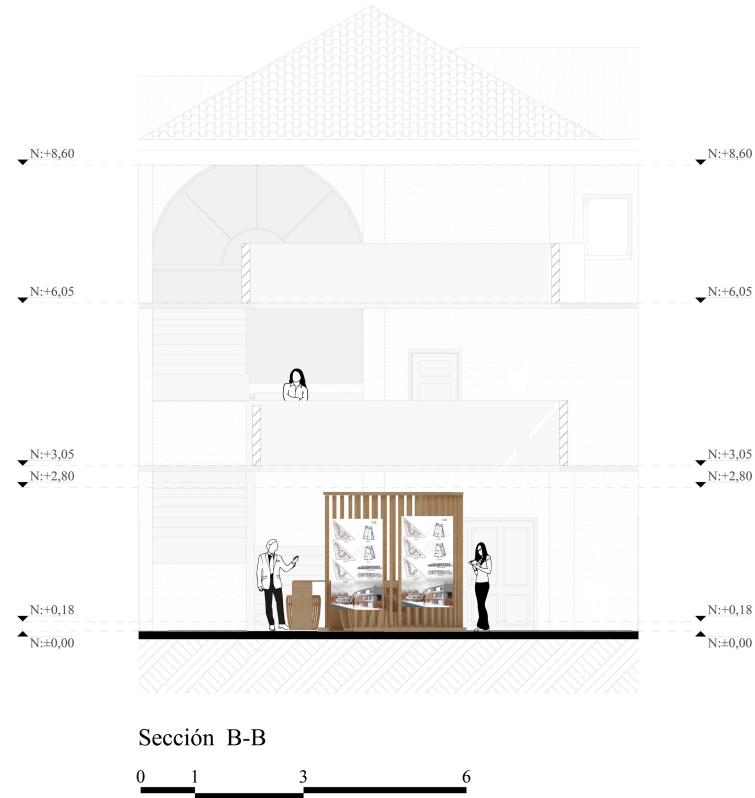


FIGURA 4.45: Sección B-B del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8



FIGURA 4.46: Sección C-C del habitáculo interior “prototipo 2” UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 8

### 4.2.7. Criterios formales

El proceso de composición de este habitáculo, inicia a través de la unión de dos esferas de diferentes tamaños que se interceptan, sustrayendo la circunferencia de menor escala, con el fin de generar una forma orgánica en forma de aro, como una percepción dinámica contrastante al entorno lineal de la universidad (Figura 4.47).

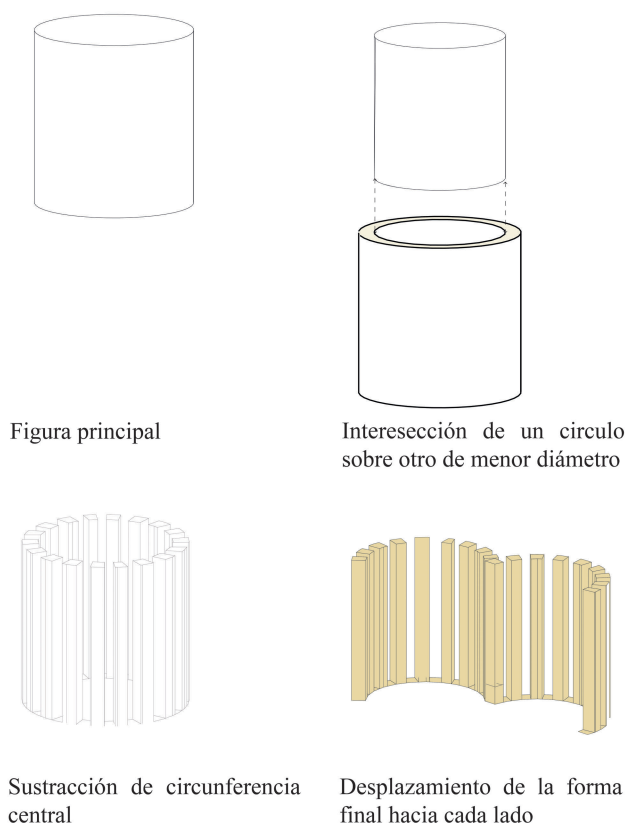


FIGURA 4.47: Descomposición de la forma del “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.7.1. Soleamiento

El edificio de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción en los meses de febrero, marzo y abril recibe de forma perpendicular la luz solar, aquellos rayos se los reciben de este a oeste, tomando de manera directa a la parte frontal y posterior del edificio (Figura 4.48).

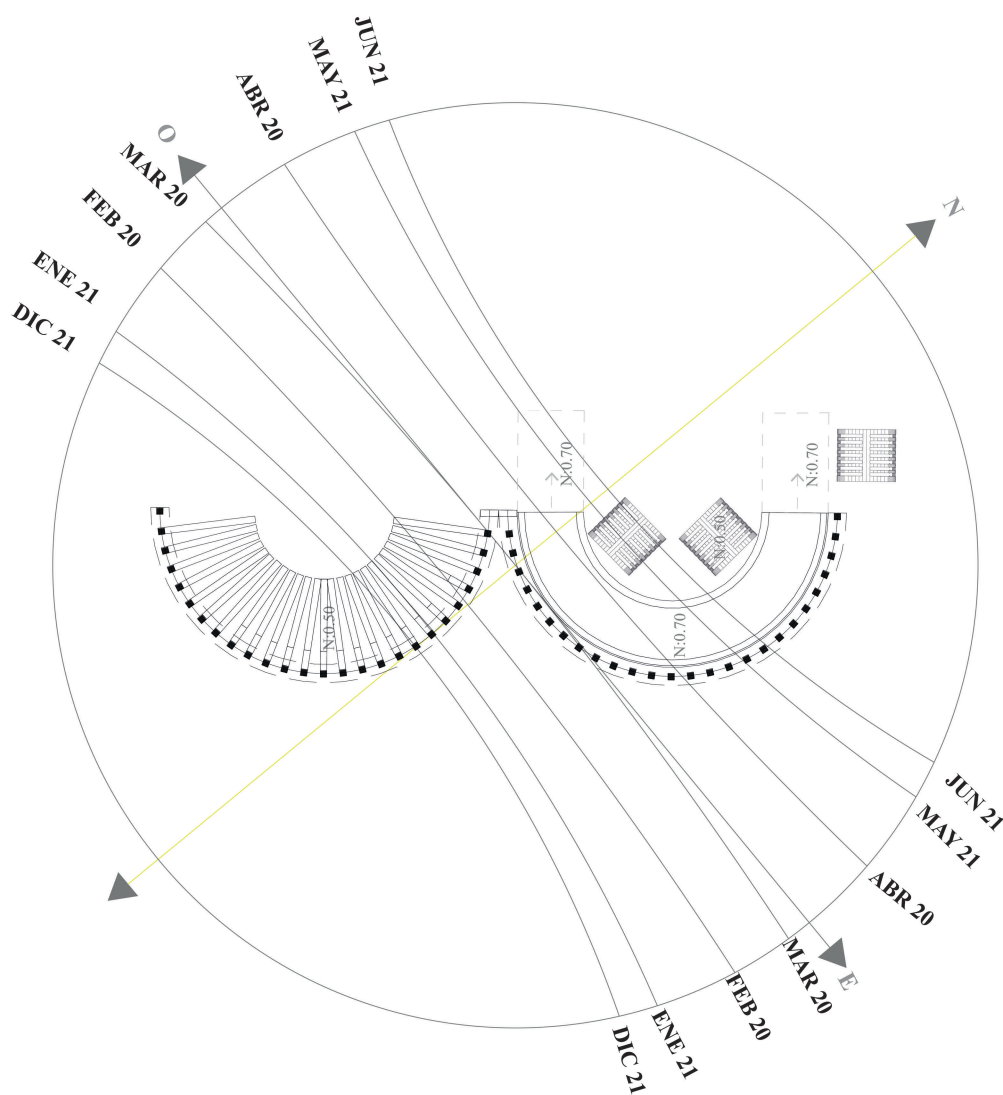


FIGURA 4.48: Análisis solar en 2D “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.7.2. Ventilación

Este elemento dispone de ventilación natural, permitiendo la entrada y salida del aire en el habitáculo, a su vez favorece que el ambiente del espacio interior se oxigene. Es importante recalcar que debido a la presente crisis sanitaria “COVID-19” se consideró un diseño con una estructura abierta, en donde la ventilación favorece las condiciones para que se produzcan corrientes de aire y el ambiente pueda ser renovado.

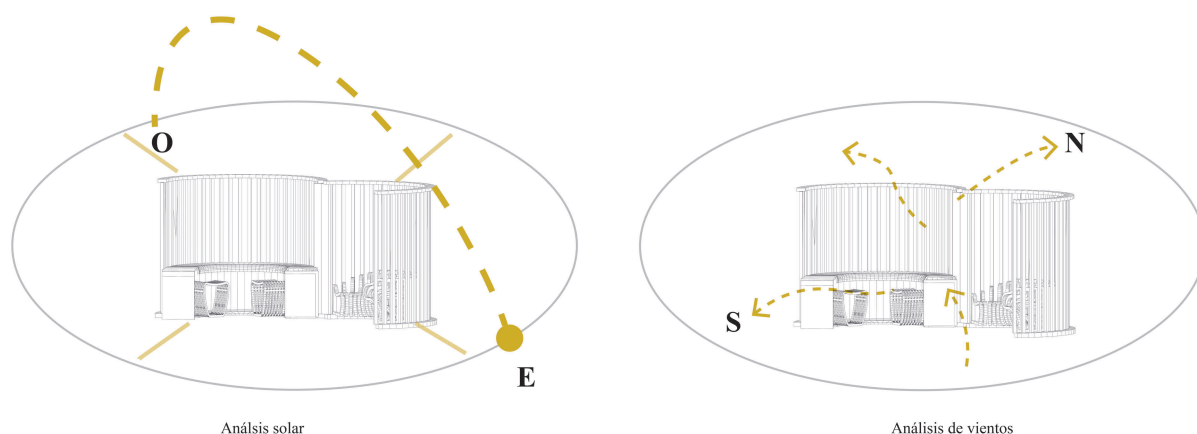


FIGURA 4.49: Análisis de vientos del habitáculo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.8. Criterios funcionales

Como resultado del análisis del método “DT”, se determinó que el habitáculo debe cumplir con los siguientes requisitos para brindar mayor comodidad y adecuación ambiental a las necesidades del usuario, tal como se describe a continuación:

- Flexibilidad: La capacidad del habitáculo se puede adaptar a las necesidades del espacio del usuario.
- Multifuncional: El habitáculo puede combinar dos o más funciones.
- Ergonomía: El habitáculo está dimensionado ergonómicamente.
- Durabilidad: los materiales y las técnicas de construcción son duraderos, un requisito importante para las necesidades cambiantes de los estudiantes.
- Unidad: Todos los elementos móviles de un módulo funcionan como un solo elemento en un estado, lo que facilitará su transporte.
- Movilidad: Esta cualidad permite mover o transportar el habitáculo a otros lugares dentro y fuera de la Universidad.
- Funcionalidad: Los mecanismos que componen el proyecto deben ser de fácil manejo. Los estudiantes pueden interpretar el Prototipo 2 en términos de la forma del módulo, ya que responde a las acciones que se desarrollan en el espacio, es decir, los elementos de la que el usuario utiliza según sus necesidades, sin desmontar sus elementos, tiene un diámetro de 2,50 metros se utiliza como zona de exposición o panel informativo (Figura 4.50).

El estudiante puede interpretar el “prototipo 2” a partir de la morfología del módulo, ya que responde a las acciones que se desarrollan en el espacio, es decir el usuario utiliza los elementos del habitáculo, según cual sea su necesidad de uso. El habitáculo sin descomponer sus elementos, tiene una dimensión de 2,50 metros de diámetro funciona como área de exposición o panel informativo (Figura 4.50).



FIGURA 4.50: Análisis de usos módulo cerrado del “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

Al descomponerse los elementos del habitáculo, sus dimensiones cambian a 4,40 x 2,20 metros, generando áreas de trabajo y descanso. Dispone de una mesa de trabajo en forma de semicircunferencia (radio: 1,20 metros), en sus esquinas se despliegan dos mesas proyectables de 0,80 x 0,50 metros. Además, la zona de descanso cuenta con una banca de forma orgánica de (radio: 1,20 metros) permitiendo el uso de cuatro estudiantes (Figura 4.51).

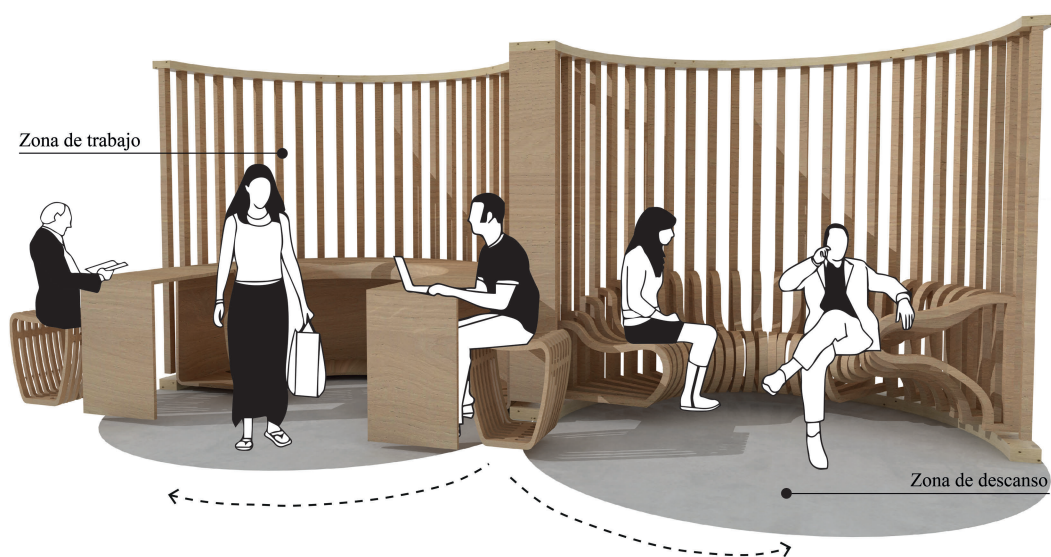


FIGURA 4.51: Análisis de usos módulo abierto del “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

Por otro lado, la forma orgánica del módulo está compuesta por áreas de exposición, en la cual se puede colgar elementos sobre las lamas de madera (Figura 4.52).

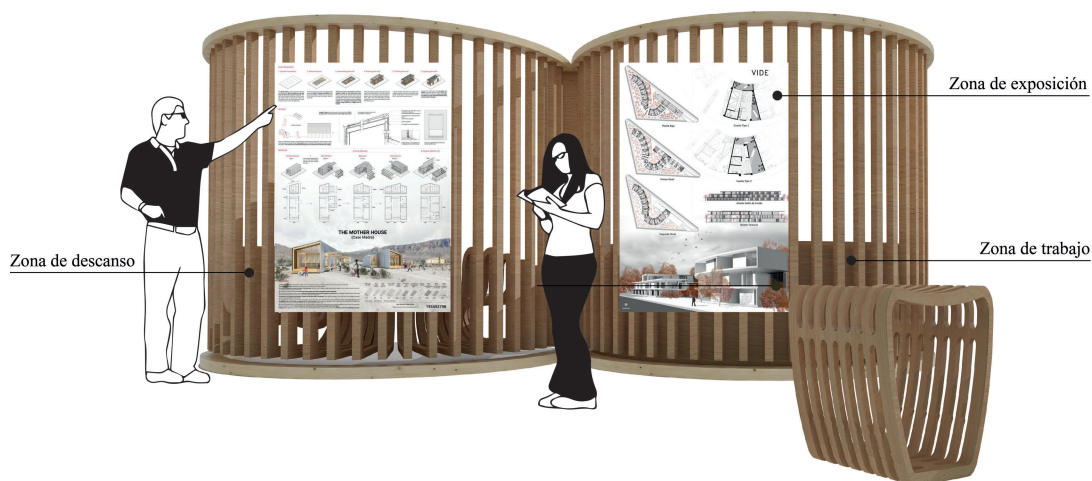


FIGURA 4.52: Análisis de usos módulo abierto del “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.9. Movilidad y transporte

La solución para gestionar el conflicto del entorno de quehaceres es dotarlo de espacios diseñados bajo el concepto de movilidad, flexibilidad y versatilidad, que ayuden a distribuir y organizar mejor el entorno universitario. Por ello, un habitáculo produce elementos proyectables con diferentes usos, ya que tienen la capacidad de satisfacer la necesidad última de espacio a través de un mecanismo de actuación que facilita la redistribución de su volumen, liberando espacio cuando no hay objetos. Úselo para brindar oportunidades para otros eventos en el mismo sitio. La choza permite la circulación en un entorno universitario e incluso la transferencia a otros medios. El elemento tiene la capacidad de redistribuir su forma para dejar espacio disponible para otras actividades, es decir, puede abrirse o cerrarse independientemente de su estado de uso.

Al momento que el módulo se encuentra cerrado el elemento funciona como un solo cuerpo, lo cual favorece la transportación del mismo; la base del módulo está compuesto por ocho ruedas que facilitan que una o dos personas puedan movilizar a cualquier sitio y establecerse nuevamente.

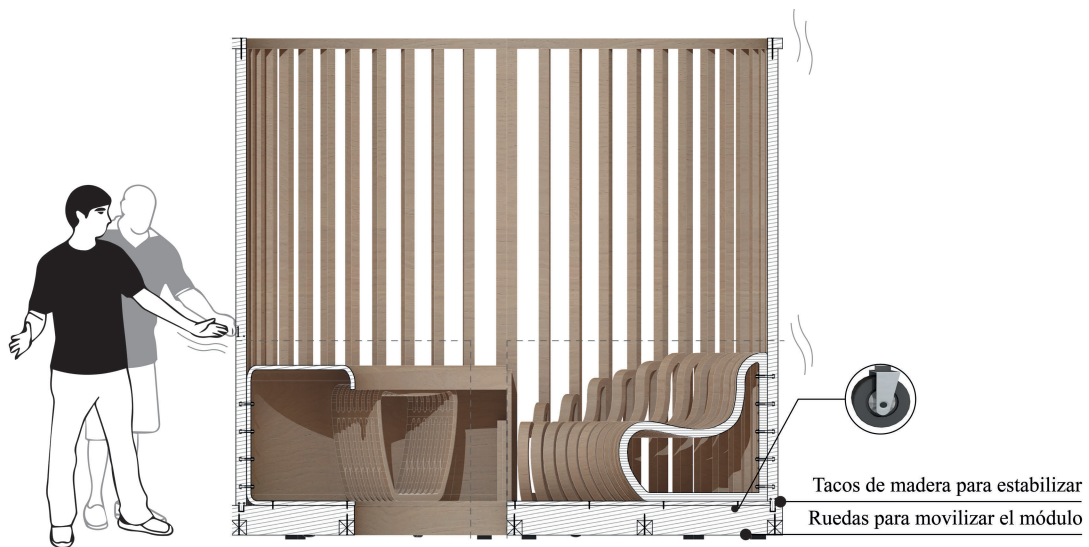


FIGURA 4.53: Análisis de movilidad “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.10. Circulación

La circulación vincula los diferentes espacios del área del vestíbulo, permitiendo el libre acceso tanto a los habitáculos como a su entorno académico, el primer acceso por la Av. de las Américas y el segundo por la calle General Torres, esto permite una circulación directa e indirecta evitando aglomeraciones de personas, puesto que dispone de circulaciones laterales de 3.30 metros de cada lado, y 8.30 metros entre habitáculos favoreciendo una libre ventilación (Figura 4.54).

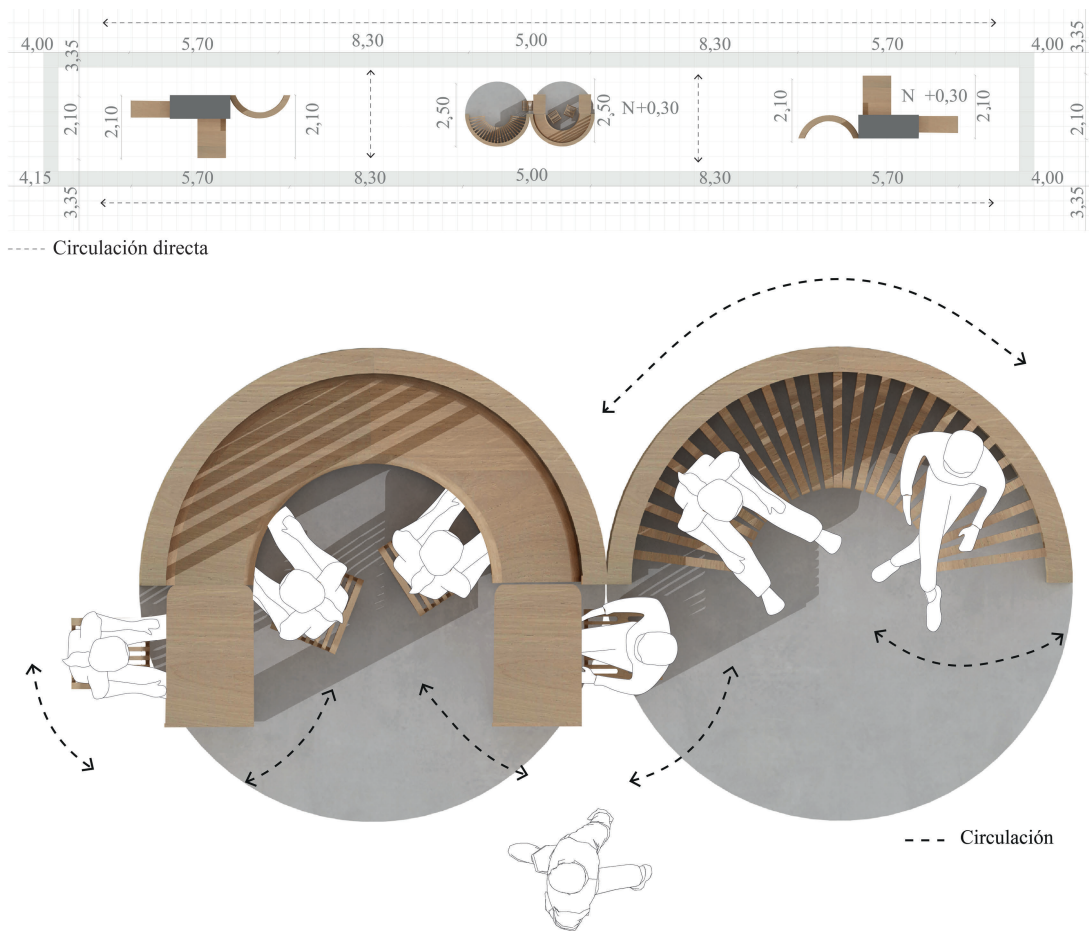


FIGURA 4.54: Análisis de circulación en planta “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.11. Análisis social y cultural

La existencia de estos habitáculos mejora la percepción de la Unidad Académica debido a su forma atractiva, como punto de concentración y cohesión social para los estudiantes, debido a que se puede realizar actividades laborales de forma individual o grupal, a más de satisfacer necesidades de descanso. En este sentido, el habitáculo involucra el grado de integración de la comunidad universitaria, generando una interacción general no solo entre estudiantes puesto que los docentes también necesitan de este elemento para realizar actividad en conjunto. Se estima que cada módulo favorezca el uso de 10 personas entre todas las actividades, incentivando la permanencia de los estudiantes en la universidad (Figura 4.55).



FIGURA 4.55: Análisis social y cultural “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.12. Criterios tecnológicos

En la construcción de este habitáculo se utilizó un sistema machihembrado, es un sistema de montaje de piezas de madera que integra una lengüeta en un extremo y una cavidad en el otro extremo, para un encaje perfecto, cubriendo la superficie sin mayor esfuerzo. Este sistema es el más utilizado actualmente por su sencillo mango de montaje y es apto para suelos y paredes (Greemap, 2021). En este caso, la forma en que la obra y la composición se anclan en este sistema se toma como referencia para el montaje de este interior. Del mismo modo, se ha considerado el ensamblaje de entramados en T, el sistema más sencillo para ensamblar dos piezas de madera, que consiste en unir entramados de iguales características de una pieza a otra. (Figura 4.56).

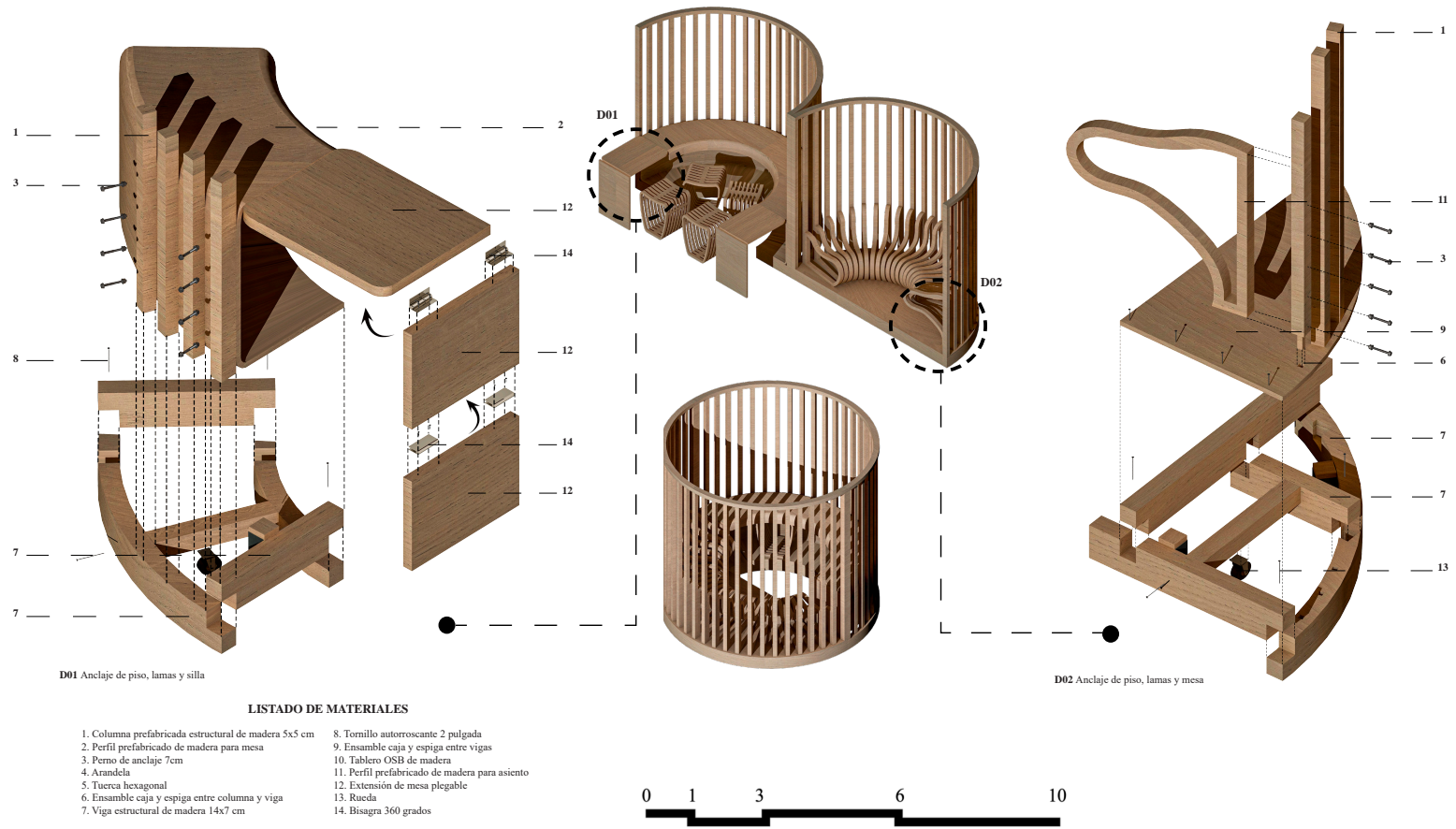
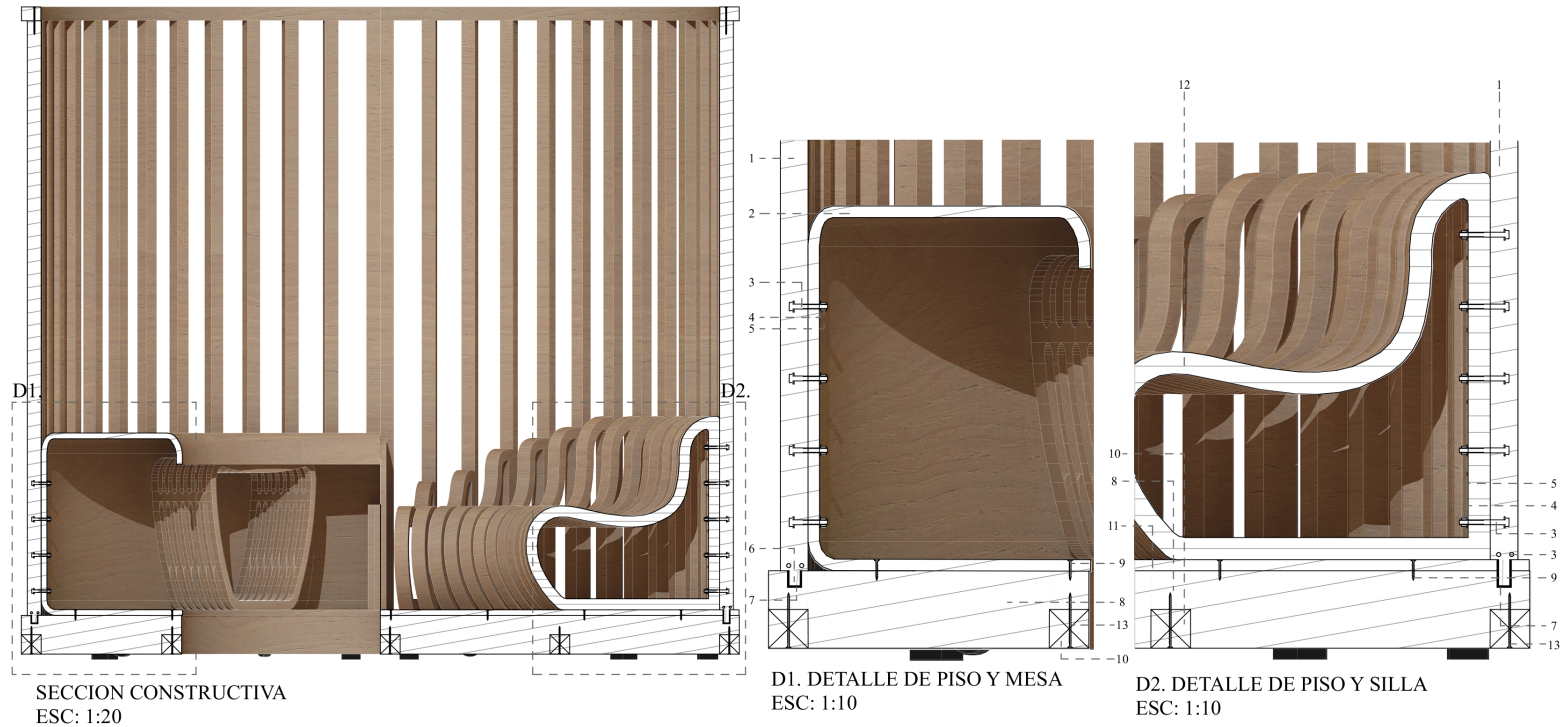


FIGURA 4.56: Análisis del sistema constructivo “prototipo 2”. UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 5.



LISTADO DE MATERIALES

1. Columna prefabricada estructural de madera 5x5 cm
2. Perfil prefabricado de madera para mesa
3. Perno de anclaje 7cm
4. Arandela
5. Tuercas hexagonal
6. Ensamble caja y espiga entre columna y viga
7. Relleno de cola blanca
8. Viga estructural de madera 14x7 cm
9. Tornillo autorroscante 1 pulgada
10. Ensamble caja y espiga entre vigas
11. Tablero OSB de madera
12. Perfil prefabricado de madera para asiento
13. Tornillo autorroscante de 2 pulgadas

FIGURA 4.57: Análisis del sistema constructivo “prototipo 2”. UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 7

### 4.2.13. Análisis antropométrico

Para las actividades de descanso, trabajo y exposición, el elemento cuenta con medidas adaptables al cuerpo humano, lo que permite que el usuario pueda trabajar de forma eficiente con los elementos arquitectónicos que dispone el habitáculo. En el análisis antropométrico del “prototipo 2”, se observa tres secciones desglosadas por su uso y especificando sus dimensionamientos.

**Sección 1:** la zona de trabajo está compuesta por una mesa principal que tiene la forma de una de una semicircunferencia con un radio de 1,20 metros y el ancho de la mesa es de 0,50 metros; del cual se despliegan mesas laterales en cada esquina de 0,75 x 0,80 metros; además de cuatro bancos de 0,40 x 0,40 metros sin espaldar para el uso laboral de los estudiantes (Figura 4.58).

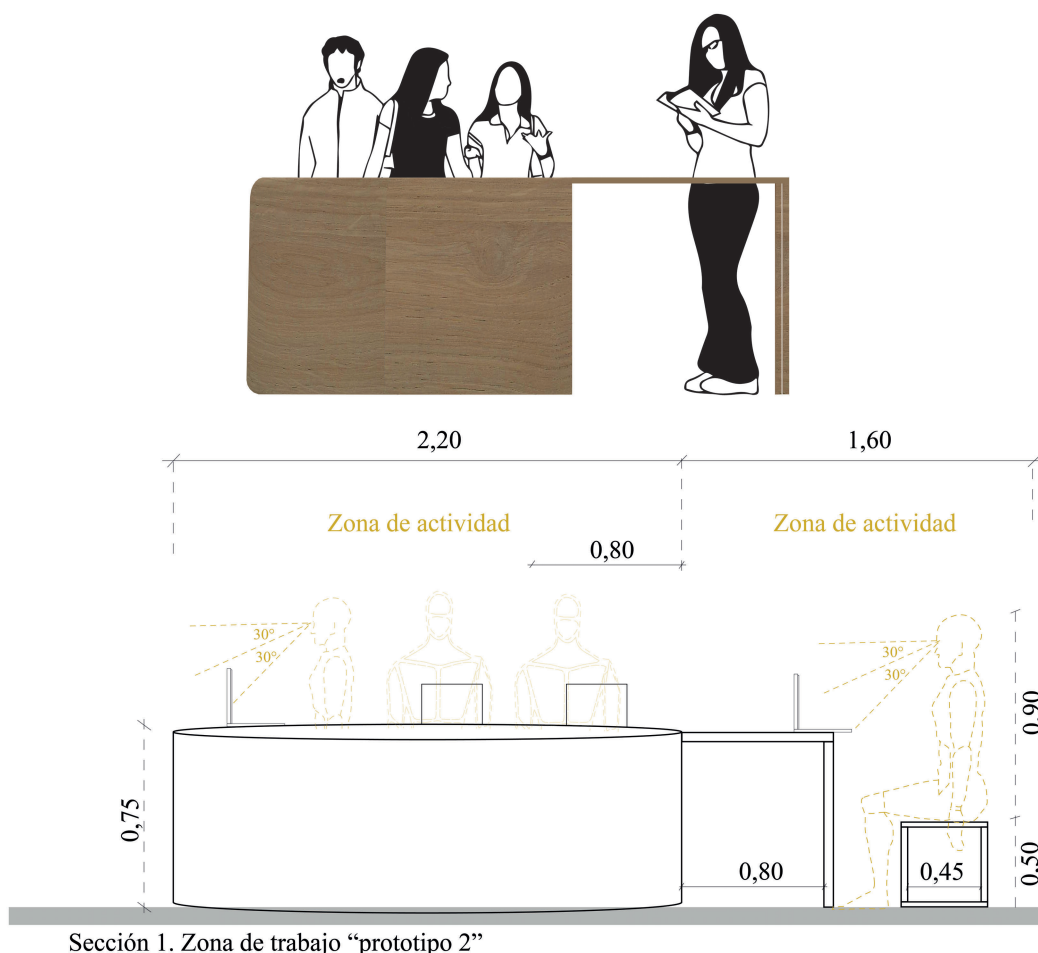


FIGURA 4.58: Análisis antropométrico sección 1 zona de trabajo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

**Sección 2:** la zona de descanso dispone de una banca con forma orgánica (radio: 1,10 metros y el ancho de 0,70 metros), en este espacio los estudiantes pueden descansar cómodamente (Figura 4.59).

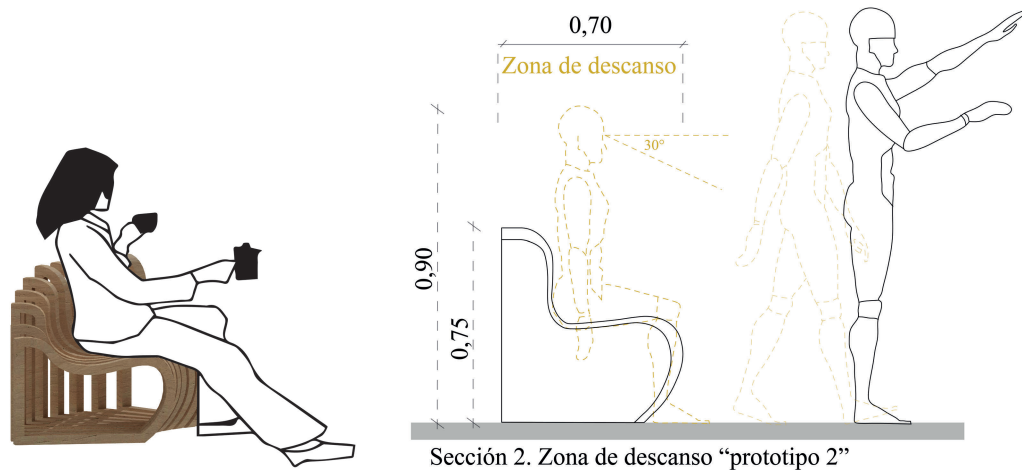


FIGURA 4.59: Análisis antropométrico sección 2 zona de trabajo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

**Sección 3:** la zona de exposición de 2,20 metros de alto, permite el montaje de láminas de diferentes formatos a cualquier altura. Diseñado como un espacio abierto ideado para que el usuario desarrolle sus exhibiciones de forma independiente a lo largo de las lamas que conforman la estructura del habitáculo (Figura 4.60).

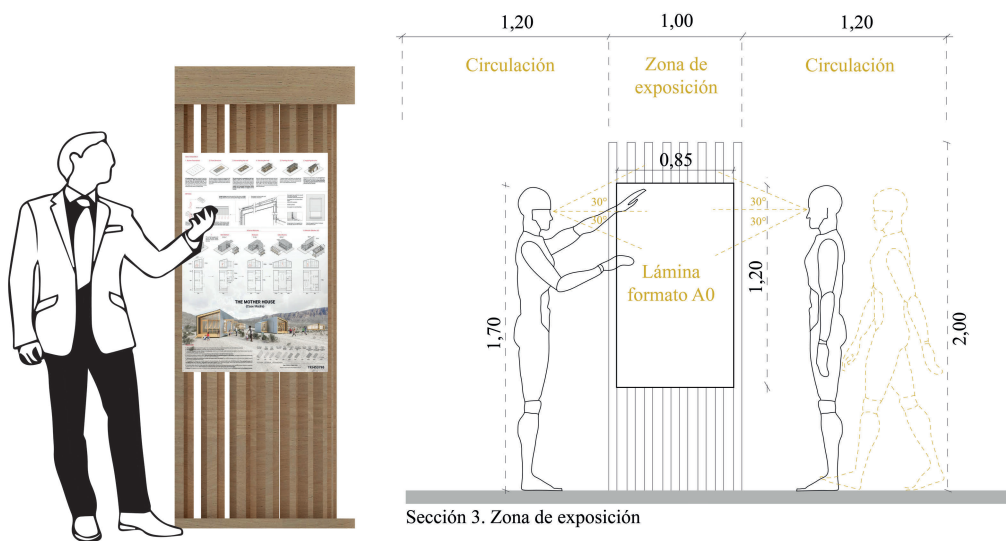


FIGURA 4.60: Análisis antropométrico sección 3 zona de exposición “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

#### 4.2.14. Análisis ergonómico

El análisis ergonómico en planta integra medidas estándares antropométricas expuestas en el diseño del proyecto, que permite el movimiento adecuado de los estudiantes al utilizar este espacio en el interior la Unidad Académica.

En el habitáculo interior se implementaron secciones destinadas a brindar satisfacción a los usuarios con sillas antropométricas con espaldar en áreas de descanso, y bancos sin espaldar en áreas de trabajo, con la finalidad de que los estudiantes cumplan sus actividades laborables por tiempos limitados, admitiendo el uso al resto carreras que dispone la universidad.

Al implementar estas áreas, es importante considerar el bienestar de los estudiantes, por tal razón se debe conocer las medidas ergonómicas de los usuarios además de las medidas mínimas de cada espacio. La productividad aumenta cuando las condiciones de trabajo mejoran, por lo tanto, una silla ergonómica de descanso se regula a la medida de cada persona, según cual sea su compostura al tomar asiento. Mientras que el banco de trabajo se mantendrá en una postura recta permitiendo laborar por tiempos limitados en zonas de trabajo.

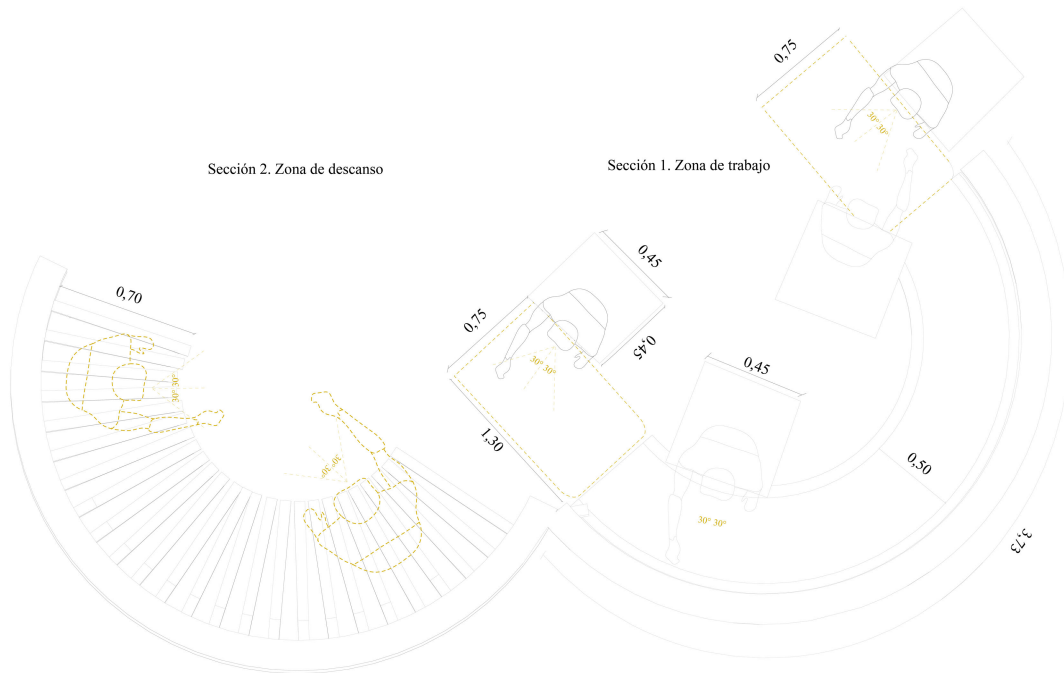


FIGURA 4.61: Análisis ergonómico “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

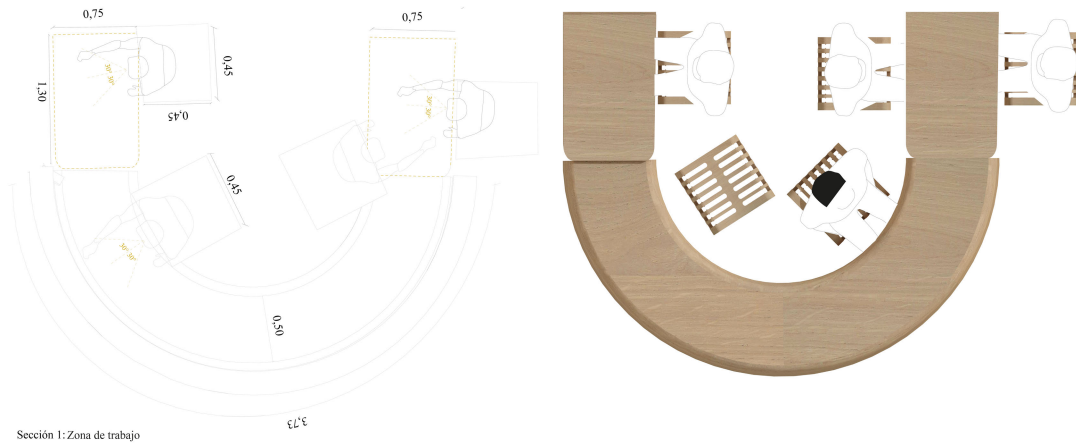


FIGURA 4.62: Análisis ergonómico sección 1 zona de trabajo “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

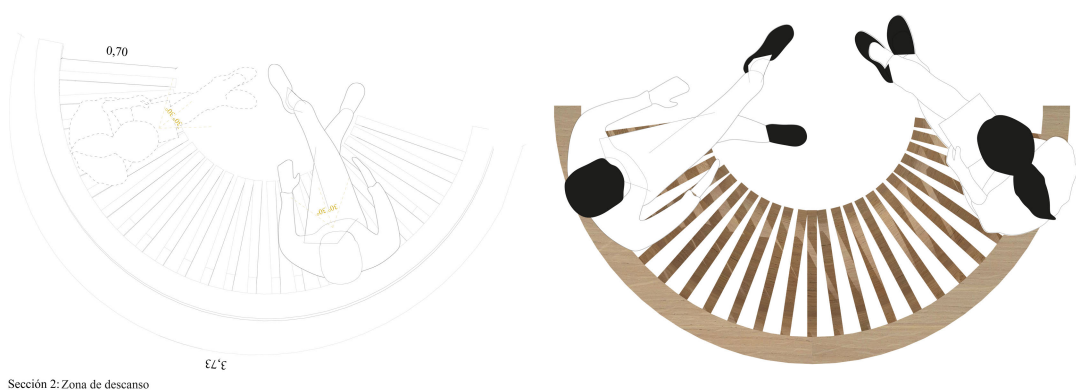


FIGURA 4.63: Análisis ergonómico sección 2 zona de descanso “prototipo 2”. Elaboración: Autores.

## 4.2.15. Presupuesto “prototipo 2”

<b>Fecha:</b>		<b>03/01/2022</b>					
<b>PRESUPUESTO</b>							
<b>Ítem</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.Unitario</b>	<b>P.Total</b>	
<b>1</b>	552659	Suministro e instalación de madera de teca de 7 x 2 cm, incluye tornillos	m	106,00	16,52	1.751,12	
		Herramientas varias	hr	1,00	0,40	0,40	
		Equipo de carpintería	hr	1,00	0,24	0,24	
		Sellador	gl	0,10	8,25	0,83	
		Aceite de teca	l	0,10	10,00	1,00	
		tornillos avellanos	u	3,00	0,15	0,45	
		Mano de obra	hr	1,00	3,73	3,73	
<b>2</b>	549AAN	Suministro e instalación tomacorriente simple polarizado	u	6,00	3,90	23,40	
		Multímetro	hr	1,00	1,20	1,20	
		Herramienta menor de carpintería	hr	1,00	0,25	0,25	
		Tomacorriente simple polarizado (1 vía)	u	1,00	1,04	1,04	
		Mano de obra	hr	1,00	1,89	1,89	
<b>3</b>	552258	Tablero melamínico e=15mm suministro e instalación	m2	12,00	80,17	962,04	
		Herramienta menor de carpintería	hr	1,00	0,25	0,25	
		Tablero melamínico maderado doble cara 15mm (1.22 x 2.44)m	u	0,45	90,00	40,50	
		Borde pvc 0.45mm (instalado)	ml	14,00	0,40	5,60	
		Varios (carpintería)	glb	1,00	1,55	1,55	
		Mano de obra	hr	1,00	18,66	18,66	
<b>4</b>	552931	Luminaria cinta LED 14 w/m, IP65	m	10,00	6,96	69,60	
		Herramientas varias	hr	1,00	0,40	0,40	
		Cinta LED 14 w/m, IP65, 5 m	u	0,20	18,50	3,70	
		Adhesivo Epoxico	m	4,00	0,80	3,20	
		Mano de obra	hr	3,00	1,70	5,10	
<b>5</b>	552277	Piso de vinil para interiores antideslizante	m2	32,00	14,11	451,52	
		Herramientas varias	hr	1,00	0,40	0,40	
		Pegamento para vinil (cemento de contacto)	gl	0,03	11,80	0,35	
		Vinil antideslizante para pisos	m2	1,00	10,50	10,50	
		Mano de obra	hr	3,00	0,79	2,37	
<b>6</b>	549ABM	Ruedas para habitaculo	u	6,00	10,19	61,14	
		Herramienta menor de carpintería	hr	2,00	0,25	0,50	
		Riel para puerta plegable	u	1,00	5,00	5,00	
		Mano de obra	hr	1,00	2,86	2,86	
<b>SUBTOTAL</b>						<b>3.430,79</b>	
<b>IVA</b>					12 %	<b>411,69</b>	
<b>TOTAL</b>						<b>3.842,48</b>	
<b>Son:</b>	TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON 48/100 DÓLARES						

Descripción del habitáculo interior “prototipo 2”

COSTOS DIRECTOS								
Equipo y herramienta								
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%	
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,40000	0,16	1,16%	
101019	Equipo de carpintería	Hora	1,00000	0,24	0,40000	0,10	0,73%	
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,26	1,89%	
Materiales								
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%	
201111	Madera de teca 7 x2 cm	m	1,00000	7,50		7,50	54,47%	
202272	Sellador	gl	0,10000	8,25		0,83	6,03%	
202417	Aceite de teca	l	0,10000	10,00		1,00	7,26%	
202379	Tornillos avellanados	u	3,00000	0,15		0,45	3,27%	
<b>Subtotal de Materiales:</b>						9,78	71,02%	
Transporte								
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%	
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%	
Mano de Obra								
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%	
401001	Peón (Est. Oc. E2)		1,00	3,62	0,40000	1,45	10,53%	
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)		1,00	5,71	0,40000	2,28	16,56%	
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						3,73	27,09%	
<b>Costo Directo Total:</b>							13,77	
COSTOS INDIRECTOS								
						20 %	2,75	
<b>Precio Unitario Total .....</b>							<b>16,52</b>	
<b>Son:</b>	DIECISEIS CON 52/100 DÓLARES							

Descripción del habitáculo interior “prototipo 2”

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	549AAN						
<b>Descrip.:</b>	Suministro e instalación tomacorriente simple polarizado						
<b>Unidad:</b>	u						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
113010	Multímetro	Hora	1,00000	1,20	0,22000	0,26	8,00%
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1,00000	0,25	0,22000	0,06	1,85%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,32	9,85%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
242134	Tomacorriente simple polarizado (1 via)	u	1,00000	1,04		1,04	32,00%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						1,04	32,00%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1,00	3,62	0,22000		0,80	24,62%
402008	Electricista (Estr. Oc. D2)	1,00	3,66	0,22000		0,81	24,92%
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)	1,00	4,06	0,07000		0,28	8,62%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						1,89	58,15%
<b>Costo Directo Total:</b>						3,25	
COSTOS INDIRECTOS							
						20 %	0,65
<b>Precio Unitario Total .....</b>						<b>3,90</b>	
<b>Son:</b>	TRES CON 90/100 DÓLARES						

## Descripción del habitáculo interior "prototipo 2"

### Análisis de Precios Unitarios

<b>Código:</b>	552258
<b>Descrip.:</b>	Tablero melaminico e=15mm suministro e instalación
<b>Unidad:</b>	m2

#### COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1,00000	0,25	2,00000	0,50	0,75%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,50	0,75%

Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
205006	Tablero melaminico maderado doble cara 15mm (1.22 x 2.44)m	u	0,45000	90,00		40,50	60,62%
202185	Borde pvc 0.45mm (instalado)	ml	14,00000	0,40		5,60	8,38%
202060	Varios (carpinteria)	glb	1,00000	1,55		1,55	2,32%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						47,65	71,32%

Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%

Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1,00	3,62	2,00000	7,24	10,84%	
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	2,00000	11,42	17,09%	
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						18,66	27,93%

**Costo Directo Total:** 66,81

#### COSTOS INDIRECTOS

**20 %** 13,36

**Precio Unitario Total ..... 80,17**

**Son:** OCHENTA CON 17/100 DÓLARES

Descripción del habitáculo interior “prototipo 2”

Unidad:	m						
<b>COSTOS DIRECTOS</b>							
<b>Equipo y herramienta</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,20000	0,08	1,38%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,08	1,38%
<b>Materiales</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
284073	Cinta LED 14 w/m, IP65, 5 m	u	0,20000	18,50		3,70	63,79%
247010	Adhesivo Epoxico	m	4,00000	0,08		<b>0,32</b>	5,52%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						4,02	69,31%
<b>Transporte</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
<b>Mano de Obra</b>							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
402008	Electricista (Estr. Oc. D2)	2,00	3,66	0,20000		1,46	25,17%
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)	1,00	4,06	0,06000		0,24	4,14%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						1,70	29,31%
<b>Costo Directo Total:</b>						5,80	
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>							
						<b>20 %</b>	1,16
<b>Precio Unitario Total .....</b>						<b>6,96</b>	
<b>Son:</b>	SEIS CON 96/100 DÓLARES						

Descripción del habitáculo interior “prototipo 2”

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	552277						
<b>Descrip.:</b>	Piso de vinil para interiores antideslizante						
<b>Unidad:</b>	m2						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,08000	0,03	0,26%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,03	0,26%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
202402	Pegamento para vinil (cemento de contacto)	gl	0,03700	11,80		0,44	3,74%
2DW002	Vinil antideslizante para pisos	m2	1,00000	10,50		10,50	89,29%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						10,94	93,03%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1,00	3,85	0,01000		0,04	0,34%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	0,08000		0,46	3,91%
402009	Instalador de revestimiento en general (Estr. Oc. D2)	1,00	3,66	0,08000		0,29	2,47%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						0,79	6,72%
<b>Costo Directo Total:</b>							11,76
COSTOS INDIRECTOS							
						20 %	2,35
<b>Precio Unitario Total .....</b>							14,11
<b>Son:</b>	CATORCE CON 11/100 DÓLARES						

Descripción del habitáculo interior "prototipo 2"

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	549ABM						
<b>Descrip.:</b>	Ruedas para habitaculo						
<b>Unidad:</b>	u						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	2,00000	0,25	1,25000	0,63	7,42%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,63	7,42%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
200176	Riel para puerta plegable	u	1,00000	5,00		5,00	58,89%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						5,00	58,89%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	0,50000		2,86	33,69%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						2,86	33,69%
<b>Costo Directo Total:</b>						8,49	
COSTOS INDIRECTOS							
<b>20 %</b>						1,70	
<b>Precio Unitario Total .....</b>						<b>10,19</b>	
<b>Son:</b>	DIEZ CON 19/100 DÓLARES						

### 4.3. Descripción del habitáculo exterior

Diseñado como un espacio multiuso, para el manejo de los estudiantes de la Unidad Académica, con el fin de presentar las condiciones para la realización de diversas actividades, tales como, trabajo, exposición de láminas, casilleros, espacios de descanso, áreas de alimentación, entre otras. Es un elemento útil y creativo que cuenta con varias funciones solventadas para el bienestar de la comunidad educativa.

El habitáculo se caracteriza por tener una arquitectura orgánica, estableciendo una conexión armoniosa, integrando el habitáculo en su espacio natural, dentro o fuera de la unidad académica. El diseño de su arquitectura orgánica, de curvas libres, flexibles y sobre todo adaptables, muebles que se mezclan con la ornamentación de la estructura, obteniendo la simplicidad y función de los elementos en su máxima expresión.

#### 4.3.1. Modulación

Se construye a partir de dos circunferencias de 2.1 metros de radio, ubicadas sobre una cuadrícula de 60cm y, modulada por dos espacios entre las separaciones de las circunferencias, adquiriendo una forma orgánica (Figura 4.64).

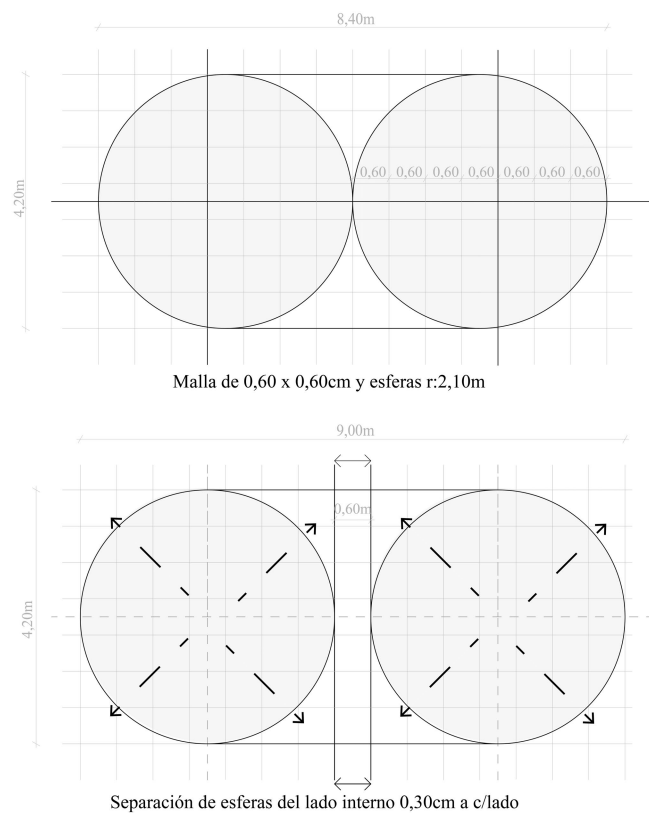


FIGURA 4.64: Modulación en malla del habitáculo. Elaboración: Autores.

En el exterior, el habitáculo se divide en dos zonas para diferentes usos, en un extremo, la zona de trabajo y descanso y en el otro extremo la zona de alimentos y descanso, interconectados por áreas de circulación (Figura 4.65).

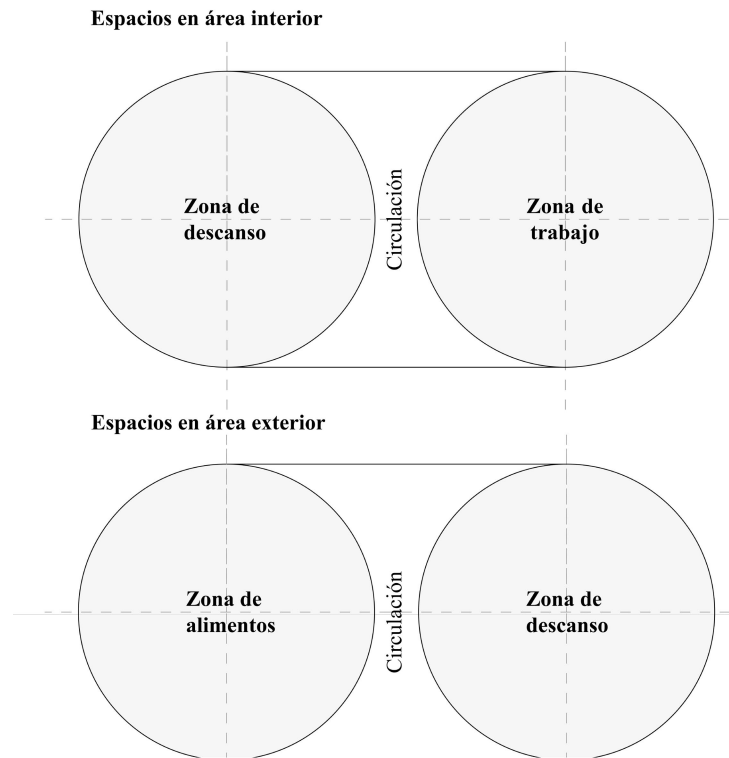


FIGURA 4.65: Modulación en malla del habitáculo. Elaboración: Autores.

### 4.3.2. Programa arquitectónico

Con base del análisis de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, se planteó el diseño del habitáculo, compuesto por la zona de trabajo, descanso, exposición, y área multifuncional, considerados como la base fundamental del proyecto y surgen del análisis de la información obtenida de los estudiantes a través de la metodología “Design thinking” (Citar) y resume las necesidades espaciales, la vinculación y jerarquización del área interior y exterior de la unidad académica (Tabla 4.3).

Tabla 4.3: PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ÁREA EXTERIOR DEL HABITÁCULO UAIIC. ELABORACIÓN: AUTORES

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO													
PLANTA BAJA NIVEL + 0.15													
ZONA	CANT	SUB ZONA	CANT	ESPACIO	CANT	ÁREA	ÁREA CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA TOTAL X CANT (m2)				
<b>ZONA EXTERIOR</b>	1	Zona descanso	1	Banca de descanso	1	5	4,65	9,65	41				
				Silla de lectura	1	0,6	0,56	1,16					
				Vegetación - macetas	1	0,33	0,62	0,95					
		Zona de alimentos		Banca	1	5	4,63	9,63					
				Casilleros	1	0,6	0,56	1,16					
		Zona multifuncional		Mesa y sillas de trabajo	1	4,3	6,7	11					
				Vegetación - macetas	1	0,33	0,62	0,95					
		Zona verde		Circulación horizontal	1	6,5	6,5	6,5					
		<b>Área total</b>								<b>41</b>			
		<b>Área total del habitáculo</b>									<b>41 m2</b>		

A partir de la conceptualización del programa arquitectónico, se plantea un organigrama que establece la distribución de zonas y usos del área exterior que van a dar lugar a la forma (Figura 4.66).

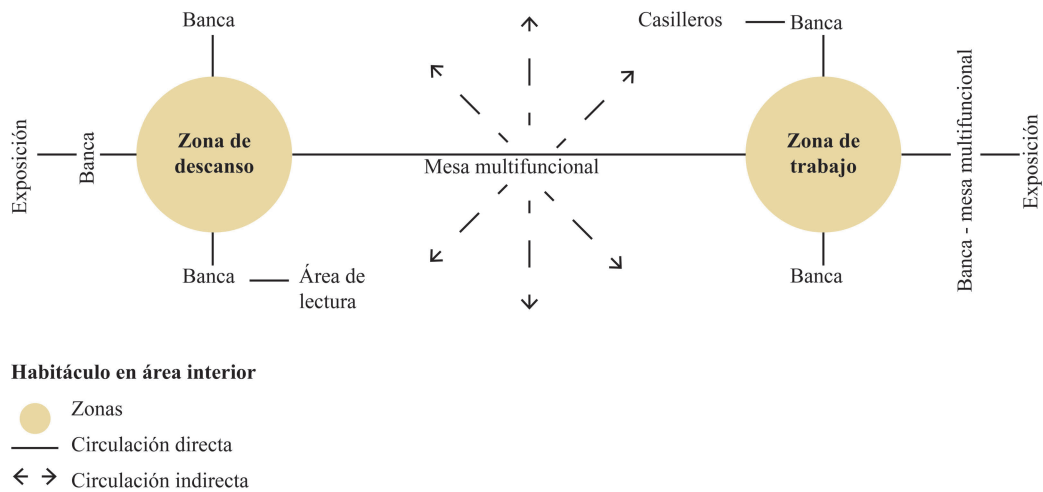


FIGURA 4.66: Organigrama área exterior del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores

#### 4.3.2.1. Zonificación

El diagrama de zonificación sitúa las zonas y secciones en el habitáculo interior y exterior, considera la disposición, coordinación y circulaciones con los espacios, como elementos arquitectónicos funcionales (Figura 4.67).

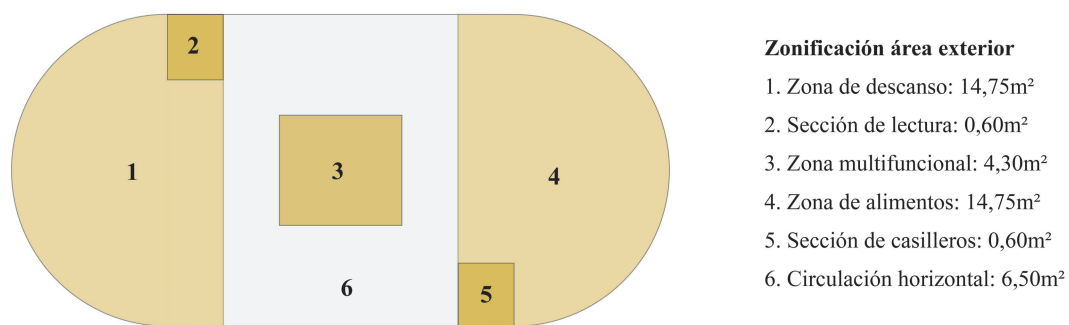


FIGURA 4.67: Zonificación área exterior del habitáculo UAIC. Elaboración: Autores

### 4.3.3. Emplazamiento

Los habitáculos se encuentran ubicados en la Universidad Católica de Cuenca, específicamente en la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, misma que se localiza entre la Av. de las Américas y General Torres (Figura 4.68).



FIGURA 4.68: Emplazamiento del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 1

### 4.3.4. Planos arquitectónicos

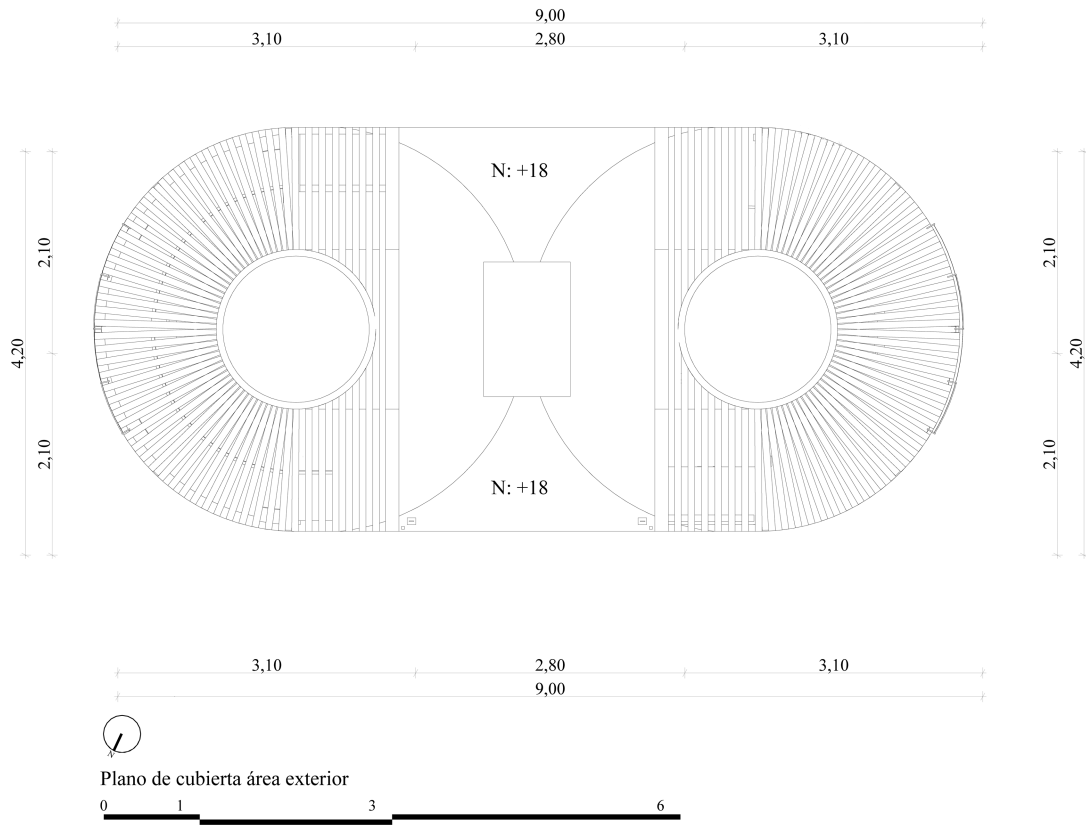


FIGURA 4.69: Plano de cubierta del habitáculo exterior UAIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 1

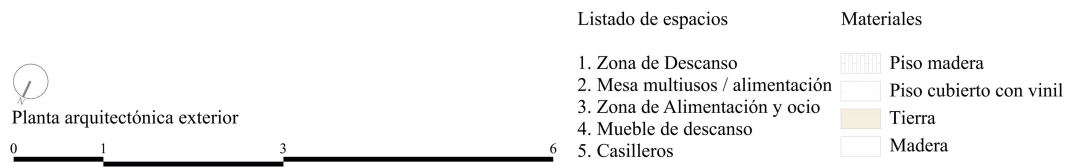
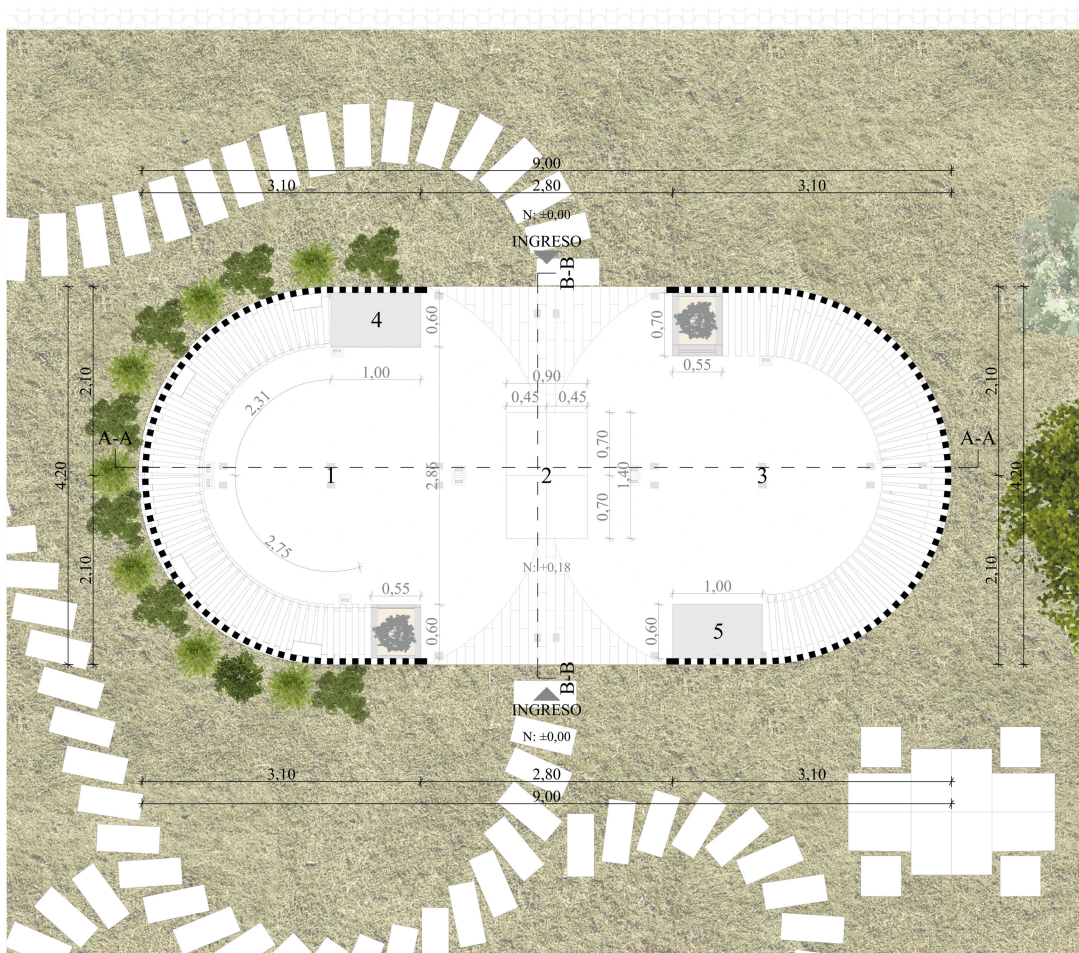


FIGURA 4.70: Planta arquitectónica del habitáculo exterior. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 11

### 4.3.5. Elevaciones

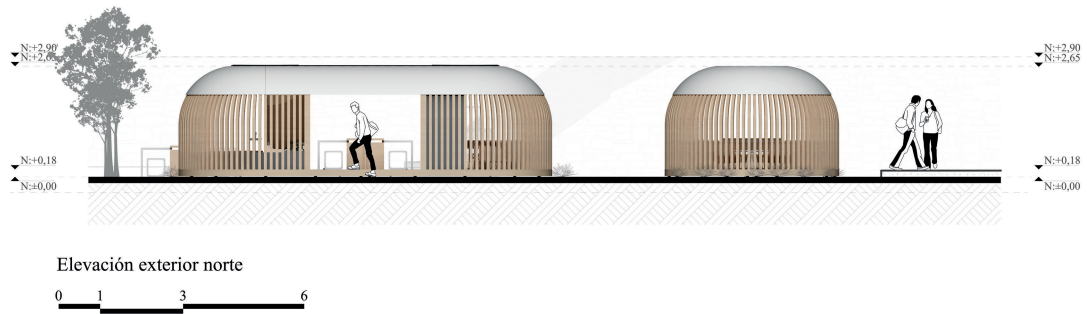


FIGURA 4.71: Elevación Norte del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12

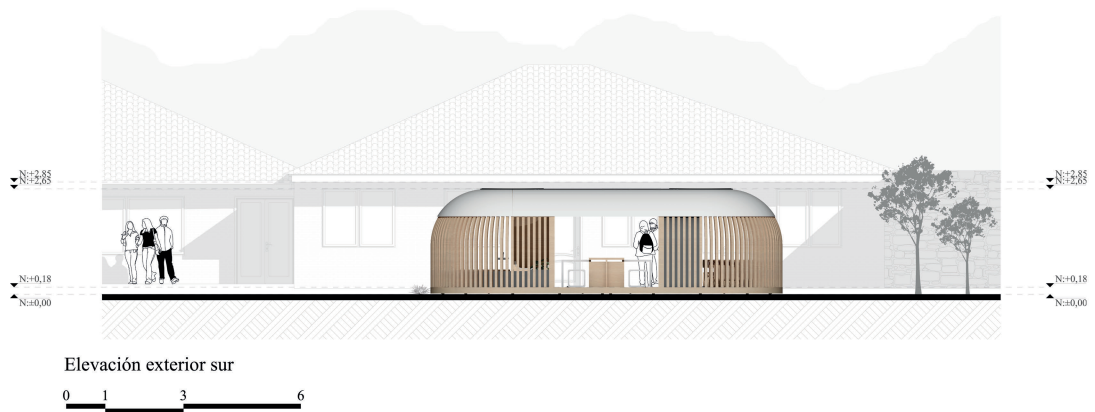


FIGURA 4.72: Elevación Sur del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12

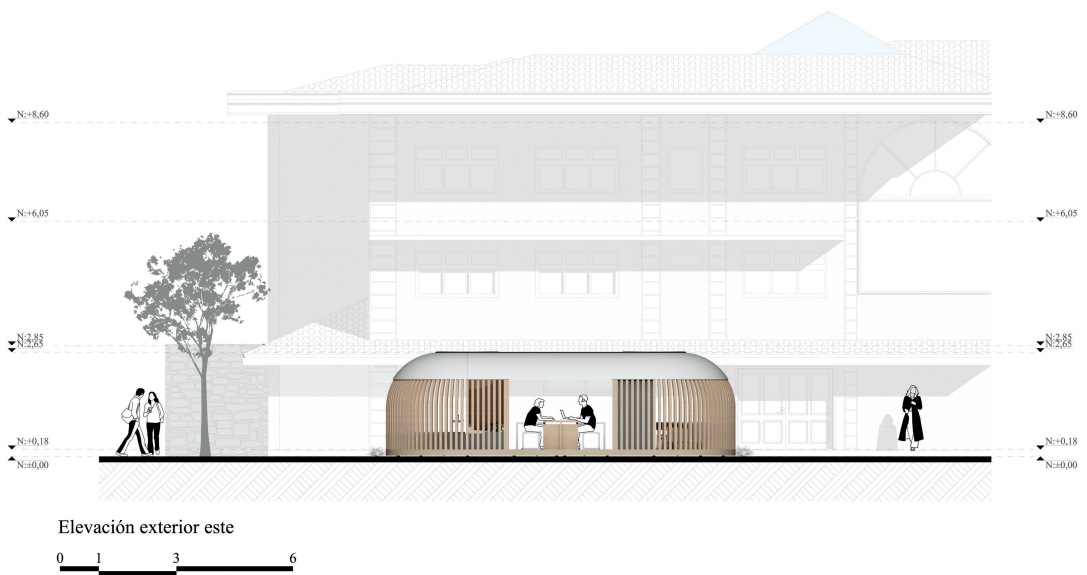


FIGURA 4.73: Elevación Este del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12

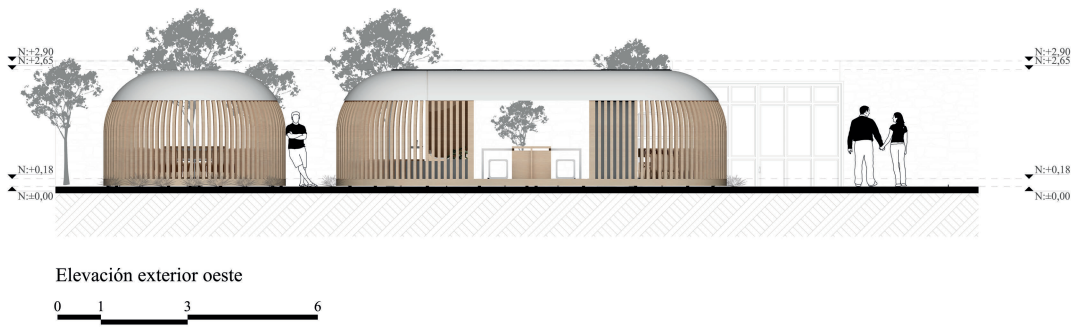


FIGURA 4.74: Elevación Oeste del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12

### 4.3.6. Secciones

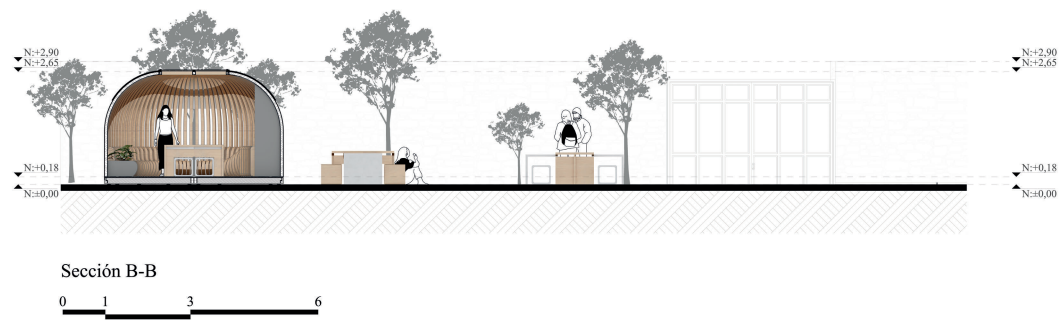


FIGURA 4.75: Sección longitudinal del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12

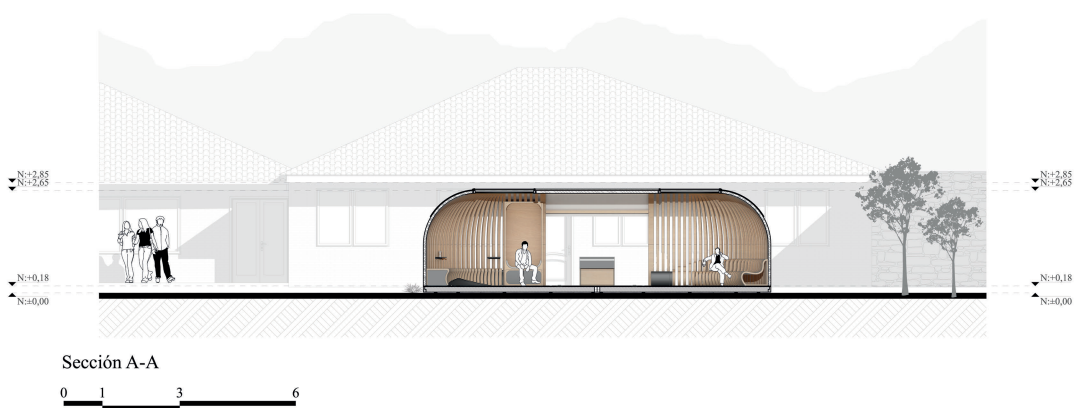


FIGURA 4.76: Sección transversal del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores. Esc: Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 12

### 4.3.7. Criterios formales

El proceso de composición de este habitáculo, parte de dos esferas de 2,10 metros de radio, divididas por la mitad y estas a la vez se dividen por la mitad, dejando  $\frac{1}{4}$  de la esfera hacia sus esquinas exteriores, creando la forma final del habitáculo como un elemento arquitectónico multifuncional (Figura 4.77).

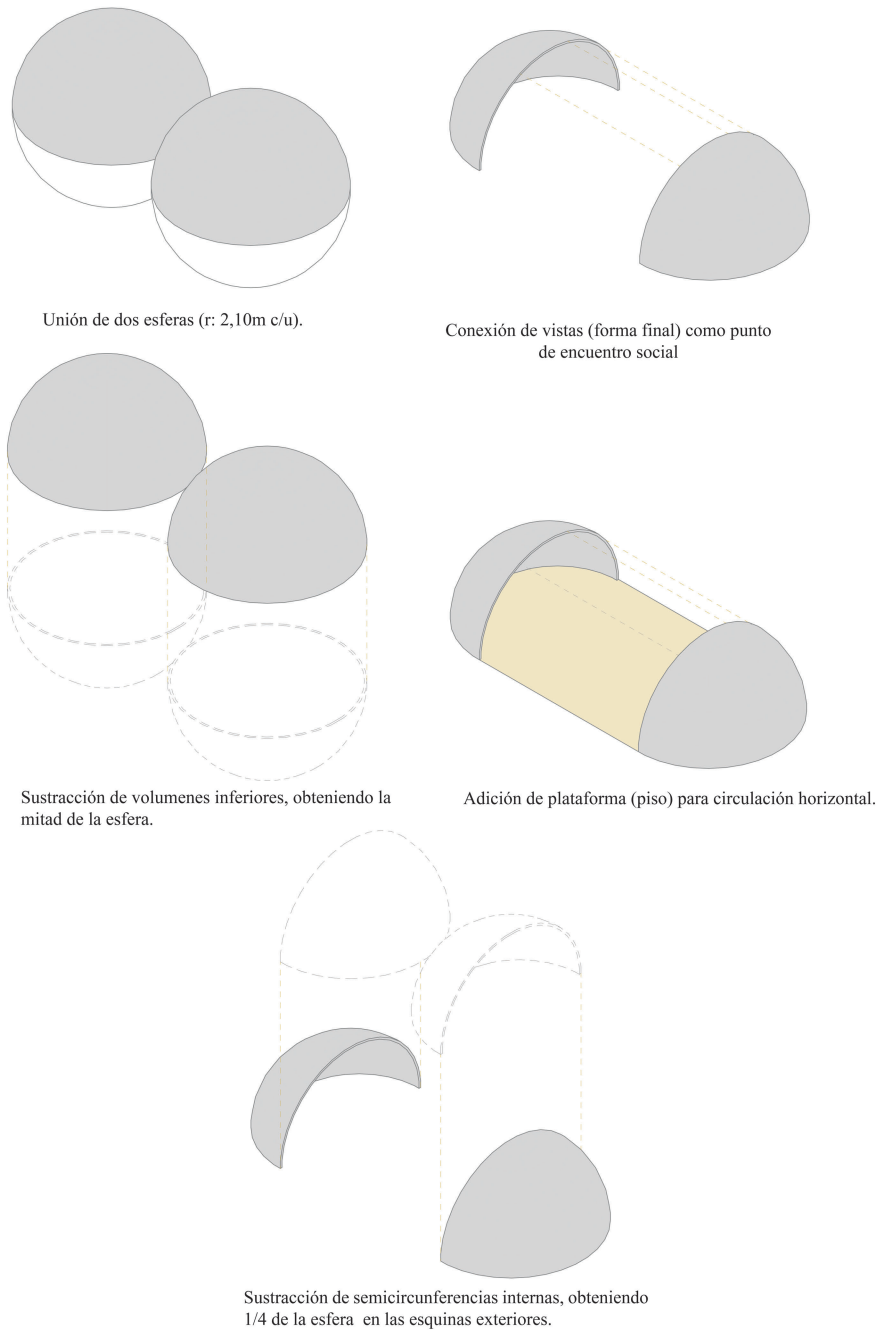


FIGURA 4.77: Descomposición de la forma del habitáculo. Elaboración: Autores.

### 4.3.7.1. Soleamiento

Ubicado para recibir la luz solar perpendicularmente, en los meses de febrero, marzo y abril, por la orientación de este a oeste en la parte frontal y posterior del edificio de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción (Figuras 4.78 y Figura 4.79).

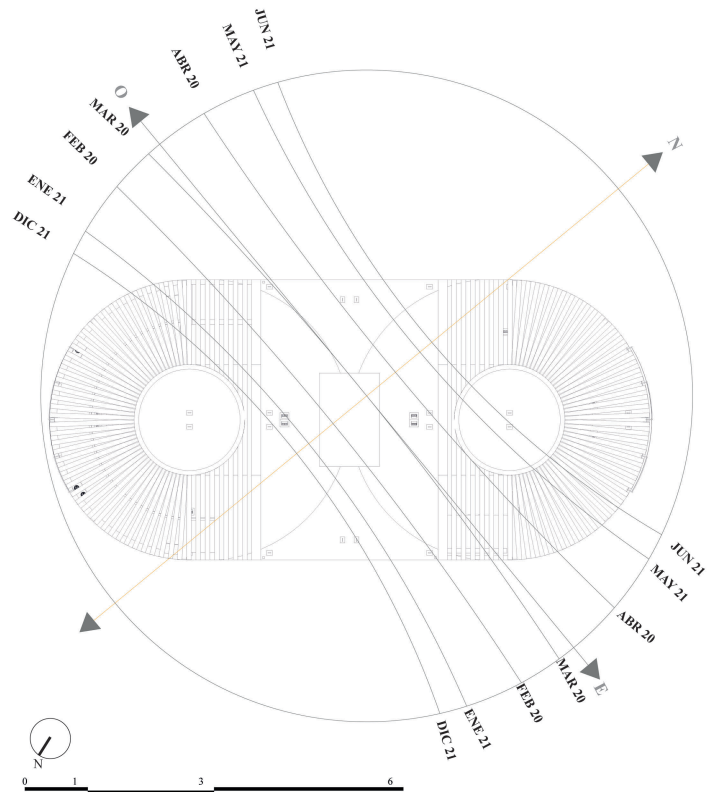


FIGURA 4.78: Descomposición de la forma del habitáculo. Elaboración: Autores.

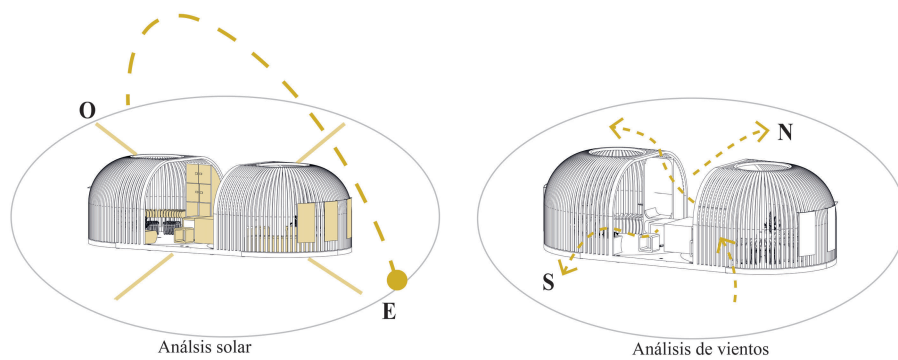


FIGURA 4.79: Análisis solar y de vientos en 3D. Elaboración: Autores.

#### 4.3.7.2. Ventilación

Este elemento dispone de ventilación natural (viento), permitiendo la entrada y salida del aire en el habitáculo, a su vez favorece que el ambiente del espacio interior del habitáculo se oxigene, regulando la humedad y eliminando la concentración de malos olores. Es importante recalcar que debido a la presente crisis sanitaria se consideró un diseño con una estructura abierta tomando en cuenta medidas de bioseguridad, en donde la ventilación favorece las condiciones para que se produzcan corrientes de aire y el ambiente pueda ser renovado con circulaciones y espacios abiertos. El habitáculo fue diseñado en tres zonas: descanso, trabajo y multifuncional. De tal manera se evitarán aglomeraciones, permitiendo así un mejor uso de las instalaciones.

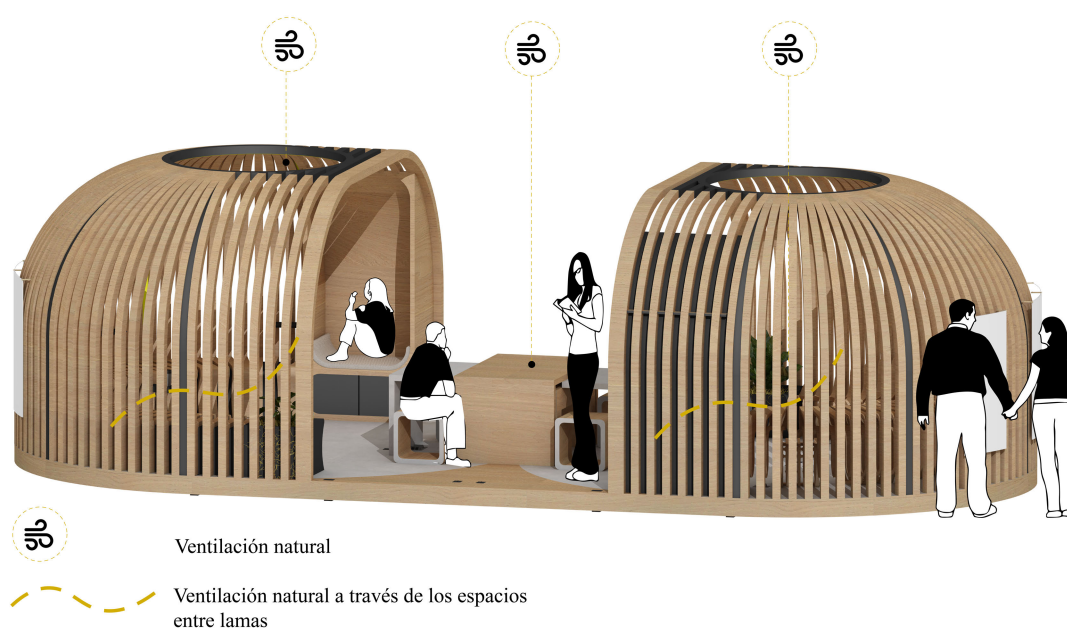


FIGURA 4.80: Análisis de vientos. Elaboración: Autores.

#### 4.3.8. Criterios funcionales

El habitáculo se adapta a distintas funciones, las principales, se enfocan hacia actividades académicas y de socialización, fuera de los límites de las facultades, favoreciendo la interacción entre estudiantes de diversas carreras (Figura 4.81).

**Espacio exterior:** zona de alimentos, descanso, trabajo, y espacio multifuncional.

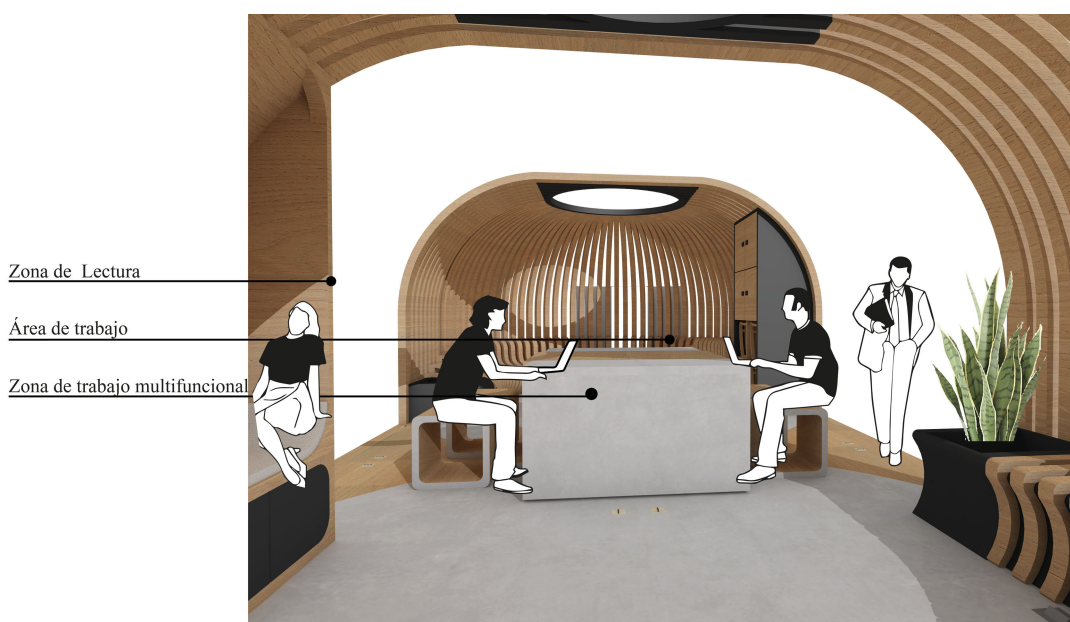


FIGURA 4.81: Estudio funcional del área de trabajo. Elaboración: Autores.

**Zona de trabajo:** en esta zona se encuentra mesas y sillas, en donde los estudiantes pueden realizar actividades académicas de forma individual o grupal (de hasta cuatro personas por mesa). La mesa de trabajo es fija en la estructura de madera, mientras que las cuatro sillas se extraen de los casilleros (Figura 4.81).

**Zona de trabajo multifuncional:** este elemento central funciona como mesa de revisión de planos (formato A0 hasta A4) o como mesa de trabajo de tamaño 0,90 x 1,20 metros, con disposición de cuatro sillas que no disponen de espaldar, sin concebir completa comodidad en su respaldo, con la finalidad de que el usuario se condicione a tiempos limitados a usar este elemento; y a su vez contiene una extensión de dos mesas de 0,45 x 0,60 metros que se desplazan de la parte inferior del mismo elemento. Este espacio dispone de varias mesas y sillas que acogen a distintas funciones y se encuentra ubicado en la parte central del habitáculo, pensado y diseñado en la cohesión social entre las carreras de la Unidad Académica (Figura 4.81).

**Zona de lectura:** es una cabina privada de uso personal, que se encuentra en la zona de descanso y cuenta con un asiento diseñado para crear un ambiente que permita al usuario concentrarse en sus actividades (Figura 4.81).

**Vegetación:** se ubica en las áreas de trabajo y descanso, dentro de macetas que mantienen el diseño del espacio y dispuestas para recibir una adecuada iluminación y mantenimiento (Figura 4.81).



FIGURA 4.82: Estudio funcional del área de descanso. Elaboración: Autores.

**Zona de descanso:** este espacio se encuentra adosado a las lamas de madera internas del habitáculo, cuenta con un sillón diseñado por sus medidas antropométricas y ergonómicas para cuatro personas, permitiendo a los usuarios adoptar una postura cómoda para su cuerpo, con un ángulo de flexión entre  $95^\circ$  y  $105^\circ$  (Figura 4.82)

**Vegetación:** la vegetación se ubica en las macetas de áreas de trabajo y descanso. (Figura 4.82).

**Carpa:** El habitáculo exterior está diseñado estructuralmente para colocar una carpa impermeable de geomembrana, conectada a un motor que permite su retracción y contracción, controlando el paso de luz y protección ante la lluvia (Figura 4.82).

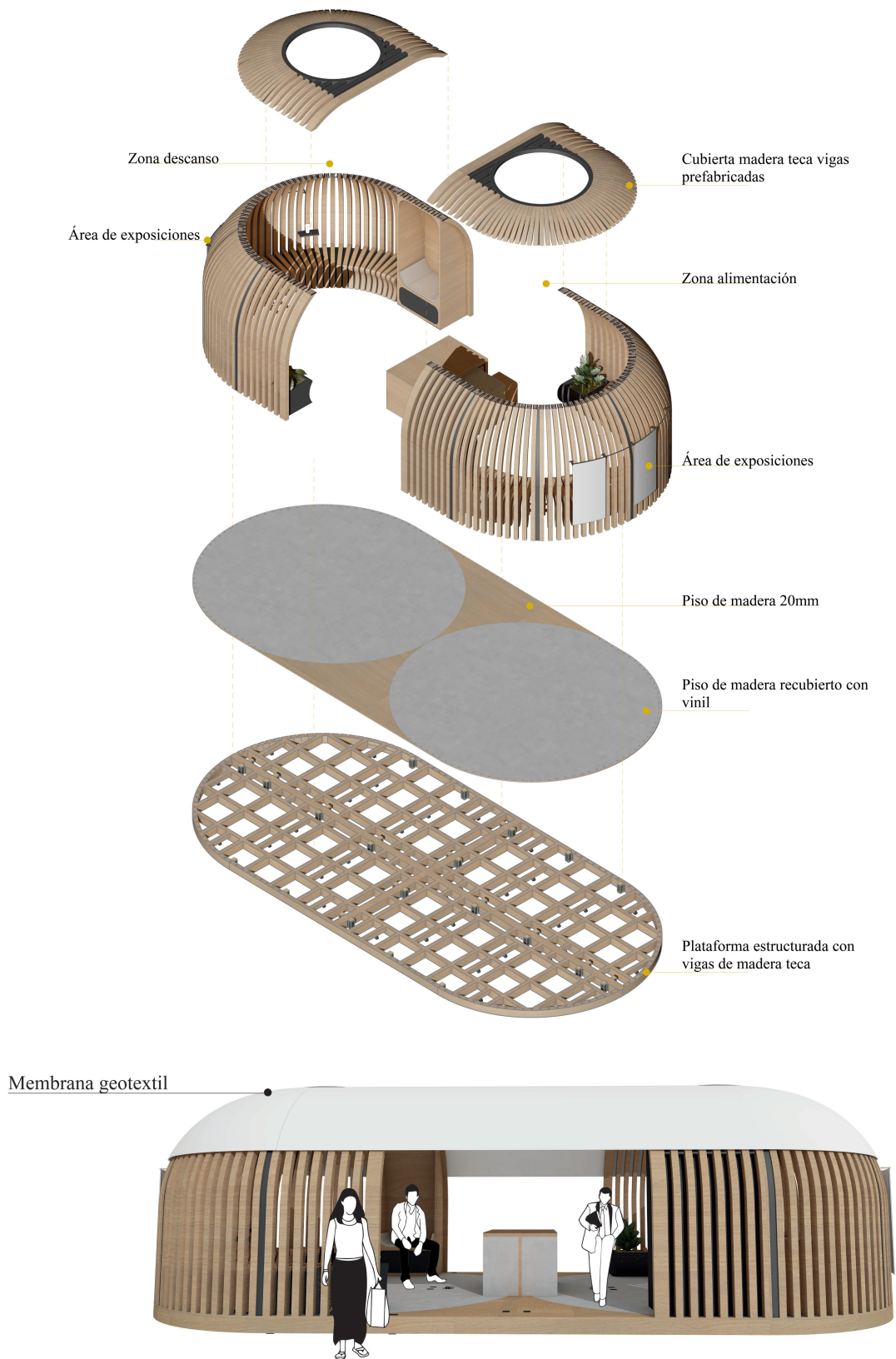


FIGURA 4.83: Zonas de uso del habitáculo. Elaboración: Autores.

### 4.3.9. Movilidad y transporte

El habitáculo se descompone en cuatro partes, cuyas dimensiones de 4,50 x 2,10 metros permiten que los usuarios puedan transportarlo con facilidad (Figura 4.84).

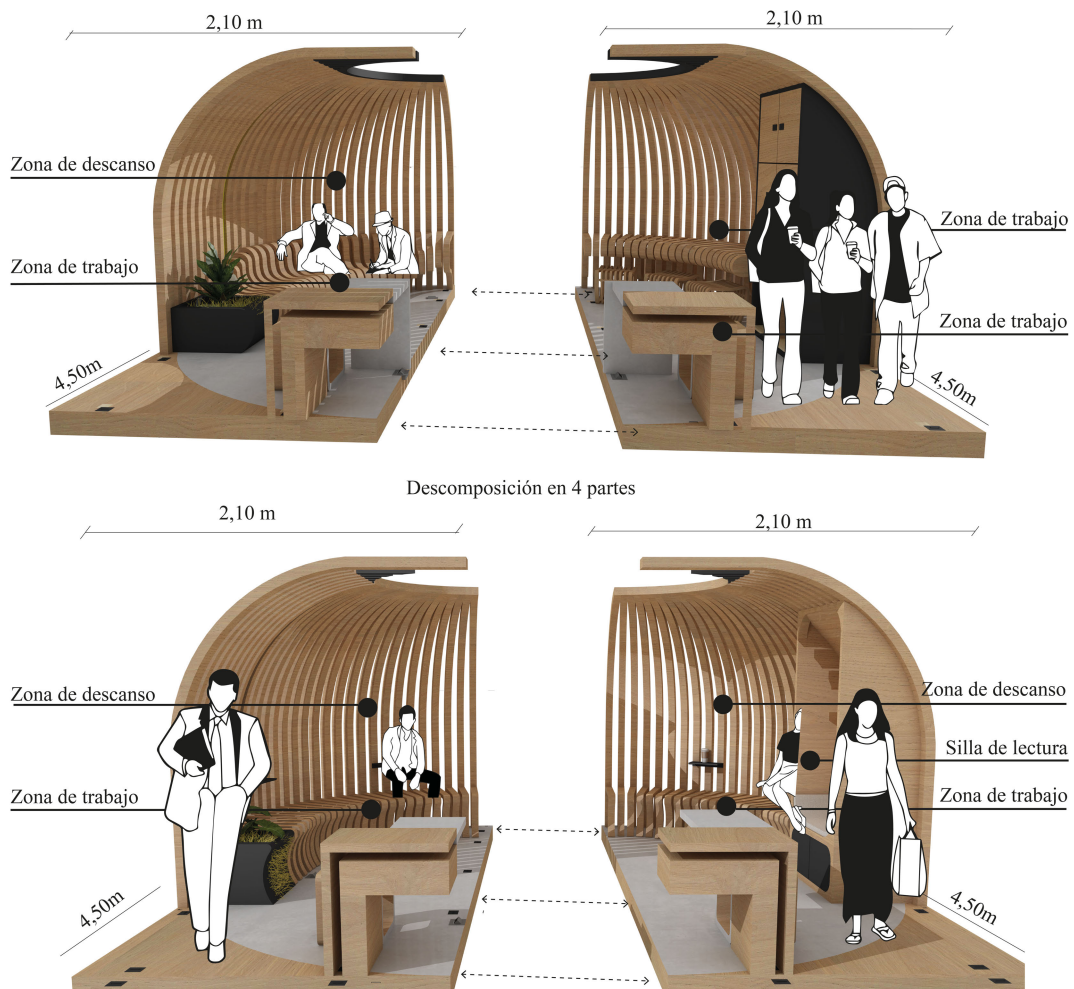


FIGURA 4.84: Zonas de uso del habitáculo. Elaboración: Autores.

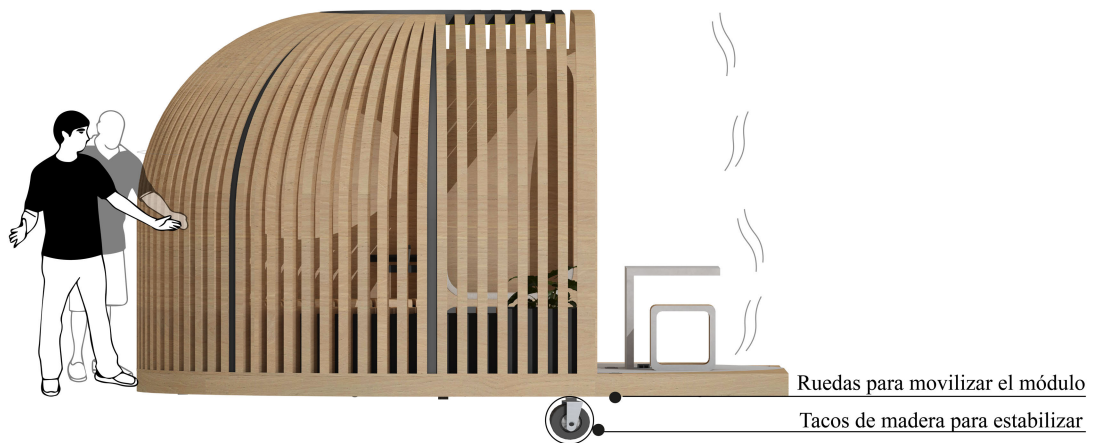


FIGURA 4.85: Plataforma estructural del habitáculo. Elaboración: Autores.

### 4.3.10. Circulación

El habitáculo en el área exterior (áreas verdes), presenta espacios para descanso y alimentación. La zona de descanso tiene tres bancas, una en cada lado y un área de lectura y la zona de alimentación tiene únicamente las tres bancas. En el espacio de circulación directa se encuentra una mesa multifuncional, compartida para las dos zonas y con las circulaciones laterales libres (Figura 4.86).

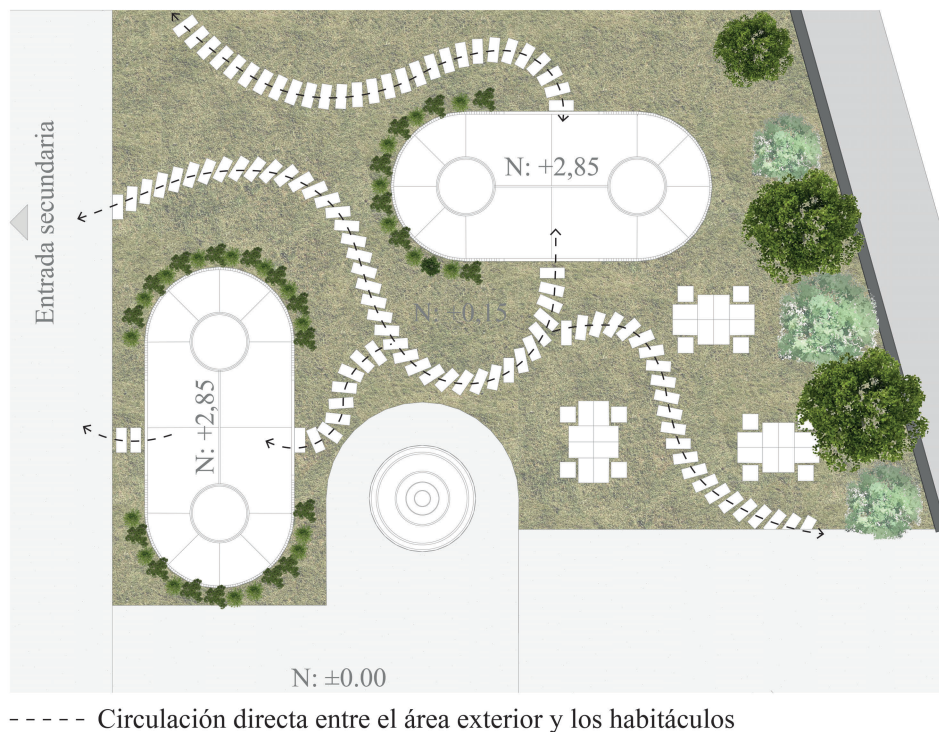


FIGURA 4.86: Circulación e ingresos del habitáculo en el área exterior. Elaboración: Autores.

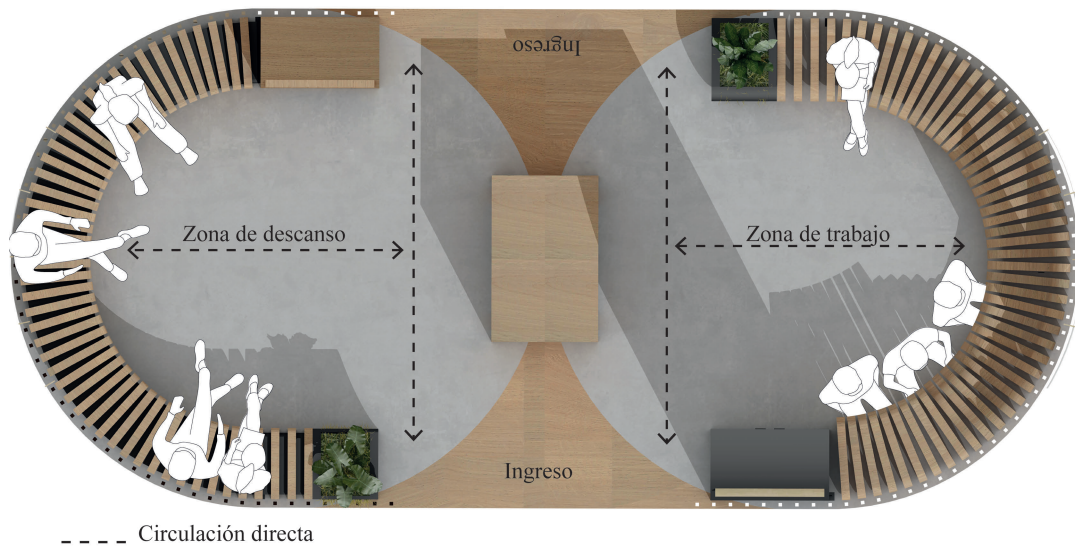


FIGURA 4.87: Circulación directa del habitáculo UAIC. Elaboración: Autores.

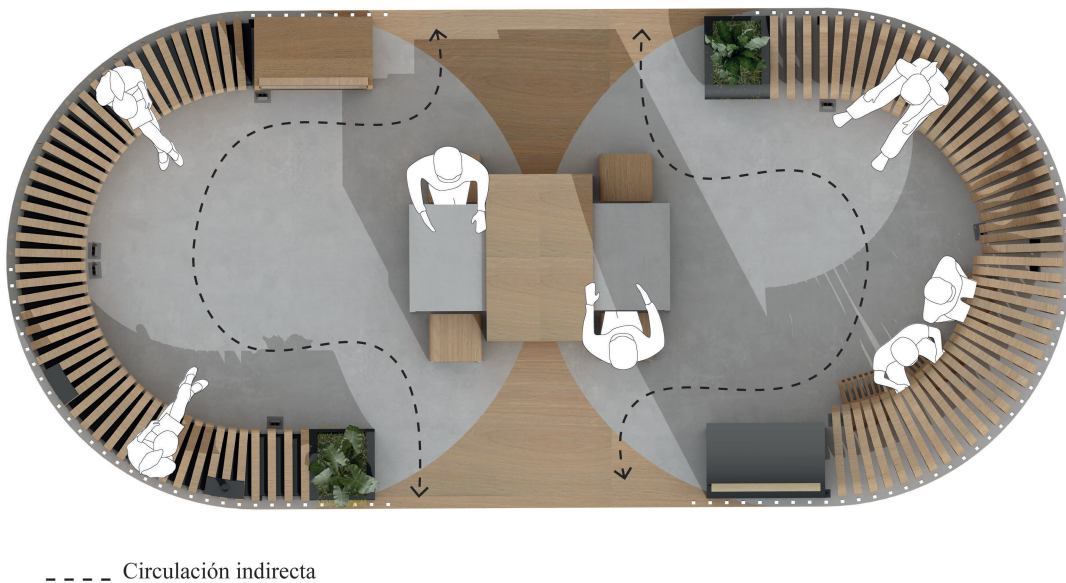


FIGURA 4.88: Circulación indirecta del habitáculo UAIC. Elaboración: Autores.

### 4.3.11. Análisis social y cultural

Este habitáculo, funciona como un punto de concentración y cohesión social entre estudiantes, donde se puede realizar diversas actividades individuales o grupales que, indirectamente llevan a la interacción social, cubriendo las necesidades de descanso dentro y fuera del edificio (Figura 4.89).



FIGURA 4.89: Análisis social y cultural del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores.

### 4.3.12. Criterios tecnológicos

Para la construcción de este habitáculo, se ha utilizado el sistema de machihembrado, donde, las piezas de madera se encajan al integrar en un extremo una lengua y en el otro, una cavidad. Este sistema, en la actualidad, es ampliamente utilizado por la facilidad de montaje (Greemap, 2021). Se tomó el ensamble a media madera en “T”, que consiste en enlazar media madera de una pieza con otra igual (Figura 4.90).

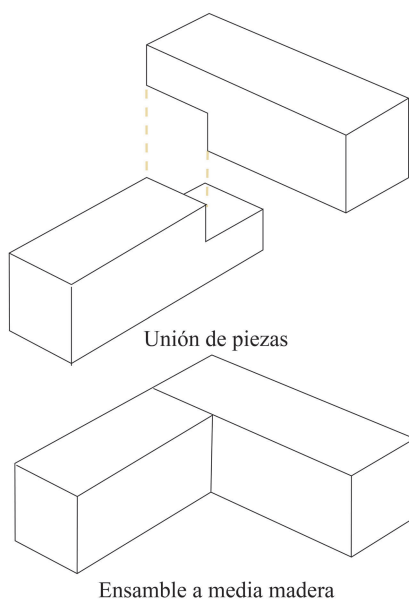
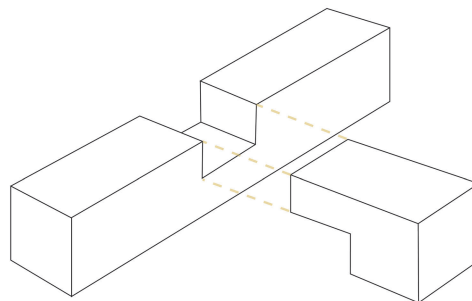


FIGURA 4.90: Uniones y ensambles a media madera en T. Elaboración: Autores.

Estos dos tipos de ensambles se utilizan para la base del habitáculo, donde, la unión de las vigas con correas y vigas de cierre logran formar la estructura base (Figura 4.91).



Ensamble a media madera en T

FIGURA 4.91: Unión del ensamble a meda madera para vigas curvadas. Elaboración: Autores.

4.3.12.1. Detalle constructivo estructural interno

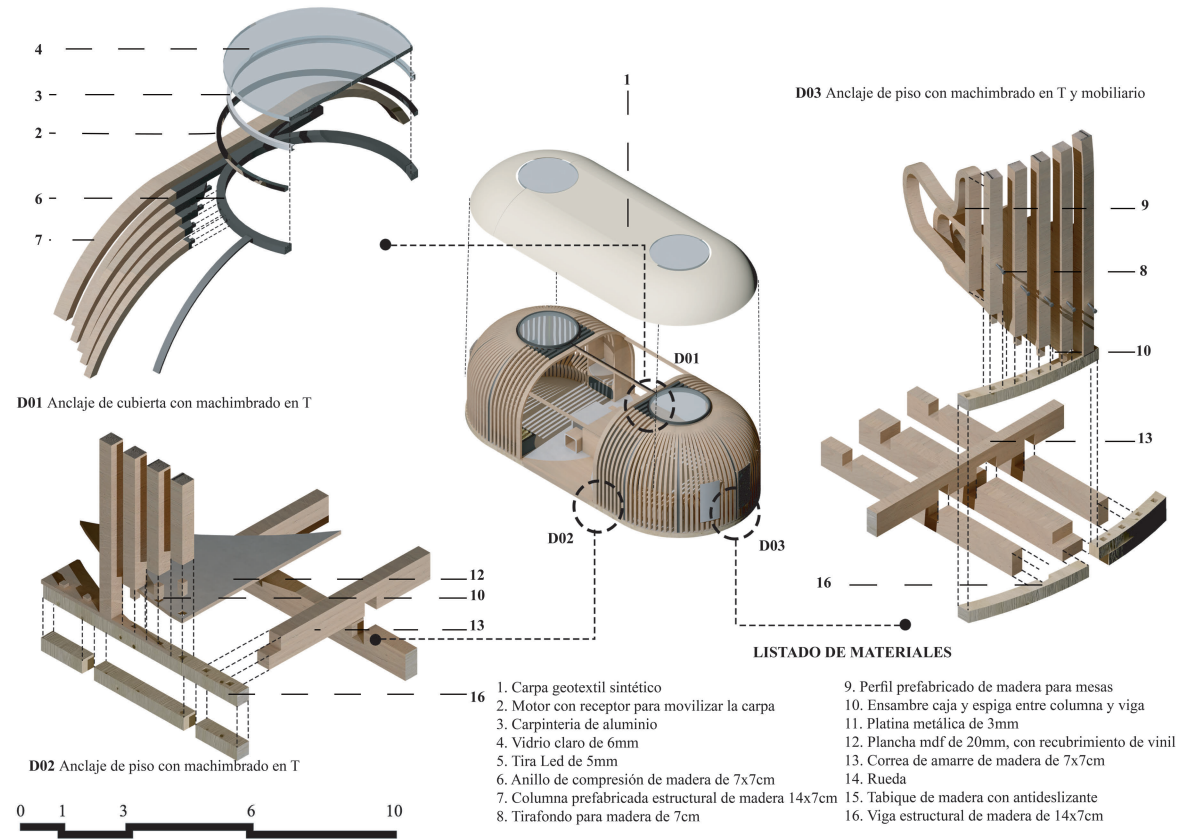


FIGURA 4.92: Detalle constructivo estructural interno. Elaboración: Autores. Esc Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 13

### 4.3.12.2. Detalle constructivo estructural externo

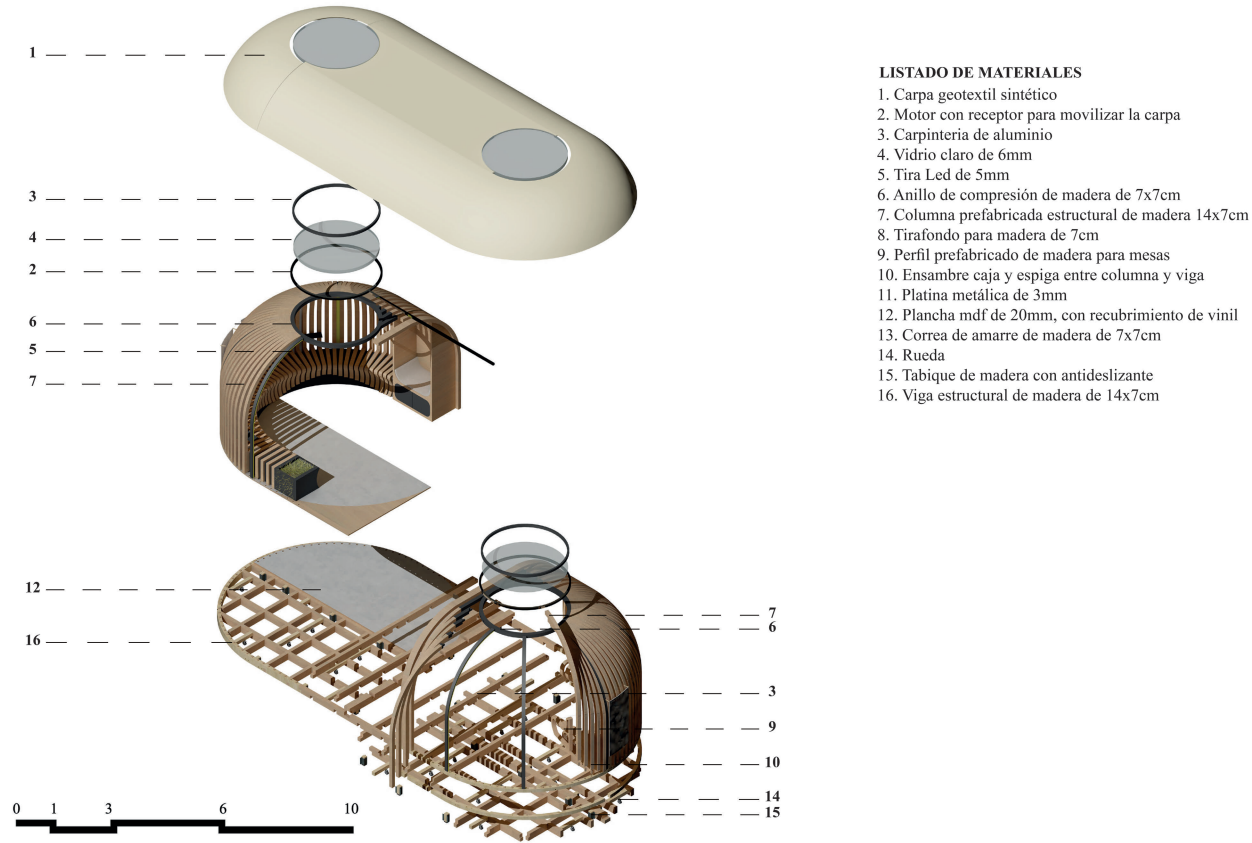
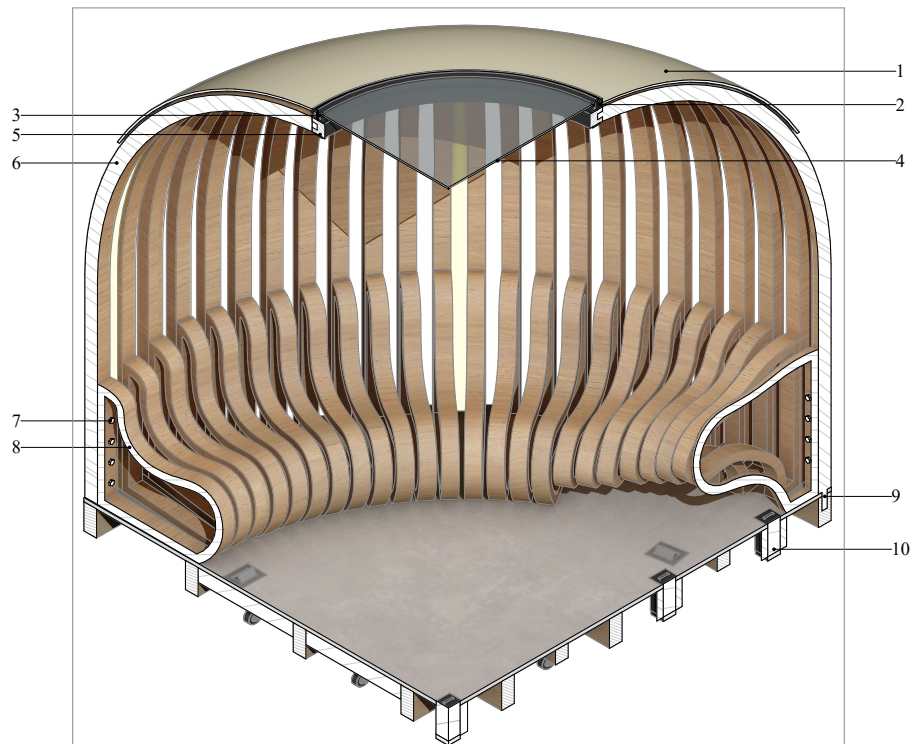


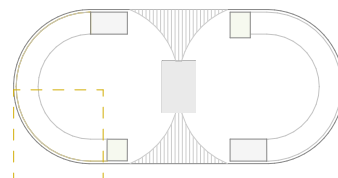
FIGURA 4.93: Detalle constructivo estructural externo. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 14

4.3.12.3. Detalle constructivo de la zona de descanso



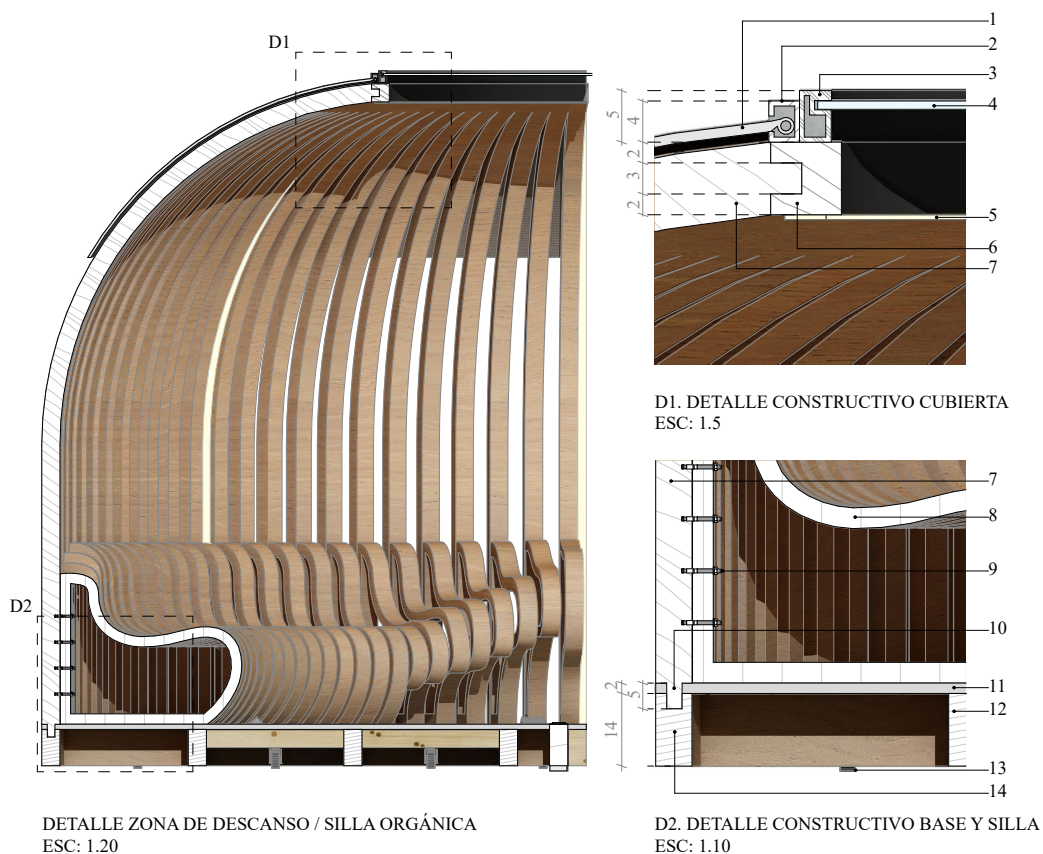
LISTADO DE MATERIALES

1. Carpa geotextil sintético
2. Motor con receptor para movilizar la carpa
3. Carpintería de aluminio
4. Vidrio claro de 6mm
5. Anillo de compresión de madera de 7x7cm
6. Columna prefabricada estructural de madera de 14x7cm
7. Tirafondo para madera de 7cm
8. Perfil prefabricado de madera para las mesas
9. Ensamble caja y espiga entre columna y viga
10. Tabique de madera con antideslizante



DETALLE EN PERSPECTIVA  
Zona de trabajo / silla orgánica

FIGURA 4.94: Detalle constructivo de la zona de descanso del habitáculo UAIIIC. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15



DETALLE ZONA DE DESCANSO / SILLA ORGÁNICA  
ESC: 1.20

D1. DETALLE CONSTRUCTIVO CUBIERTA  
ESC: 1.5

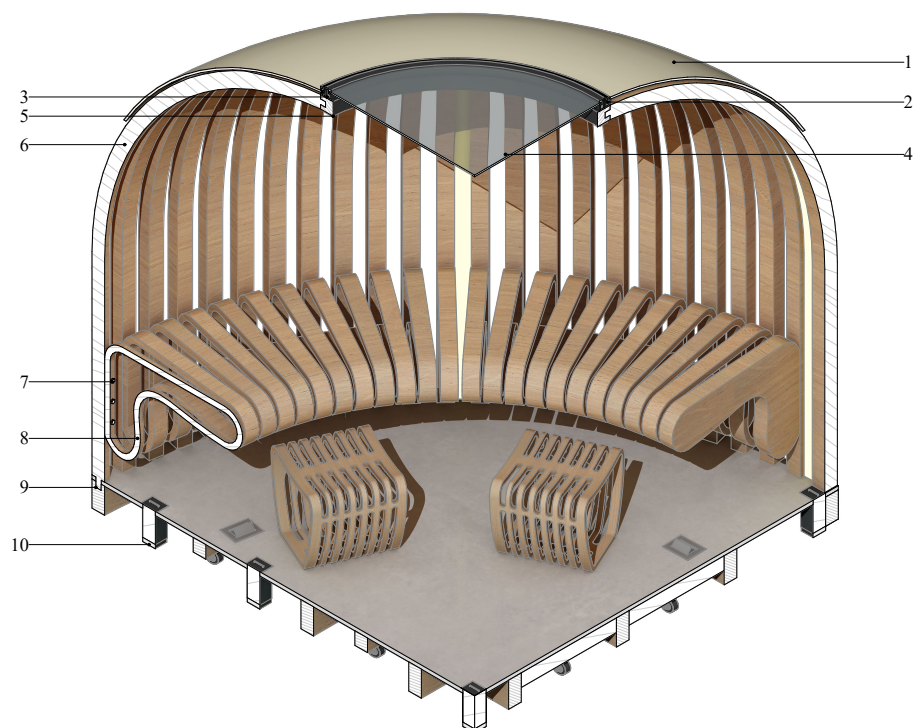
D2. DETALLE CONSTRUCTIVO BASE Y SILLA  
ESC: 1.10

LISTADO DE MATERIALES

- |   |   |
|---|---|
| 1. Carpa geotextil sintético                            | 8. Perfil prefabricado de madera para las sillas        |
| 2. Motor con receptor para movilizar la carpa           | 9. Tirafondo para madera de 7cm                         |
| 3. Carpintería de aluminio                              | 10. Ensamble caja y espiga entre columna y viga         |
| 4. Vidrio claro de 6mm                                  | 11. Plancha de mdf de 20 mm, con recubrimiento de vinil |
| 5. Tira Led de 5mm                                      | 12. Viga de amarre de madera de 14x7cm                  |
| 6. Anillo de compresión de madera de 7x7cm              | 13. Rueda   |
| 7. Columna prefabricada estructural de madera de 14x7cm | 14. Viga estructural de madera de 14x7cm                |

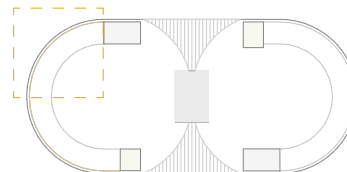
FIGURA 4.95: Detalle constructivo de la zona de descanso – trabajo del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15

#### 4.3.12.4. Detalle constructivo de la zona de trabajo



##### LISTADO DE MATERIALES

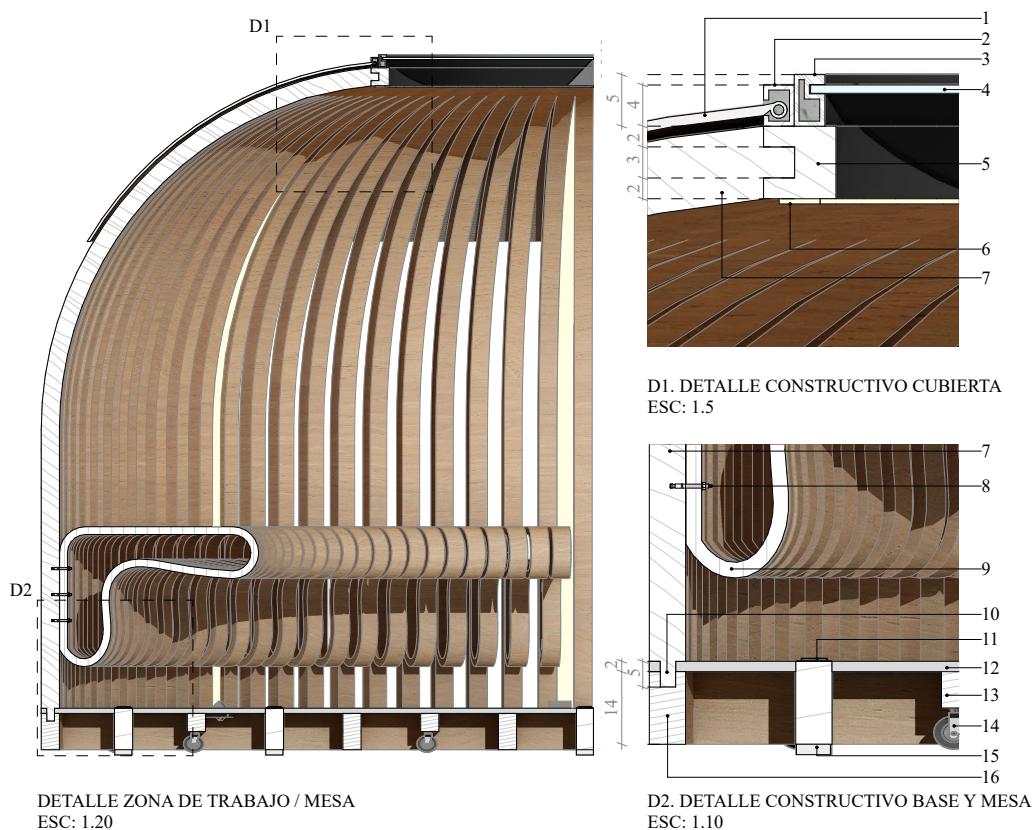
1. Carpa geotextil sintético
2. Motor con receptor para movilizar la carpa
3. Carpintería de aluminio
4. Vidrio claro de 6mm
5. Anillo de compresión de madera de 7x7cm
6. Columna prefabricada estructural de madera de 14x7cm
7. Tirafondo para madera de 7cm
8. Perfil prefabricado de madera para las mesas
9. Ensamble caja y espiga entre columna y viga
10. Tabique de madera con antideslizante



##### DETALLE EN PERSPECTIVA

Zona de trabajo / mesa orgánica

FIGURA 4.96: Detalle constructivo de la zona de trabajo del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15



DETALLE ZONA DE TRABAJO / MESA  
ESC: 1.20

D1. DETALLE CONSTRUCTIVO CUBIERTA  
ESC: 1.5

D2. DETALLE CONSTRUCTIVO BASE Y MESA  
ESC: 1.10

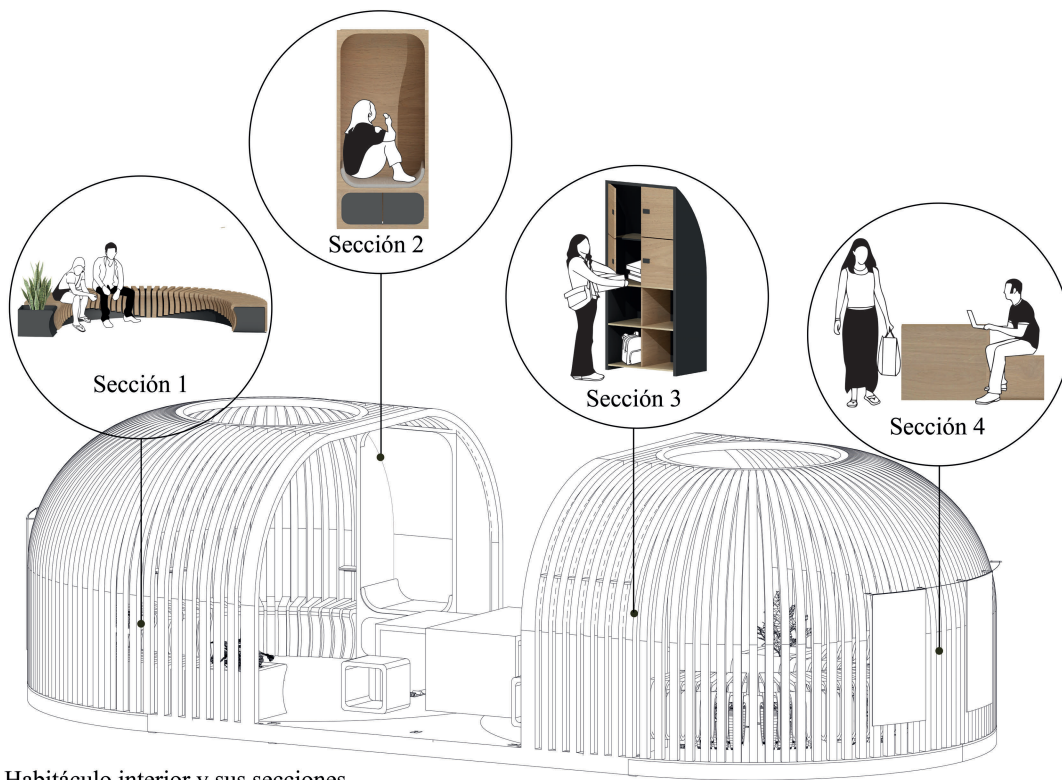
LISTADO DE MATERIALES

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carpa geotextil sintético</li> <li>2. Motor con receptor para movilizar la carpa</li> <li>3. Carpintería de aluminio</li> <li>4. Vidrio claro de 6mm</li> <li>5. Tira Led de 5mm</li> <li>6. Anillo de compresión de madera de 7x7cm</li> <li>7. Columna prefabricada estructural de madera de 14x7cm</li> <li>8. Tirafondo para madera de 7cm</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Perfil prefabricado de madera para las mesas</li> <li>10. Ensamble caja y espiga entre columna y viga</li> <li>11. Platica metálica de 3mm</li> <li>12. Plancha de mdf de 20 mm, con recubrimiento de vinil</li> <li>13. Correa de amarre de madera de 7x7cm</li> <li>14. Rueda</li> <li>15. Tabique de madera con antideslizante</li> <li>16. Viga estructural de madera de 14x7cm</li> </ol> |
|---|--|

FIGURA 4.97: Detalle constructivo zona de trabajo del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores. Esc.Gráfica. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 15

### 4.3.13. Análisis antropométrico

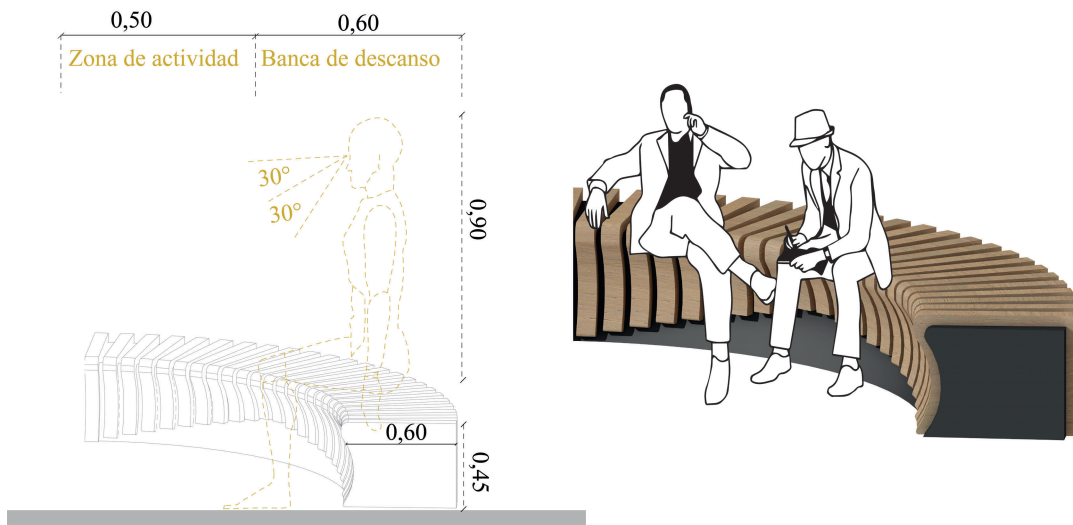
Se tomaron las medidas adaptables del cuerpo humano para el diseño de cada elemento de trabajo, descanso y alimentación, permitiendo al usuario tomar la postura más eficiente para sus diferentes actividades en los elementos arquitectónicos que dispone el habitáculo, desglosadas en cuatro secciones de uso (Figura 4.98).



Habitáculo interior y sus secciones

FIGURA 4.98: Estudio antropométrico por secciones del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

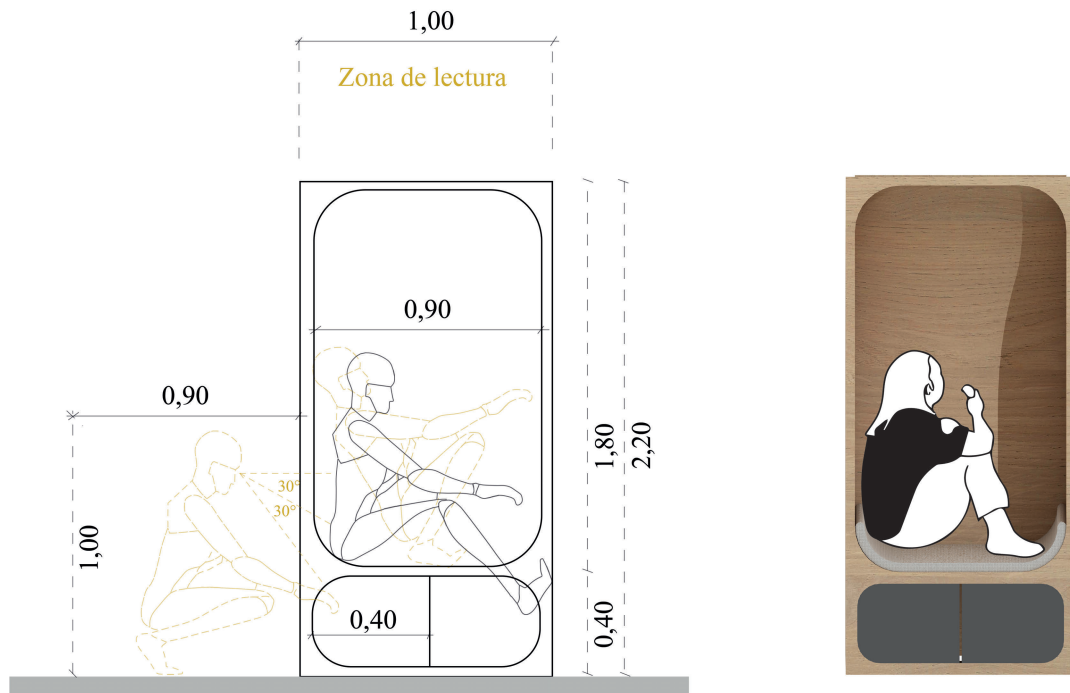
**Sección 1:** banca de descanso de 0,60 metros de ancho con un espaldar que se ajusta a una postura de 90°.



Sección 2. Zona de descanso

FIGURA 4.99: Sección 1 banca de descanso del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

**Sección 2:** cabina de 1,00 x 2,20 metros de alto; el área interna es de 0,90 x 1,70 metros. En la parte inferior de la cabina se encuentra los casilleros de 0,40 x 0,40 metros.



Sección 2 zona de lectura

FIGURA 4.100: Sección 2 zona de lectura del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

**Sección 3:** Casilleros de 0,60 x 2,40 metros, compuesto por ocho secciones de almacenamiento.

La cabina de lectura está compuesta por planchas de madera que se unen entre sí mediante tarugos para facilitar el desmontaje. En este espacio, los estudiantes pueden descansar o trabajar cómodamente de forma personal. En la parte inferior de la cabina se ubican dos casilleros para almacenar pertenencias y a su vez tableros de 0,30 x 0,30 metros que sirven para apoyar libros o computadoras en la estructura del elemento (Figura 4.100).

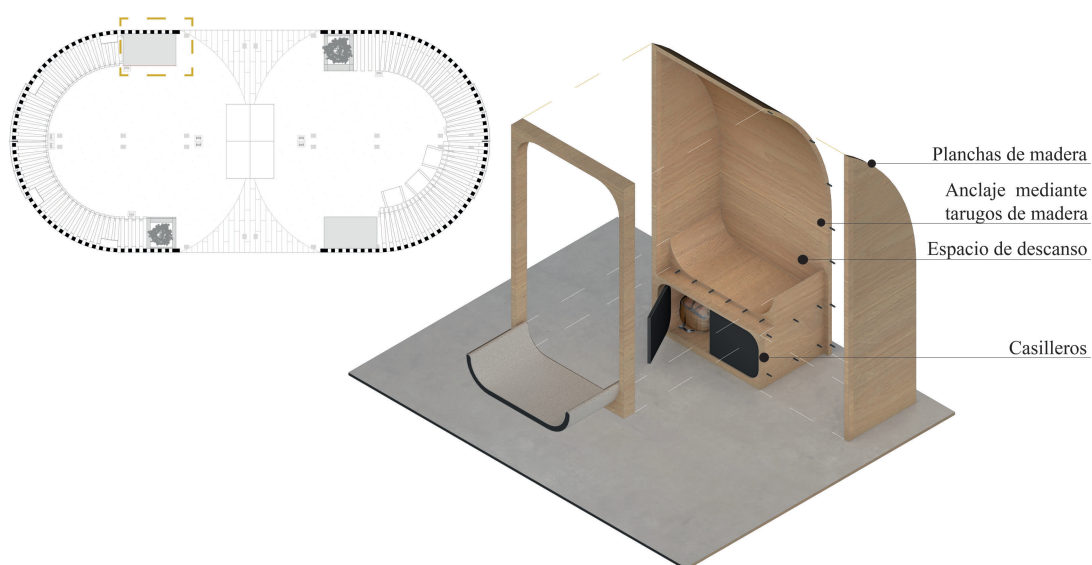
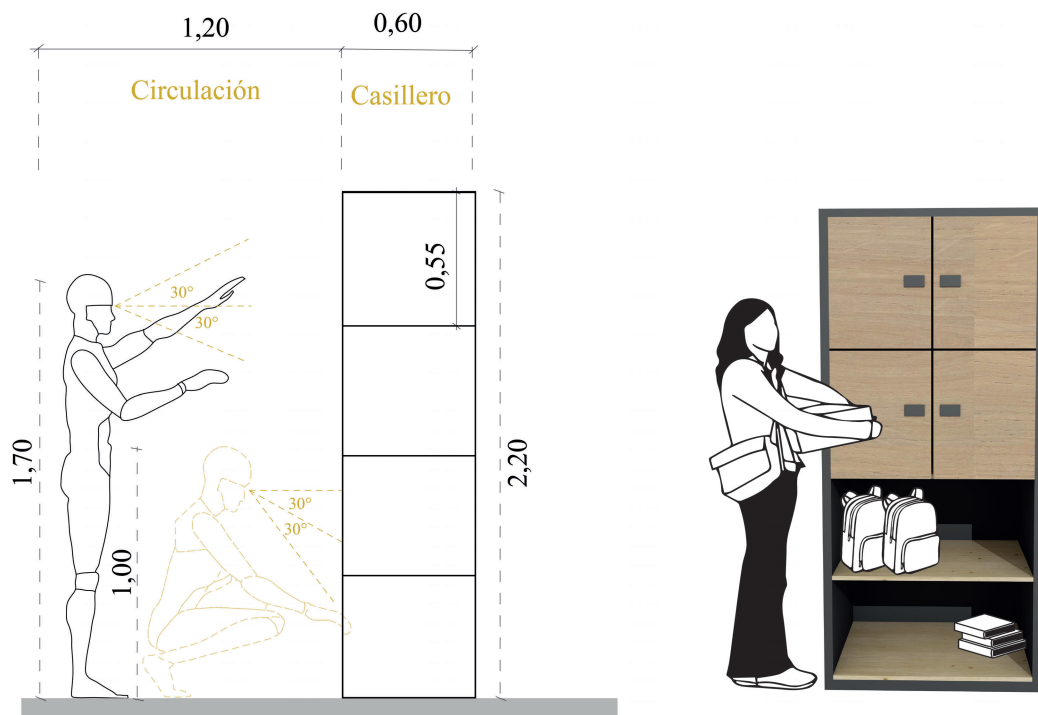


FIGURA 4.101: Zona de lectura del habitáculo interior UAIIC Elaboración: Autores.



Sección 3 zona de casilleros

FIGURA 4.102: Sección 3 zona de casilleros del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

Dentro de la zona de trabajo, se encuentran cuatro casilleros con seguridad de 0,55 x 0,55 metros, para guardar objetos personales y cuatro repisas de 0,55 x 0,55 metros, con cuatro bancos para el uso de los estudiantes. La estructura es de madera y está anclada mediante tarugos para facilitar el ensamblado del elemento (Figura 4.102).

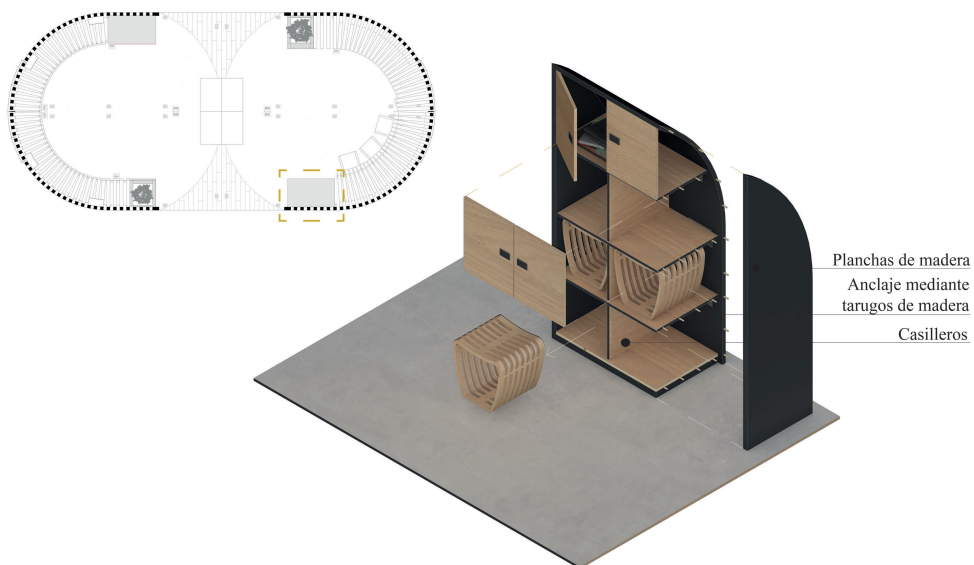


FIGURA 4.103: Casilleros del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

**Sección 4:** Mesa multifuncional de 0,90 x 0,9 metros y bancas de 0,40 x 0,40 metros sin espaldar (Figura 4.104).

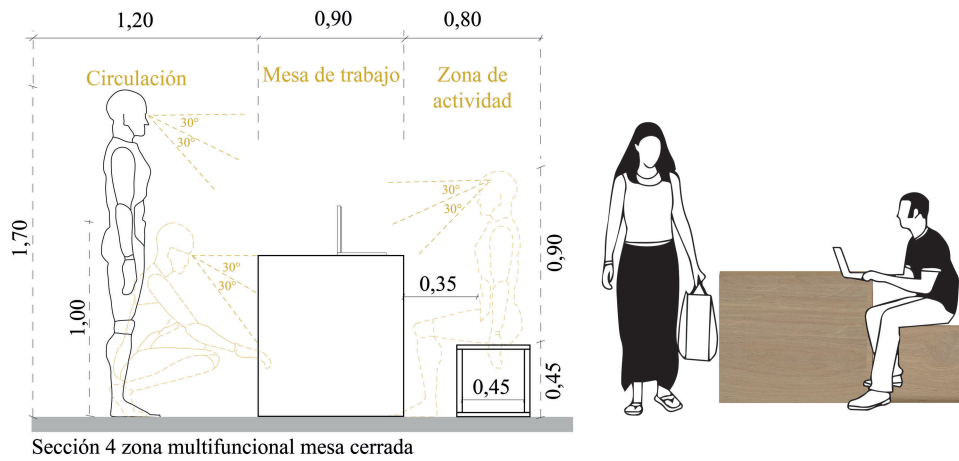


FIGURA 4.104: Sección 4 zona multifuncional del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

En el análisis antropométrico por secciones del habitáculo exterior, se observa cuatro secciones desglosadas por su uso (Figura 4.105).

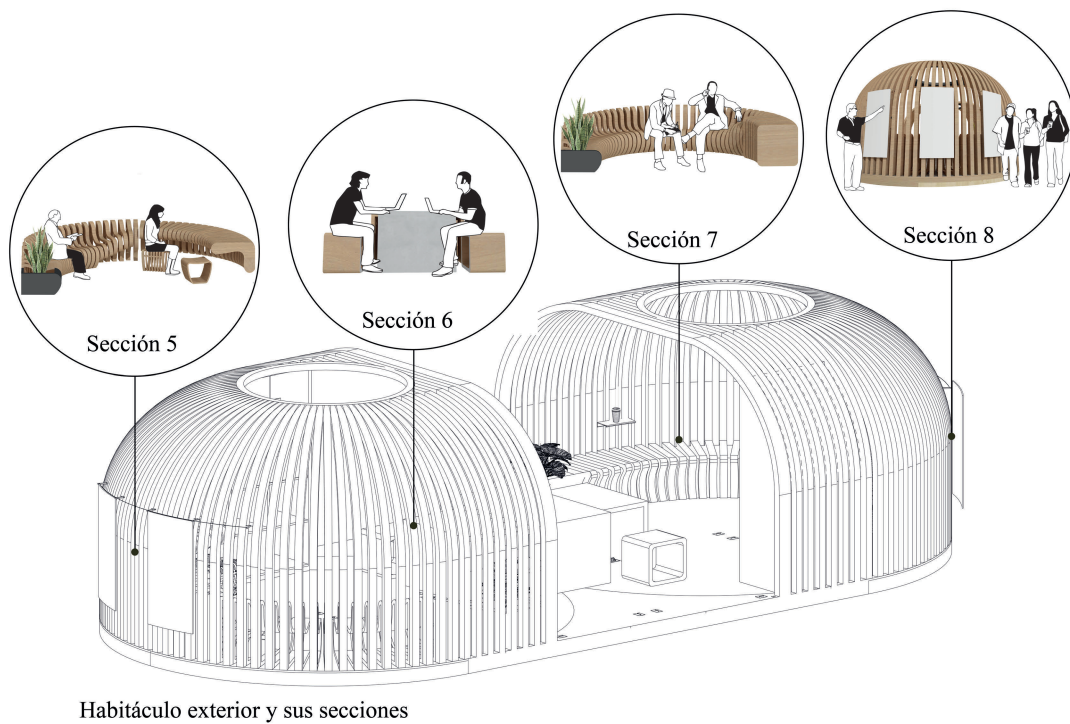


FIGURA 4.105: Estudio antropométrico por secciones del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores.

**Sección 5:** Mesa de trabajo de 0,70 x 0,90 metros y bancas de 0,40 x 0,40 metros sin espaldar (Figura 4.106).

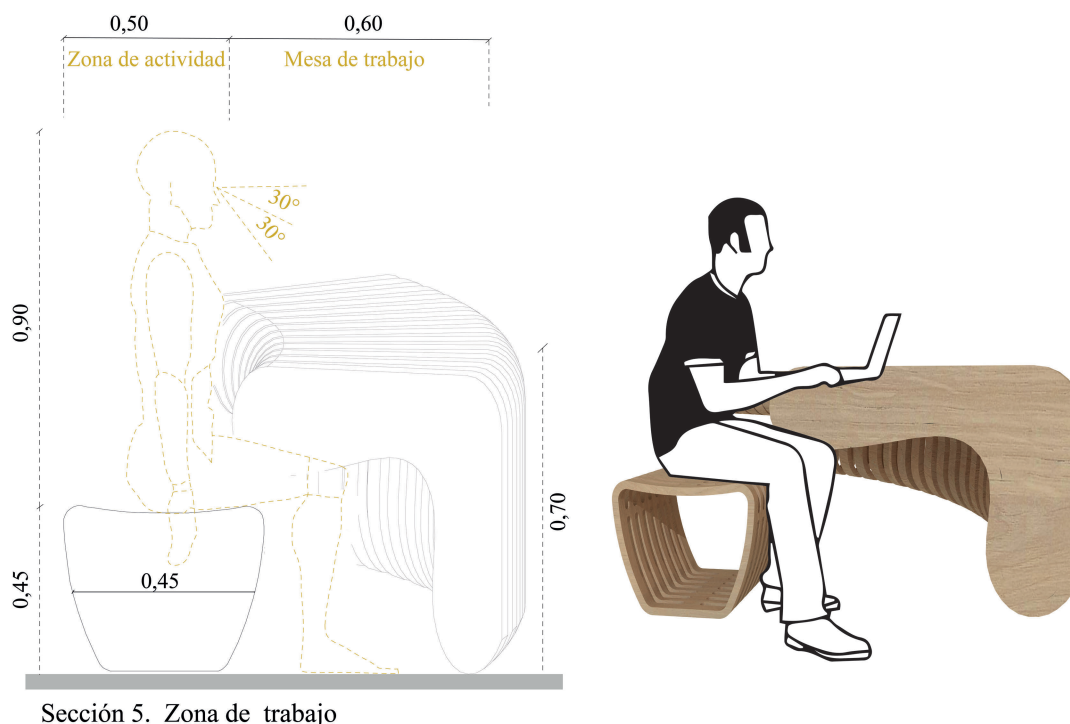


FIGURA 4.106: Sección 5 zona de trabajo – descanso del habitáculo exterior UAIIC. Elaboración: Autores.

**Sección 6:** En la zona multifuncional, se encuentra una mesa principal de 0,90 x 0,90 metros y dos mesas a cada de 0,70 x 0,85 metros. Además de cuatro bancos de 0,40 x 0,40 metros sin espaldar (Figura 4.107).

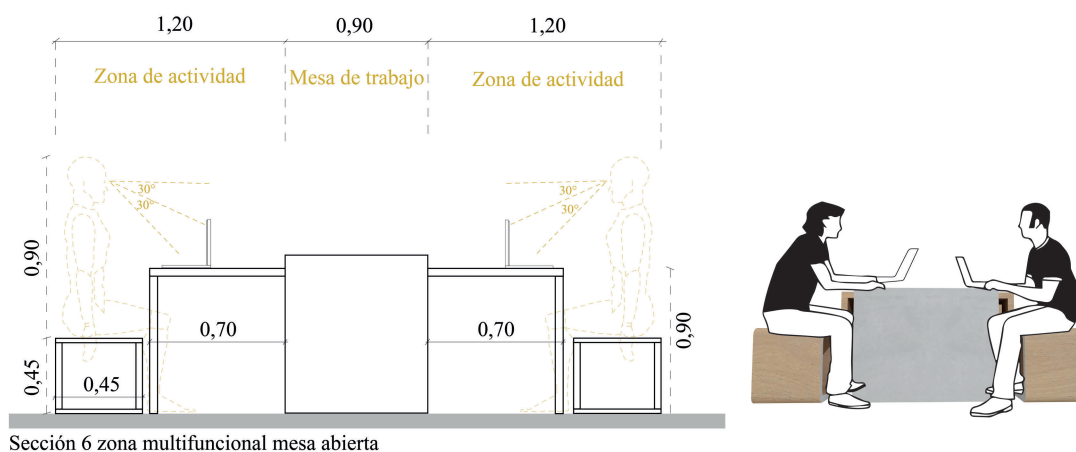


FIGURA 4.107: Sección 6 zona multifuncional del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores.

El elemento arquitectónico está compuesto por una mesa extensible en sus extremos, estructuradas por varillas metálicas, que son los ejes de giro de los tableros (Figura 4.108).

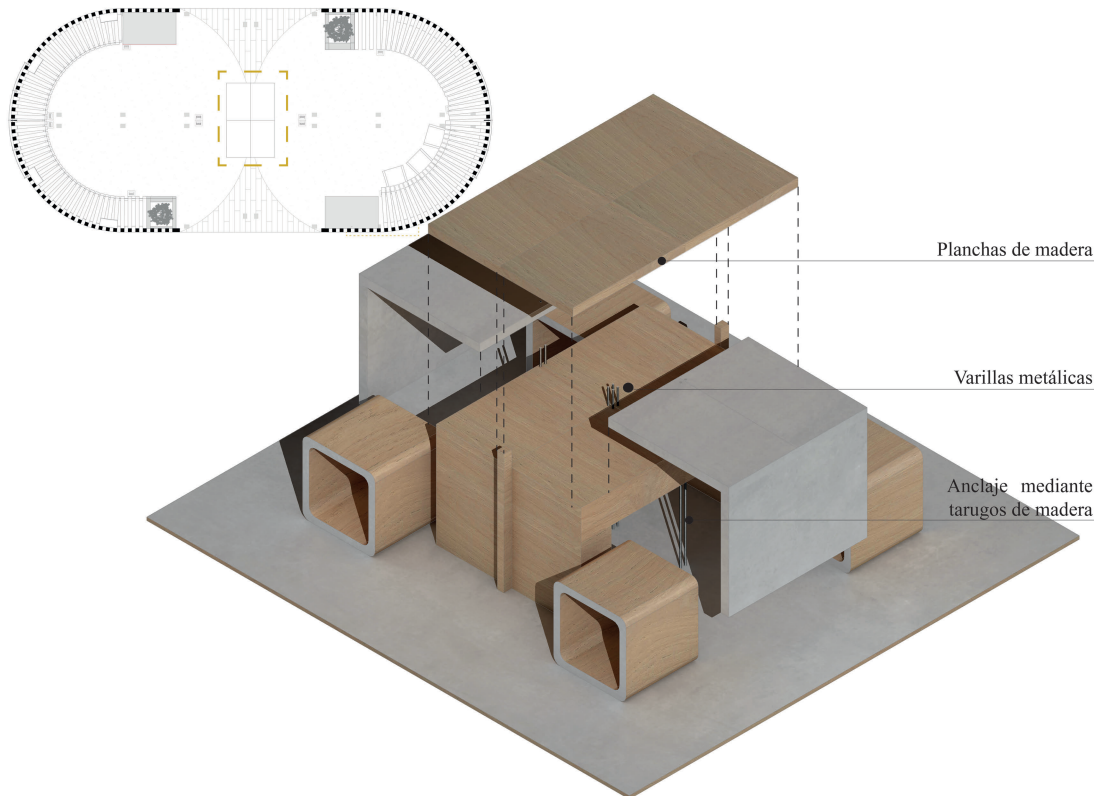


FIGURA 4.108: Mesa multiuso del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

La mesa multiusos es un módulo compuesto por varios elementos que cumplen diferentes funciones, como: una mesa principal de 0,90 x 1,20 metros, la cual sirve para revisar o dibujar láminas hasta en formato A0 (0,84 x 1,19 m.). También se encuentra dos mesas a cada lado de 0,65 x 0,45 metros dentro de la mesa principal (en total cuatro mesas), que al girar en ángulo de 90°, se forma dos mesas de trabajo independientes de 0,65 x 0,90 metros. Por último, en el interior del módulo, se encuentra cuatro bancos de 0,45 x 0,45 metros, para el uso de los estudiantes (Figura 4.109).

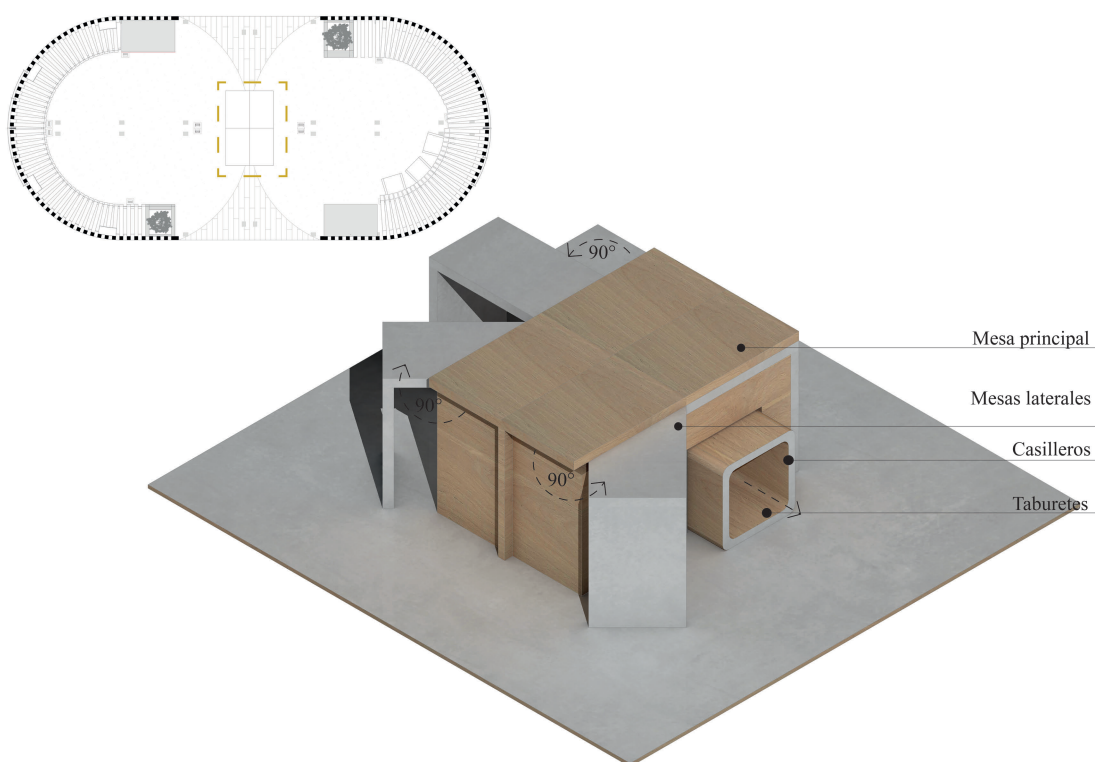


FIGURA 4.109: Mesa multiuso del habitáculo interior UAIIC Elaboración: Autores.

**Sección 7:** Esta zona está diseñada para realizar actividades tanto de trabajo como de descanso. La mesa de trabajo y la banca con espaldar de descanso posee un ancho de 0,70 metros. El largo de la banca es de 3,30 metros y de la mesa de 0,80 metros. Las dimensiones de la estructura permiten que el usuario pueda realizar sus actividades sin ser interrumpidas por otro uso (Figura 4.110).

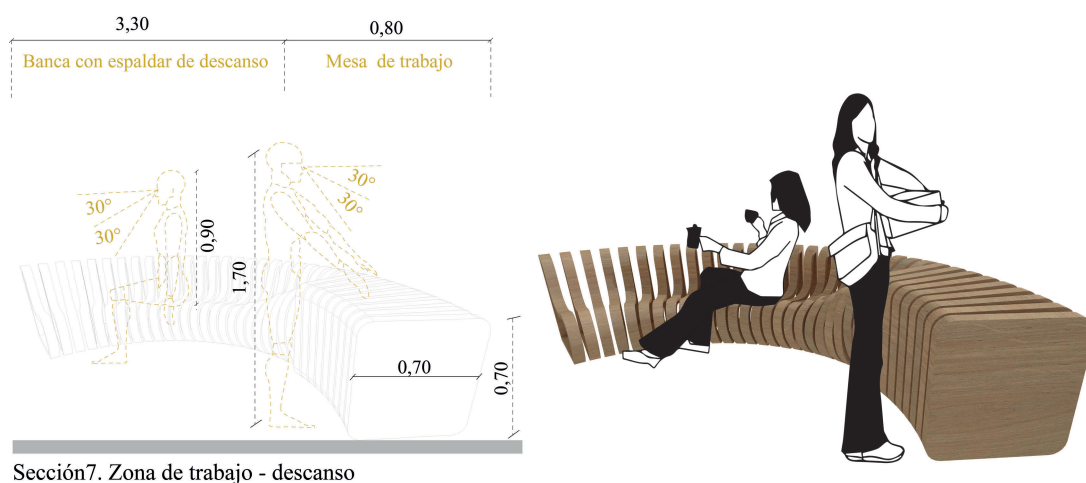


FIGURA 4.110: Sección 7 zona trabajo – descanso del habitáculo UAIIC. Elaboración: Autores.



FIGURA 4.111: Accesorios de portavasos y libros. Elaboración: Autores.

**Sección 8:** zona de exposición de 2,20 metros de alto, que permite el montaje de láminas, en un espacio abierto, ideado para que el usuario desarrolle sus exhibiciones de forma independiente a lo largo de las lamas que conforman la estructura del habitáculo (Figura 4.112).

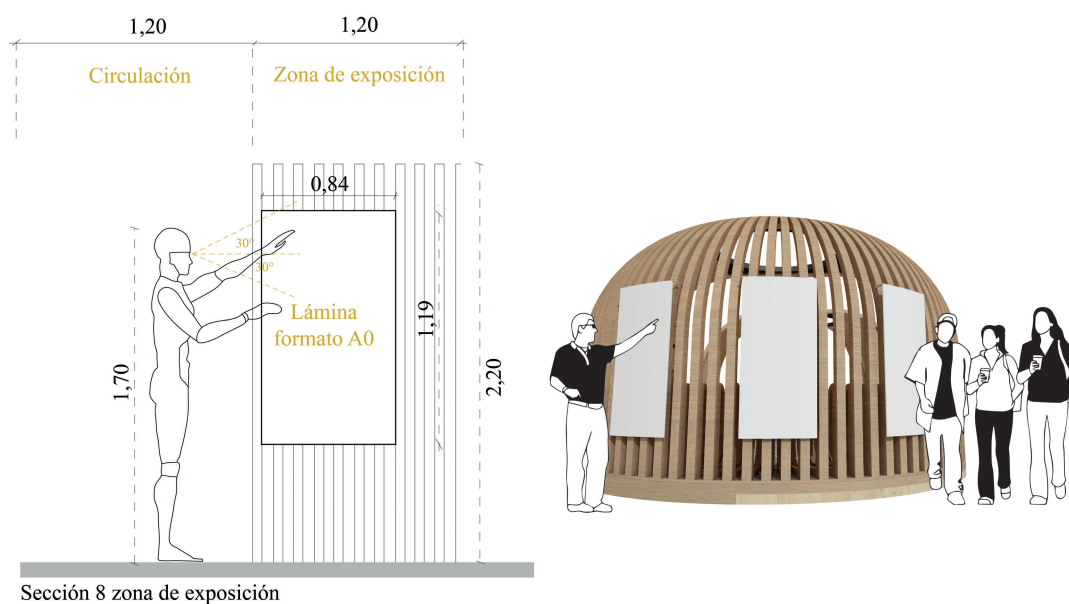


FIGURA 4.112: Sección 8 zona de exposición del habitáculo exterior UAIC. Elaboración: Autores.

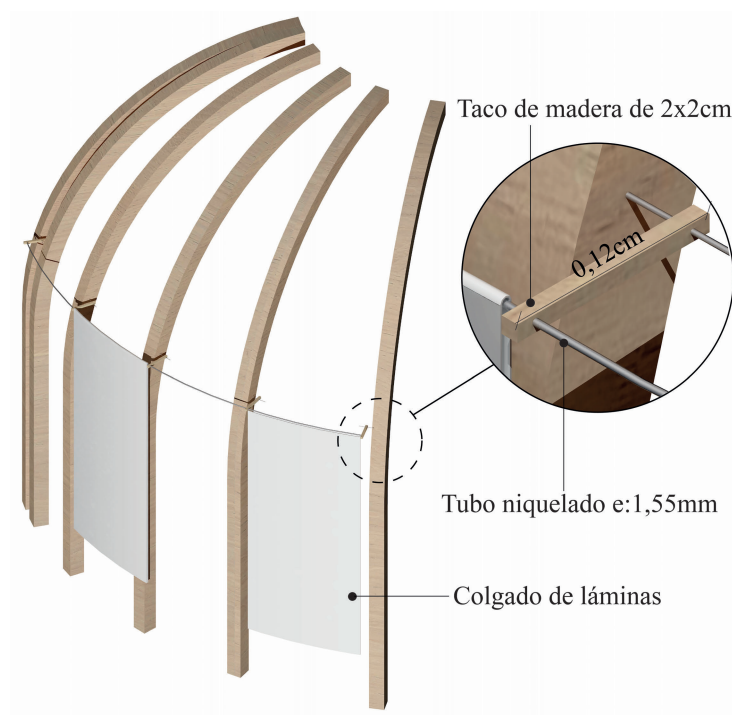


FIGURA 4.113: Montaje de láminas para el habitáculo interior UAIIIC. Elaboración: Autores.

El taco de madera de 0,20 x 0,20 cm funciona como soporte de anclaje para el tubo niquelado (espesor: 1,55 milímetros) para sujetar la lámina (Figura 4.113).

#### 4.3.14. Análisis ergonómico

El análisis ergonómico en planta integra medidas estándares antropométricas expuestas en el diseño del proyecto, que permite el movimiento adecuado de los estudiantes al utilizar este espacio en la Unidad Académica, tanto en el área interior como el área exterior.

En el habitáculo interior y exterior se implementaron secciones destinadas a brindar satisfacción a los usuarios con sillas con espaldar en áreas de descanso, y bancos sin espaldar en áreas de trabajo, con la finalidad de que los estudiantes cumplan sus actividades laborables por tiempos limitados, admitiendo el uso a todos los estudiantes de la unidad académica.

Al implementar estas áreas, es importante considerar el bienestar de los estudiantes, por tal razón se debe conocer las medidas antropométricas de los individuos además de las medidas mínimas de cada espacio. La productividad aumenta cuando las condiciones de trabajo mejoran, por lo tanto, una silla ergonómica de descanso se regula a la medida de cada persona, según cual sea su compostura al tomar asiento. Mientras que el banco de trabajo se mantendrá en una postura recta permitiendo laborar por tiempos limitados en zonas de trabajo (figura 4.114).

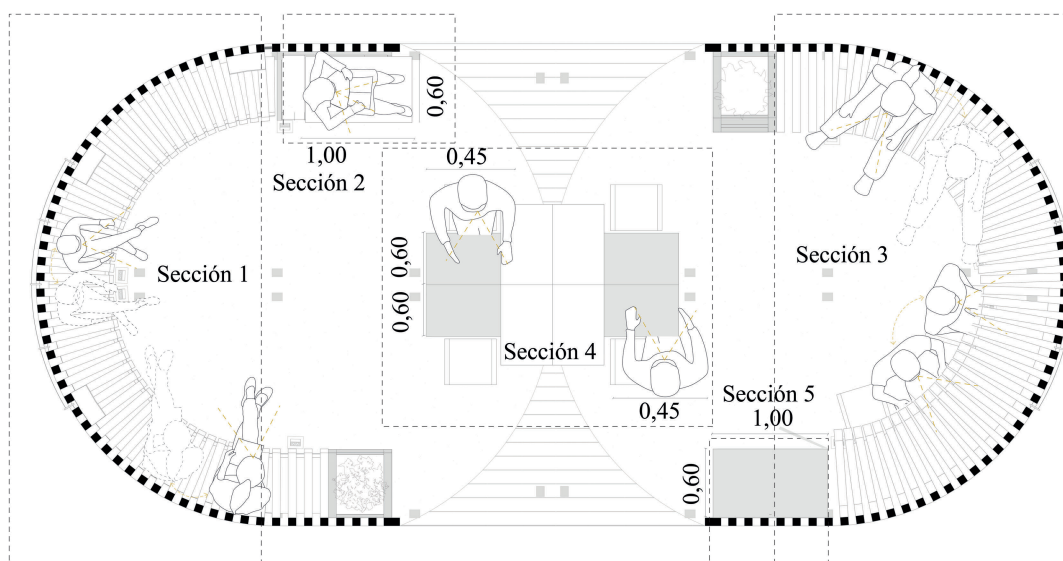


FIGURA 4.114: Estudio ergonómico del habitáculo UAIC interior. Elaboración: Autores.

En el análisis ergonómico del habitáculo, se encuentran diferentes secciones. En la sección 1, el área de descanso permite que los estudiantes se sienten en una postura a  $95^\circ$  a  $105^\circ$ , para poder descansar de forma prolongada. En la sección 2, el área de lectura cuenta con una silla amoblada con espaldar que permite trabajar según la postura en la que el usuario tome asiento, para evitar molestias y mejorar el rendimiento laboral. En la sección 3, el área de trabajo – descanso, cuenta con una silla ergonómica adaptable según la postura del usuario para trabajar en función de las necesidades del estudiante. En la sección 4, el área multifuncional de bancas no cuenta con espaldar, con la finalidad de que el usuario cumpla con sus actividades laborales por tiempos limitados (Figura 4.115).

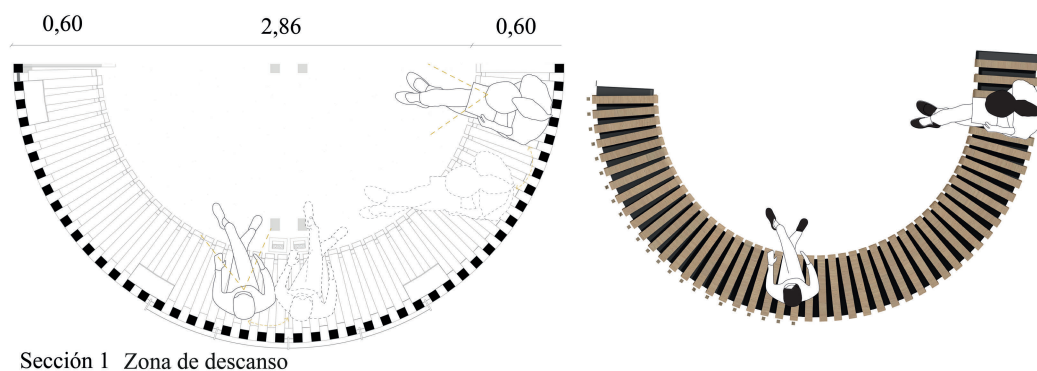
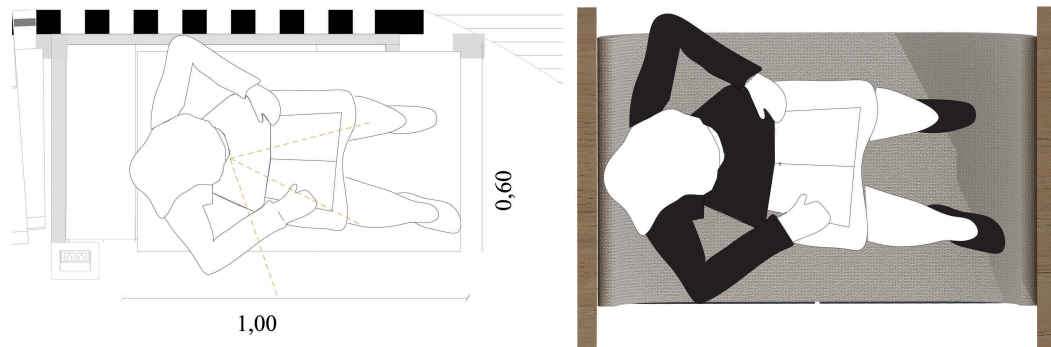
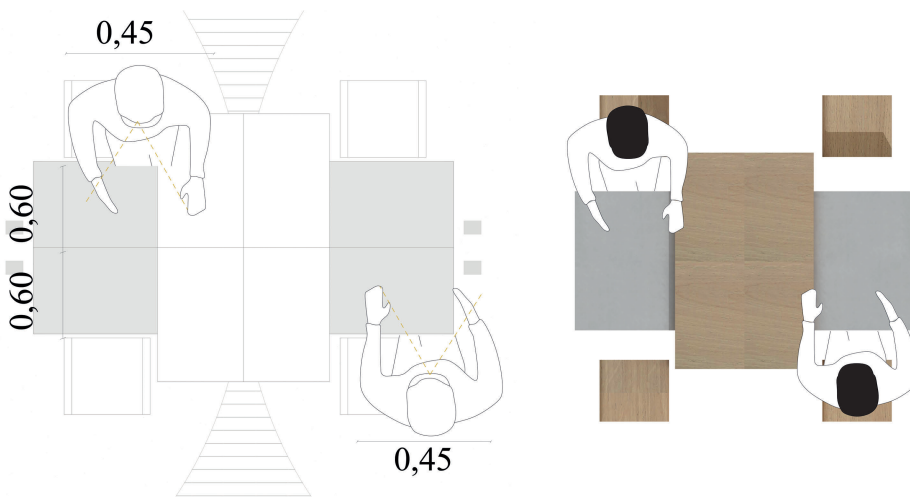


FIGURA 4.115: Sección 1 zona de descanso del habitáculo interior UAIC. Elaboración: Autores.



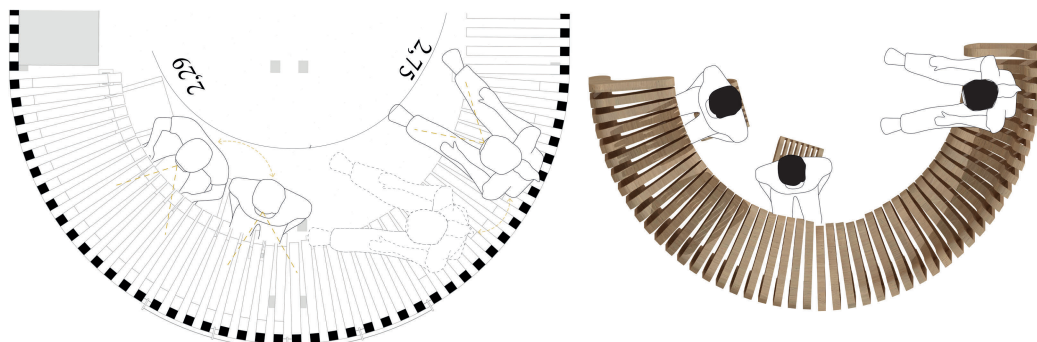
Sección 2 Zona de lectura

FIGURA 4.116: Sección 2 zona de lectura del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.



Sección 4 Zona de trabajo

FIGURA 4.117: Sección 3 zona de trabajo y descanso del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.



Sección 3 Zona de trabajo y descanso

FIGURA 4.118: Sección 4 zona de lectura del habitáculo interior UAIIC. Elaboración: Autores.

Descripción del habitáculo exterior

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
<b>1</b>		RUBROS	U	1,00	0,00	0,00
<b>2</b>	552519	Suministro e instalación de madera de teca para estructura de 7cm x 2 cm, incluye tornillos	m	780,00	16,52	12.885,60
		Herramientas varias	hr	1,00	0,03	0,03
		Mano de obra	hr	1,00	0,45	0,45
<b>3</b>	552A0R	Madera de teca para banco de 10 x 2 cm	m	171,60	2,96	507,94
		herramientas varias	hr	1,00	0,40	68,64
		Mano de obra	hr	1,00	0,91	156,16
<b>4</b>	552277	Piso de vinil para interiores antideslizante	m2	15,28	14,11	215,60
		herramientas varias	hr	1,00	0,03	0,03
		Pagamento para vinil (cemento de contacto)	gl	0,37	11,44	4,23
		Vinil antideslizante para pisos	m2	1,00	10,50	10,50
		Mano de obra	hr	1,00	0,79	0,79
<b>5</b>	551604	Cubierta elaborada con lona color blanco	m2	27,16	98,75	2.682,05
		herramientas varias	hr	1,00	0,04	1,09
		Membrana tipo "SHADE	m2	1,00	79,85	79,85
		Mano de obra	hr	1,00	2,86	2,86
<b>6</b>	549ABM	Ruedas para habitáculo	u	27,00	16,19	437,13
		Herramienta menor de carpintería	hr	2,00	0,25	0,50
		Riel para puerta plegable	u	1,00	10,00	10,00
		Mano de obra	hr	1,00	2,86	77,22
<b>SUBTOTAL</b>						<b>17.140,66</b>
					12 %	<b>2.056,88</b>
<b>TOTAL</b>						<b>19.197,54</b>

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	552519						
<b>Descrip.:</b>	Madera de teca para estructura de 7cm x 2 cm						
<b>Unidad:</b>	m						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,08000	0,03	1,51%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,03	1,51%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
201102	Madera de Teca de 10 x 2 cm	m	1,00000	1,50		1,50	75,38%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						1,50	75,38%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	0,08000		0,46	23,12%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						0,46	23,12%
<b>Costo Directo Total:</b>							1,99
COSTOS INDIRECTOS							
						20 %	0,40
<b>Precio Unitario Total .....</b>							<b>2,39</b>
<b>Son:</b> DOS CON 39/100 DÓLARES							

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	552A0R						
<b>Descrip.:</b>	Madera de teca para banco de 10 x 2 cm						
<b>Unidad:</b>	m						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,16000	0,06	2,43%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,06	2,43%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
201102	Madera de Teca de 10 x 2 cm	m	1,00000	1,50		1,50	60,73%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						1,50	60,73%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	0,16000		0,91	36,84%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						0,91	36,84%
<b>Costo Directo Total:</b>						2,47	
COSTOS INDIRECTOS							
<b>20 %</b>						0,49	
<b>Precio Unitario Total .....</b>						<b>2,96</b>	
<b>Son:</b>	DOS CON 96/100 DÓLARES						

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	552277						
<b>Descrip.:</b>	Piso de vinil para interiores antideslizante						
<b>Unidad:</b>	m2						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,08000	0,03	0,26%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,03	0,26%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
202402	Pegamento para vinil (cemento de contacto)	gl	0,03700	11,80		0,44	3,74%
2DW002	Vinil antideslizante para pisos	m2	1,00000	10,50		10,50	89,29%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						10,94	93,03%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total	%
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)		1,00	3,85	0,01000	0,04	0,34%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)		1,00	5,71	0,08000	0,46	3,91%
402009	Instalador de revestimiento en general (Estr. Oc. D2)		1,00	3,66	0,08000	0,29	2,47%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						0,79	6,72%
<b>Costo Directo Total:</b>						11,76	
COSTOS INDIRECTOS							
						20 %	2,35
<b>Precio Unitario Total .....</b>						14,11	

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	551604						
<b>Descrip.:</b>	Cubierta elaborada con lona color blanco						
<b>Unidad:</b>	m2						
COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,30000	0,12	0,15%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,12	0,15%
Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
200AML	Membrana tipo *SHADE	m2	1,00000	79,85		79,85	97,03%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						79,85	97,03%
Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
402009	Instalador de revestimiento en general	1,00	3,66	0,30000		1,10	1,34%
408003	Maestro mayor	1,00	4,06	0,30000		1,22	1,48%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						2,32	2,82%
<b>Costo Directo Total:</b>						82,29	
COSTOS INDIRECTOS							
						20 %	16,46
<b>Precio Unitario Total .....</b>						<b>98,75</b>	
<b>Son:</b>	NOVENTA Y OCHO CON 75/100 DÓLARES						

Análisis de Precios Unitarios							
<b>Código:</b>	549ABM						
<b>Descrip.:</b>	Ruedas para habitaculo						
<b>Unidad:</b>	u						
<b>COSTOS DIRECTOS</b>							
<b>Equipo y herramienta</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total	%
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	2,00000	0,25	1,25000	0,63	4,67%
<b>Subtotal de Equipo:</b>						0,63	4,67%
<b>Materiales</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
200176	Riel para puerta plegable	u	1,00000	10,00		10,00	74,13%
<b>Subtotal de Materiales:</b>						10,00	74,13%
<b>Transporte</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total	%
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00	0,00%
<b>Mano de Obra</b>							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total	%
402002	Carpintero (Est. Oc. D2)	1,00	5,71	0,50000		2,86	21,20%
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						2,86	21,20%
<b>Costo Directo Total:</b>							13,49
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>							
						<b>20 %</b>	2,70
<b>Precio Unitario Total .....</b>							<b>16,19</b>
<b>Son:</b>	DIECISEIS CON 19/100 DÓLARES						

### 4.3.15. Perspectivas interiores



FIGURA 4.119: Perspectiva interior UAIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16



FIGURA 4.120: Perspectiva interior UAIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16



FIGURA 4.121: Perspectiva interior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16



FIGURA 4.122: Perspectiva interior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16

### 4.3.16. Perspectivas exteriores



FIGURA 4.123: Perspectiva exterior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16



FIGURA 4.124: Perspectiva exterior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16



FIGURA 4.125: Perspectiva exterior UAIIC. Elaboración: Autores. El siguiente apartado se encuentra en el Anexo 16

#### 4.4. Conclusión / Puntos relevantes

El habitáculo UAIIC fue diseñado para ser un espacio de trabajo, descanso y ocio, permitiendo crear un ambiente de cohesión social entre estudiantes, docentes y visitantes, por medio de una filosofía de arquitectura orgánica caracterizada tanto por la funcionalidad y la armonía que se genera entre el habitáculo con su entorno natural. A partir de la evaluación del habitáculo, se establece que es un elemento útil y creativo que cuenta con las siguientes características principales:

- Se encuentran ubicados en áreas estratégicas de la universidad, que permite que los usuarios puedan acceder con facilidad.
- Posee dimensiones en base a la antropometría y ergonomía del cuerpo humano, lo que permite un confort a la hora de su uso.
- Es un habitáculo permite cohesión social entre la comunidad universitaria.
- El habitáculo puede ser implementado en cualquier espacio, donde, su funcionalidad y estructura va acorde a las necesidades de los usuarios, es decir, estas estructuras pueden movilizarse de un espacio a otro, según las necesidades de la universidad.
- Su diseño posee un entorno armonioso, lo que permite a los usuarios tener un espacio de concentración para estudiar o trabajar.

---

## Conclusiones

---

El trabajo realizado permite dilucidar que el diseño e implementación de habitáculos para re potencializar los espacios de cohesión social del caso de estudio, supone un camino acertado para espacios con sitios de oportunidad limitados en área. En este punto, se destaca que la teoría revisada sobre los temas enlistados, la normativa referente a espacios educativos, al igual que las estrategias óptimas de diseño en el contexto del coronavirus, recalcan la necesidad de intervenciones puntuales, considerando materiales, sistemas constructivos, criterios de iluminación y ventilación que minimicen la propagación del virus, y, a la vez, brinden confort a los usuarios. En esta línea, el habitáculo permite versatilidad de diseño, inclusión de mobiliario diverso, elementos auxiliares, y otros.

Lo anterior se alinea con el análisis de referentes, de lo que se obtiene que, cada habitáculo responde a una cierta necesidad, tanto social como constructiva. En este punto, convergen ergonomía, antropometría, flexibilidad y modulación, los cuales, aplicados de manera única y particular, transforman el espacio hacia lo no convencional, hacia una atmósfera que se universaliza, flexibiliza y rigidiza según la necesidad. También, se visualiza que, en cada caso, independientemente del contexto en el que se emplazan, cada diseño parte de un concepto base, el cual influye en su envolvente formal y sistema constructivo, siendo ese el camino hacia un prototipo original.

Estos conceptos se aplican en conjunto con el método del Design Thinking, con el cual fue posible un dialogo abierto con los usuarios, al igual que la generación de prototipos y lluvias de ideas en colaboración con un segmento del alumnado de cada una de las carreras que hace uso de la Unidad Académica. Entre los resultados más relevantes, se destacan el déficit de espacios expositivos y de mobiliario para trabajo individual y colaborativo fuera de las aulas de clase. Asimismo, el alumnado manifiesta la necesidad de espacios de cohesión social, descanso y ocio. Lo anterior, se alinea con los hallazgos del diagnóstico formal y funcional del caso de estudio, evidenciándose monotonía en espacios interiores, especialmente en la zona vestibular, así como la falta de mobiliario, iluminación, conectividad eléctrica, zonas de trabajo con computadora, áreas de privacidad, y entre otras.

Con estas consideraciones se aborda la propuesta de anteproyecto, del cual se obtienen dos tipologías de habitáculos para implementarse en la zona vestibular y una tipología para el área exterior. En este punto, se denota la necesidad de generar prototipos distintos, ya que cada propuesta jerarquiza ciertas actividades; en el caso del habitáculo para exteriores se prioriza el descanso, la alimentación y la reunión social, mientras que, en los interiores el trabajo y la exposición toman protagonismo.

---

En cuanto al aspecto formal de los habitáculos, estos poseen una influencia directa de un segmento de los usuarios, lo cual aumenta de manera considerable el sentido de pertenencia hacia estos elementos. Asimismo, la intervención del alumnado en el proceso de diseño por medio del Design Thinking, coadyuva a que tanto los elementos funcionales como el sistema constructivo seleccionados, brinden seguridad y comodidad a los usuarios. En este sentido, el método del Design Thinking permitió que los estudiantes aporten mediante maquetas con un acercamiento formal de su habitáculo ideal, optando por un diseño orgánico, con tramas que tamizan la iluminación, y al mismo tiempo, brindan una sensación de privacidad. Con estos conceptos, se definió la forma final del elemento, la cual se logró mediante segmentaciones, aperturas, y entre otras operaciones para flexibilizar y optimizar el espacio; con ello se obtuvo un habitáculo de 34 m<sup>2</sup> y 2,40m de altura máxima.

Por otra parte, el hecho de que únicamente se tomó un segmento limitado de estudiantes para la aplicación del Design Thinking, deja incertidumbres sobre la aceptación o acogida que puedan tener los prototipos en los usuarios que no fueron parte de la dinámica de la metodología. Para mitigar aquello, la propuesta contempla otros parámetros como el análisis de soleamiento y vientos; estudio de vistas tanto exteriores como interiores, el uso adecuado de circulación y encuentros; criterios que permiten la creación de una red de habitáculos dentro del espacio de intervención.

Con ello, se concluye que la propuesta de diseño, al igual que los criterios estudiados, responden de manera efectiva a la realidad espacial y formal del caso de estudio. En ello, se reluce que la intervención de habitáculos no solo permite versatilidad de uso y de diseño, sino que también supone una respuesta de costo económico moderado y de menor impacto ambiental, enmarcándose dentro del diseño sostenible.

---

## Recomendaciones

---

- Incentivar el diseño y construcción de habitáculos en espacios educativos a nivel local, lo cual, a la vez, maximizaría el número de referentes disponibles para estudios futuros.
- Fomentar la metodología del Design Thinking en el diseño de proyectos de índole educativo a nivel local y nacional, de manera que estos respondan de manera directa y real a las necesidades de los usuarios.
- Estudiar y aplicar el concepto de diseño de habitáculos en otros campos de la arquitectura, tanto a nivel académico como profesional.
- Promover la generación de ciencia y bibliografía referente al tema de habitáculos con enfoque en espacios educativos, ya que se trata de un campo poco investigado a nivel académico.
- Profundizar sobre estrategias, dinámicas y metodologías que permitan un mayor flujo creativo en el momento de la aplicación del Design Thinking, y así, obtener ideas y conceptos que provean un mayor aporte en el diseño de la propuesta.
- Buscar soluciones de diseño que involucren un mayor uso del espacio útil del habitáculo propuesto en su envoltorio formal, es decir, que sus elementos de cierre posean mayor valor funcional.

### Referencias Bibliográficas

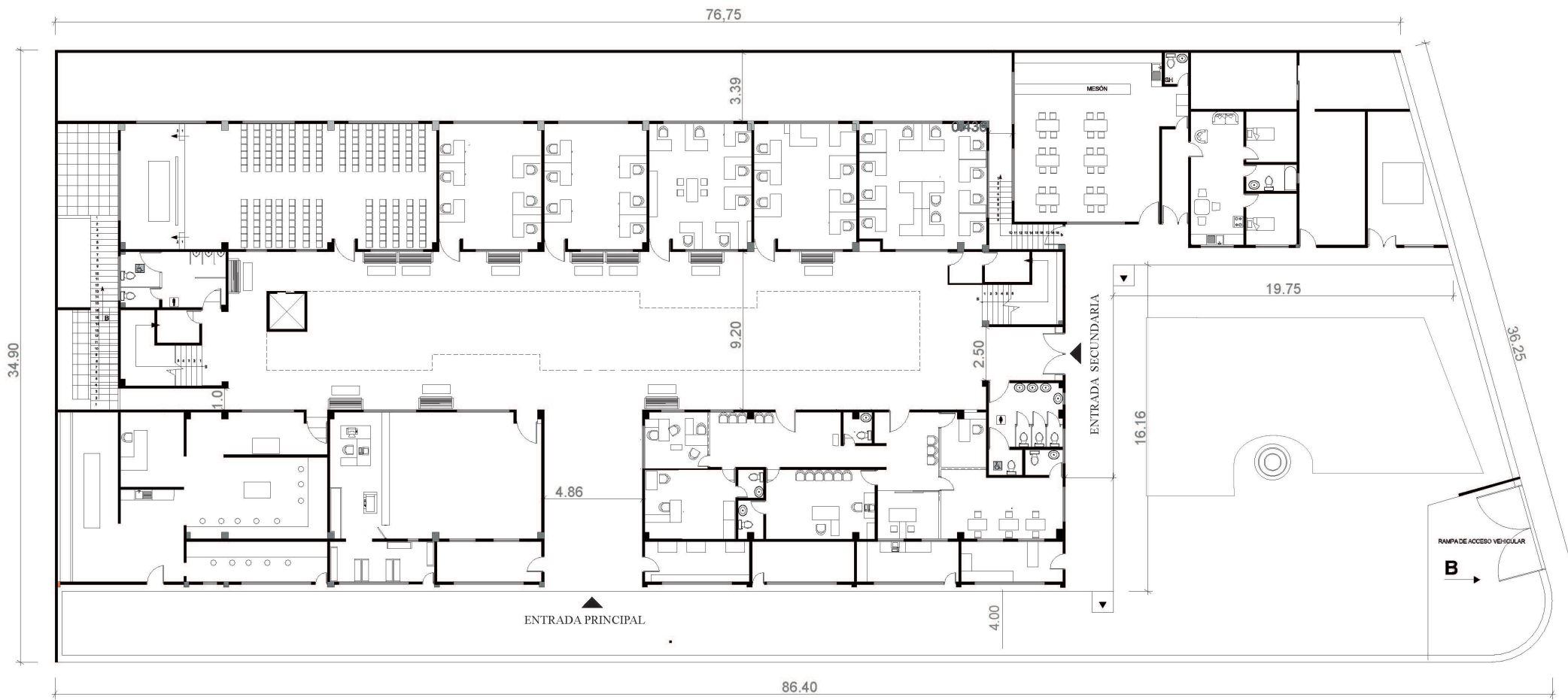
- Abad, D. (2015). Regeneración del edificio de la unidad académica de ingeniería civil, arquitectura y diseño de la universidad católica de cuenca y estudio para dotación de energía mediante paneles solares.
- Alcaldía de Bogotá (2017). Mejores ambientes para el aprendizaje. lineamientos básicos para el diseño de construcciones escolares.
- Alonso-Gatell, A., Álvarez-Aguilar, N. T., y Castillo-Elizondo, J. A. (2017). Proceso formativo ambiental universitario: trascendencia en la carrera de arquitectura. *CienciaUAT*, 11(2), 54–63.
- Anteveneo (2017). Qué es un insight: definiciones de marketing.
- Archikubik (2020). Arquitectura tras la covid-19 ¿qué va a cambiar?, 31–65.
- Architectural Digest (2020). Así cambiará nuestro entorno tras el covid-19 (según los arquitectos).
- Arellano, M. (2018). Sobre la dislocación del cuerpo en la arquitectura: El modulator de le corbusier 18 plataforma arquitectura.
- Ayuntamiento de Bristol (2011). Fórmula para vivir (composición espacial), 2011.
- Baan, I. (2008). Arquitectos sou fujimoto. giappone - kumamoto: Hirohito totsune.
- Barba, K. (2020). La Última casa de madera de sou fujimoto es a la vez divertida y desconcertante.
- Barragán del Rey, S. (2020). Una arquitectura modular, ecológica y muy económica.
- Barral, M. (2020). Autocaravanas, un invento con más de cien años.
- Caldera, Y., Carreño, J. S., y Plaza, M. (2012). Imbricación currículo-sensibilidad social en los espacios universitarios. *Telos*, 14(1), 21–30.
- Calvo-Sotelo, P. C. (2014). Innovative educational spaces: Architecture, art and nature for university excellence espacios educativos innovadores: arquitectura, arte y naturaleza en el proceso de la. *SUMARIO ANALÍTICO*, 159–174.
- Canén, S. (2017). Final wooden house - sou fujimoto (2006). *Proceso constructivo. Morfología II A*.
- Carratalá, L. y Siza, Á. (2003). *Álvaro Siza y la arquitectura universitaria*. Universitat de València.
- Colmenares, F. (2009). Arquitectura adaptable–flexibilidad de espacios arquitectónicos.
- Concejo Municipal (2020). Ordenanza que regula las medidas administrativas y de bioseguridad sanitaria temporales para combatir la pandemia del covid 19 dentro del cantón cuenca.
- Corbusier, L., Vera, R., y Junyent, A. (1948). *El Modulor*. Poseidón.

- 
- Cruz, A. y Garnica, A. (2011). *Ergonomía aplicada*. Ecoe Ediciones.
- Cázares, G. (2016). Clásicos de arquitectura: Biblioteca central, ciudad universitaria / Juan O'Gorman.
- Daily (2009). Un habitáculo para un escenario catastrófico: Casa de mimbre.
- de la Peña Benítez, P. y García-Santos, A. (2016). Diseño nanotecnológico de superficies con propiedades antibacterianas: el grafeno. *Revista ingeniería de construcción*, 31(3), 201–207.
- Design Thinking España (2017). Qué es un insight: definiciones de marketing.
- Dobre, A. (2014). Poiana lui iocan por fieldtrip studio.
- Durán, J., Hermida, M. A., Sinchi, I., Carvallo-Ochoa, J. P., et al. (2020). Una relación permeable: Un campus en una ciudad. *DISEÑO ARTE Y ARQUITECTURA*, (8), 15–28.
- El Telégrafo (2020). La estatura de los ecuatorianos se incrementó en cuatro décadas.
- Elizondo, A. M. y Rivera, N. L. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. *Cuadernos de Arquitectura*, 7(07), 41–47.
- Fernández Pérez, R., Ruiz, G., Martínez, G., Moraga Ávila, J., Peña Sánchez, J., Porrás Mínguez, S., et al. (2012). Calidad educativa y espacios de trabajo universitarios. *ReiDoCrea*, 126–131.
- Fernández, I. (2019). 5 elementos claves de la neuroarquitectura.
- Fernández, J., López, V., Villarrica, J., Repiso, S., Fernández, J., y Struyf, R. (2018). Ergonomía, diseño centrado en el usuario: Guía metodológica disergo.
- Fiederer, L. (2016). Clásicos de ad: Café l'aubette / theo van doesburg.
- Fonseca, X. (1991). *Las medidas de una casa. Antropometría de la vivienda*. Editorial Pax México.
- Franco, J. (2014). Barcode room: Un espacio mínimo y flexible a través de muebles dinámicos.
- García, M. (2019). Karl benz y la creación del primer automóvil.
- Garíjo, I. y María, J. L. d. (2003). Colaboraciones: El número de oro. *Revista 100cias@uned*, 6, 49–58.
- González, S. X., Gómez, J. P., y Argüelles, R. Y. (2019). Vivienda flexible en el municipio de piedecuesta, santander.
- González-Zamar, M. D. y Abad, E. (2020). Diseño del espacio educativo universitario y su impacto en el proceso académico: análisis de tendencias. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(25), 1–13.
- González, M. (2020). Tiene edificio de rectoría del tec innovación y transparencia.
- Guevara, O. (2013). Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina proyecto arquitectónico, en la carrera de arquitectura, en el contexto del aula.
- Haider, J. (2010). Ser flexible. *HipoTesis Serie Alfabética*, (2), 7.
- Harris, T. (2018). *The tiny house movement: Challenging our consumer culture*. Rowman & Littlefield.
- Herradón, B. (2020). Grafeno y covid-19: aspectos científicos y sociales. *Boletín del Grupo Español del Carbón*, (57), 4–15.
- Herrera, F. (2000). *Viajes espaciales. Las matemáticas del siglo XX una mirada en 101 artículos*. Universidad de La Laguna.
- Huguet, T. (2020). Costumbres japonesas.

- 
- Imaginario, A. (2021). Significado de arte.
- JVA (2008). Escuela de arquitectura de oslo / jva.
- Kellett, E., Grant, A., y Cowman, K. (2020). Returning to campus during the covid-19 pandemic.
- Losardo, R. J., Murcia, D. M., Lacera Tamaris, V., y Hurtado de Mendoza, W. (2015). Canon de las proporciones humanas y el hombre de vitruvio. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 128(1), 17–22.
- Luengo, M. H. (2004). Antropometría y diseño.
- Luna, M. (2016). Arquitecto: Sou fujimoto obras escogidas: - house n - the wooden house.
- Magister UC (2016). Un habitáculo para un escenario catastrófico.
- Mameli, M. (2016). Le corbusier and the american modulator. *LE CORBUSIER. 50 AÑOS DESPUÉS*, 1282–1297.
- Martínez Cerdá, M. J. (2016). La arquitectura como mueble o la arquitectura con el mueble.
- Ministerio de Educación (2016). Acuerdo n° 0483 normas técnicas y estándares de infraestructura educativa.
- Ministerio de Educación de Chile (2016). Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos, en el marco del fortalecimiento de la educación pública.
- Mondelo, P. R., Bombardo, P. B., Busquets, J. B., y Torada, E. G. (2004). *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*, volume 3. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politécnica.
- Municipio de Cuenca (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial.
- Navarro, P. (2010). *Sou Fujimoto: primitive future*. Madrid: ETSAM.
- Neufert, E. (1936). Arte de proyectar en arquitectura.
- OMS (2020). Covid-19: cronología de la actuación de la oms.
- Palacios, M. D. (2015). La casa de té como paradigma de la arquitectura en el espacio próximo. *rita\_revista indexada de textos académicos*, (3), 74–81.
- Panero, J., Zelnik, M., y Castán, S. (1979). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*. Gustavo Gili.
- Pastorelli, G. (2008). Final wooden house / sou fujimoto.
- PDyOT Cuenca (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de cuenca.
- Perkins & Will (2018). Universidad de eastern washington, edificio pence union.
- Pernas, F. (2020). La "arquitectura" de la covid-19. *Palimpsesto*, (21), 6–7.
- Pinto Campos, B. C. (2019). Arquitectura y diseño flexible: una revisión para una construcción más sostenible.
- Pintos, P. (2020). Reforma de la rectoría de tec de monterrey / fgp atelier.
- Porcelanosa (2015). La casa de madera definitiva de sou fujimoto architects.
- Portilla, D. (2010). Escuela de arquitectura umeå / henning larsen architects + white arkitekter".
- Portillo, A. (2011). Propuesta arquitectónica para el diseño de un habitáculo. *Redieluz.*, 1(1), 52–64.
- Prió, S. (2019). Arquitectura del espacio mínimo.
- Radwan, M. (2010). Q. workntine: Sistema pod para oficinas.
- RAE (2020). Flexible.
- Raposo Grau, J. F. (2015). Metodologías en iniciación a la creación arquitectónica. enca-

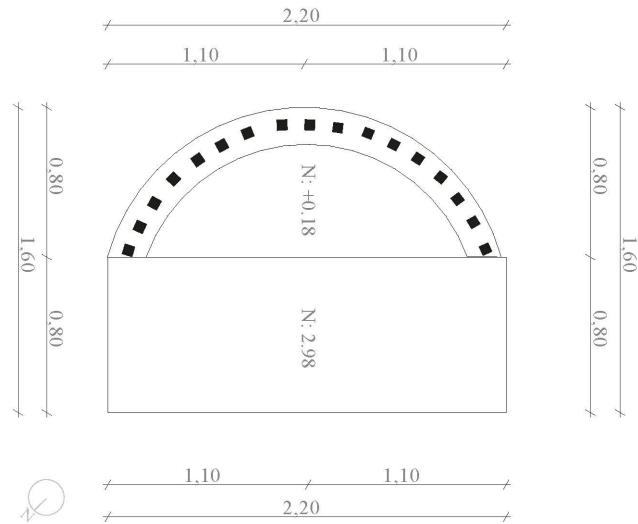
- 
- denamiento docente entre expresión gráfica y proyectos arquitectónicos. *Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio*, 2187–2202.
- Rocha, A. (2017). La microcasa desde la perspectiva de la arquitectura primitiva. *Ensayo*.
- Romero, S. (2003). La arquitectura de la biblioteca. recomendaciones para un proyecto integral. *PapersSert*.
- Ruberte, R. (2013). Construcción iv, final wooden house.
- Salvador-Ferrín, M. (2020). Transformación de la arquitectura desde el covid-19. *Revista Científica y Arbitrada del Observatorio Territorial, Artes y Arquitectura: FINIBUS*, 3(6), 26–45.
- Samaniego, P. J. (2010). La facultad de arquitectura de la universidad de cuenca alvaro malo c. cuenca-ecuador, 1973-77. *Archivo BAQ*.
- Serrano, M. (2020). Proyecto arquitectónico.
- Sierna, R. (2020). El significado del famoso “hombre de vitruvio” de leonardo da vinci.
- Souza, E. (2020). ¿puede existir buena arquitectura sin modulación?
- Suller, C. (2019). La arquitectura sensorial de frida escobedo.
- Sáez, C. (2014). Edificios con neuronas.
- Tapia, R. (2020). Cápsulas herméticas, el nuevo diseño para oficinas.
- Tingley, K. (2020). La arquitectura podría ayudar a adaptarnos a la pandemia.
- Torres Capuz, K. R. y Furlan del Pezo, A. M. (2017). Evaluación antropométrica del mobiliario escolar para estudiantes universitarios en ecuador.
- UCACUE (2021). Carrera de arquitectura.
- UJTL, U. (2004). Desarrollo físico en la tadeo-arquitectura universitaria y recuperación urbana. *Revista La Tadeo (Cesada a partir de 2012)*, (69).
- UNIR (2020). Como ha afectado a la educación la pandemia por covid-19.
- Ururetago, A. (2020). Qué es un insight: definiciones de marketing.
- Vives, J. (2020). Las consecuencias del coronavirus en la educación.
- World Population Review (2021). Average height by country 2021.

<b>Anexos</b>	<b>289</b>
Anexo 1: Planta arquitectónica . . . . .	289
Anexo 2: Emplazamiento . . . . .	290
Anexo 3: Plano de cubierta y planta arquitectónica “prototipo 1” . . . . .	291
Anexo 4: Elevaciones “prototipo 1” . . . . .	292
Anexo 5: Detalle constructivo “prototipo 1” . . . . .	293
Anexo 6: Detalle constructivo “prototipo 1” . . . . .	294
Anexo 7: Plano de cubierta y planta arquitectónica “prototipo 2” . . . . .	295
Anexo 8: Elevaciones “prototipo 2” . . . . .	296
Anexo 9: Detalle constructivo “prototipo 2” . . . . .	297
Anexo 10:Detalle constructivo “prototipo 2” . . . . .	298
Anexo 11: Plano de cubierta planta arquitectónica . . . . .	299
Anexo 12: Elevaciones-Secciones . . . . .	300
Anexo 13: Detalles estructural interno . . . . .	301
Anexo 14: Detalle estructural externo . . . . .	302
Anexo 15: Detalles constructivos . . . . .	303
Anexo 16: Renders interiores y exteriores . . . . .	304




**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
 Esc: 1:175





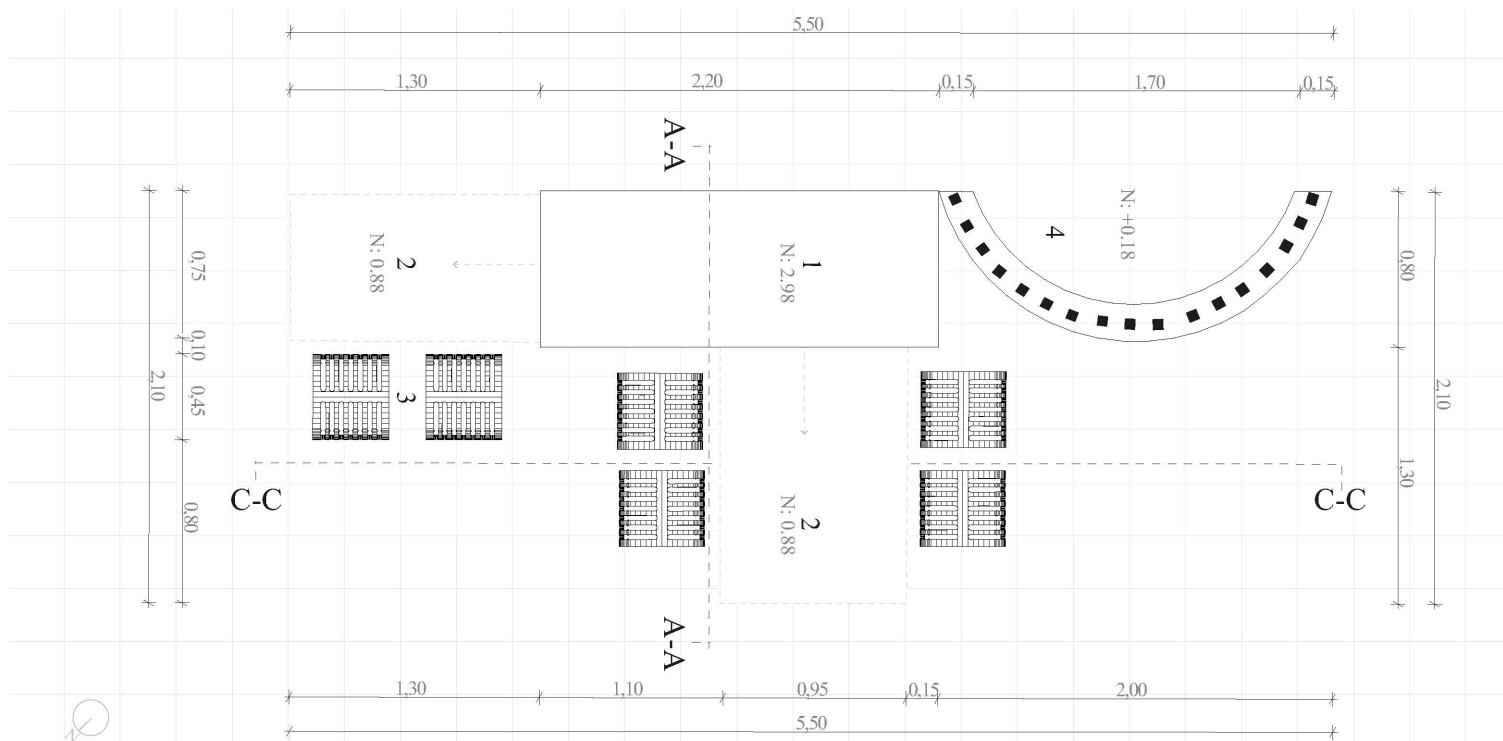
**Listado de espacios:**

1. Zona de descanso
2. Mesas de trabajo
3. Sillas
4. Zona de exposición

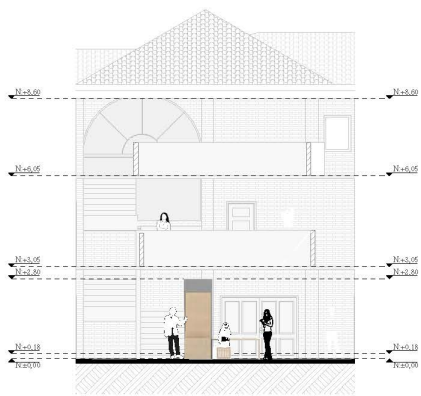
**Materiales:**

Estructura de madera de teca.  
Melamine para revestimiento del módulo.

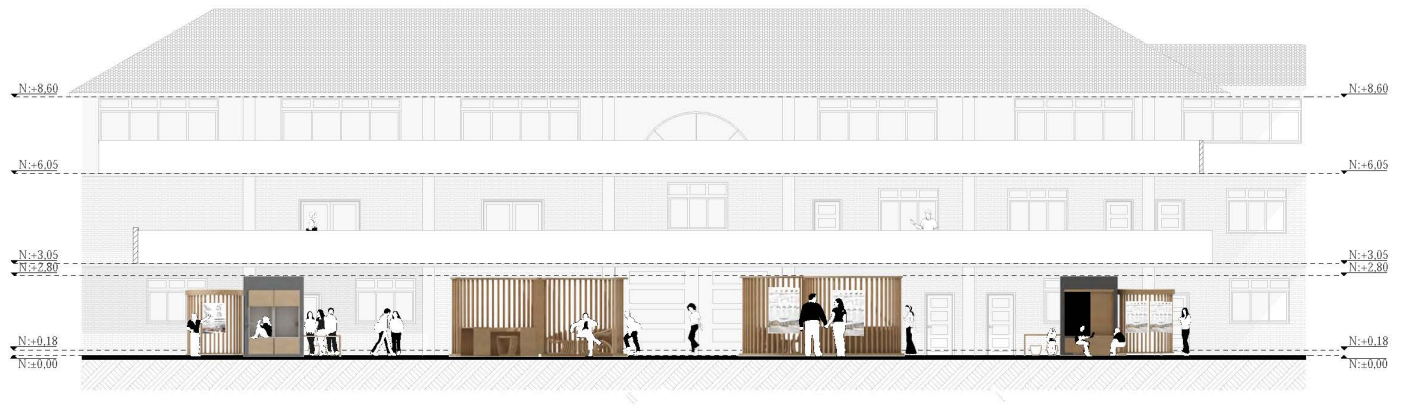
PLANO DE CUBIERTA "PROTOTIPO 1 CERRADO"  
ESC: 1:20



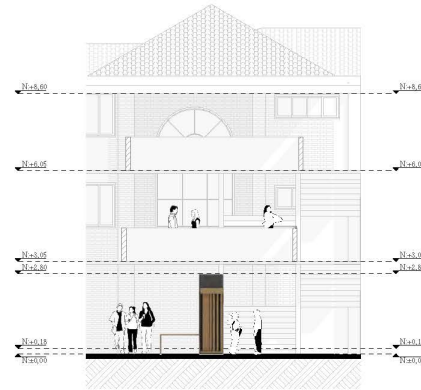
PLANTA ARQUITECTÓNICA "PROTOTIPO 1 ABIERTO"  
ESC: 1:20



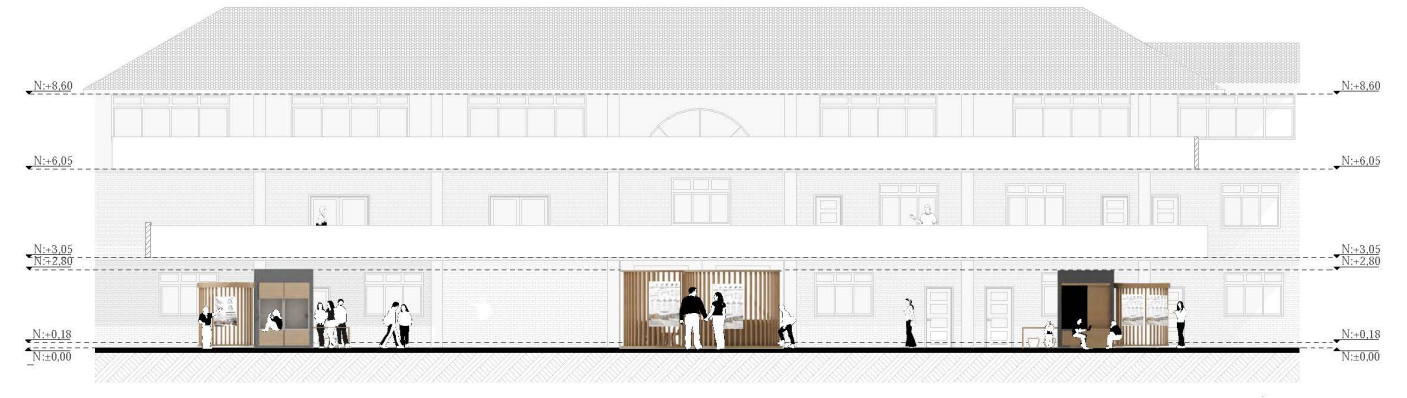
ELEVACIÓN INTERIOR OESTE PROTOTIPO 1 ESC: 1.125



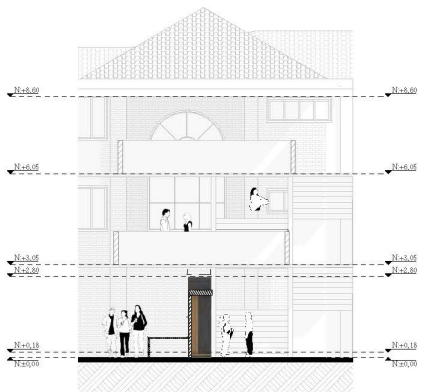
ELEVACIÓN INTERIOR NORTE PROTOTIPO 1 ESC: 1.125



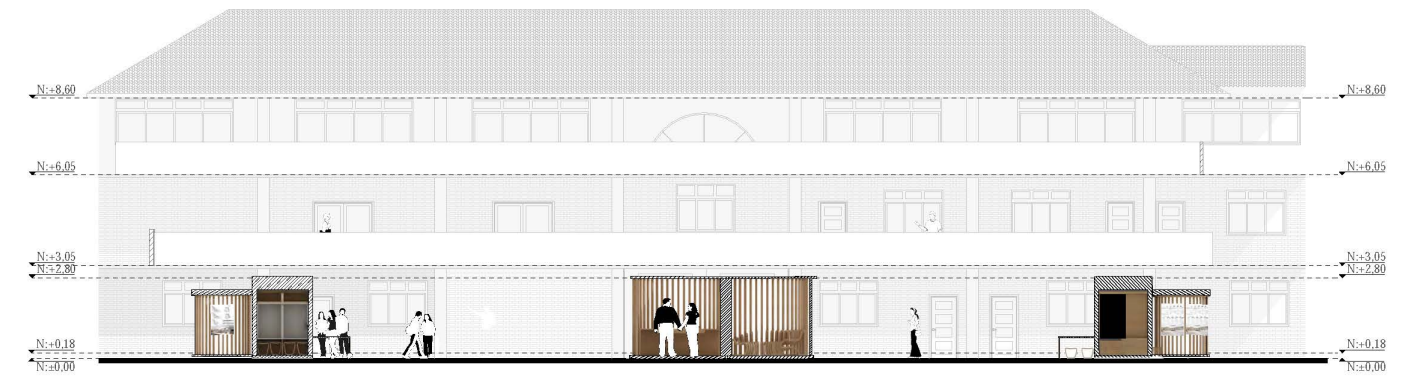
ELEVACIÓN INTERIOR ESTE PROTOTIPO 1 ESC: 1.125



ELEVACIÓN INTERIOR SUR PROTOTIPO 1 ESC: 1.125



SECCIÓN A-A ESC: 1.125



SECCIÓN C-C ESC: 1.125

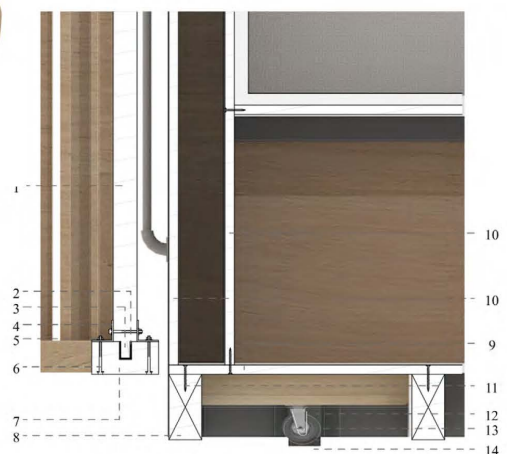


SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
ESC: 1:20

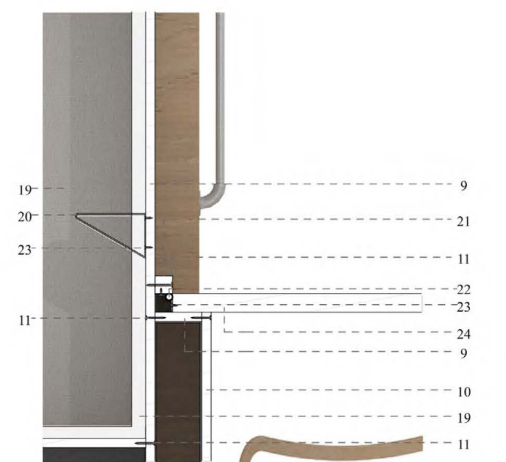
DETALLE DE PERSPECTIVA

LISTADO DE MATERIALES

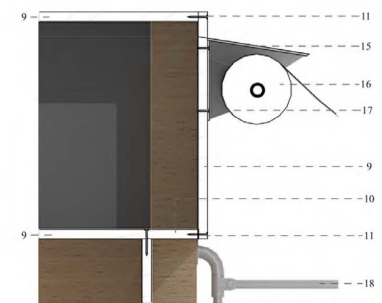
- |  |   |
|--|---|
| 1. Lama prefabricada de madera 5x5cm           | 13. Rueda   |
| 2. Relleno de cola blanca                      | 14. Tabique de madera con antideslizante                |
| 3. Ensamble caja y espiga entre viga y columna | 15. Perfil de aluminio para anclaje de rollo            |
| 4. Platina metálica en L e=3mm                 | 16. Rollo   |
| 5. Tuercas hexagonales                         | 17. Tornillo autorroscante de 1 pulgada                 |
| 6. Perno de anclaje 15cm                       | 18. Sistema para despliegue de rollo                    |
| 7. Viga estructural de madera de 7x14 cm       | 19. Cojín   |
| 8. Viga estructural de madera 14x7cm           | 20. Tablero para portavasos                             |
| 9. Tablero aglomerado horizontal espesor 20mm  | 21. Taco de madera 4x4 cm para sistema plegable de mesa |
| 10. Tablero aglomerado vertical espesor 20mm   | 22. Bisagra 360 grados                                  |
| 11. Tornillo autorroscante de 2 pulgadas       | 23. Tornillo autorroscante 5/16                         |
| 12. Platina metálica de 3mm                    | 24. Tablero de madera 4cm para mesa                     |



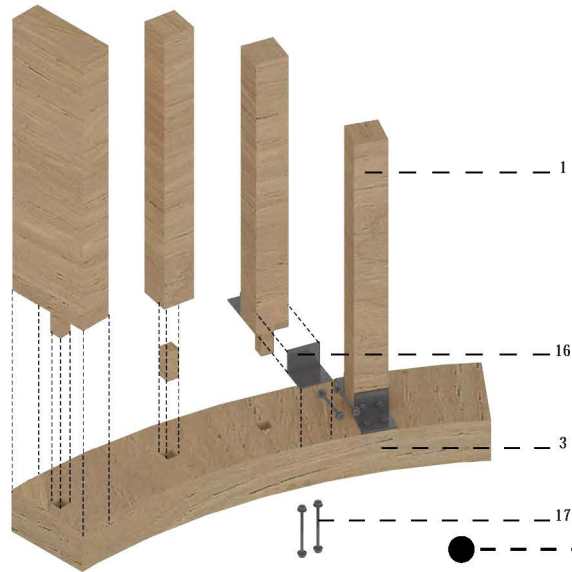
D1. DETALLE DE PISO  
ESC: 1:10



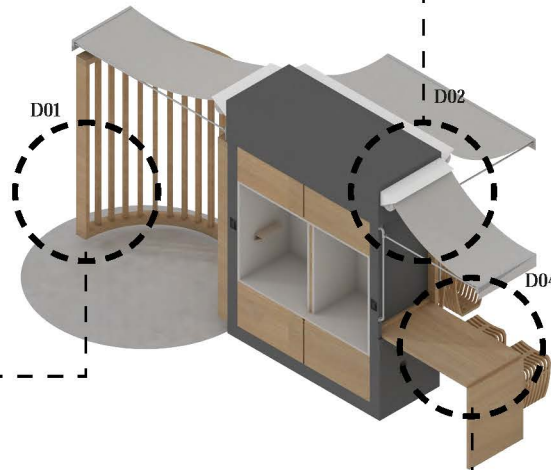
D2. DETALLE ANCLAJE DE MESA  
ESC: 1:10



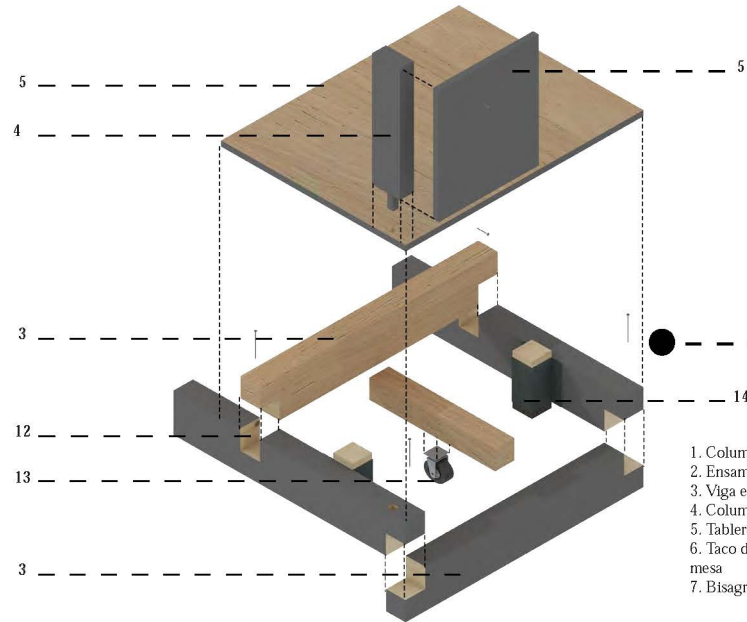
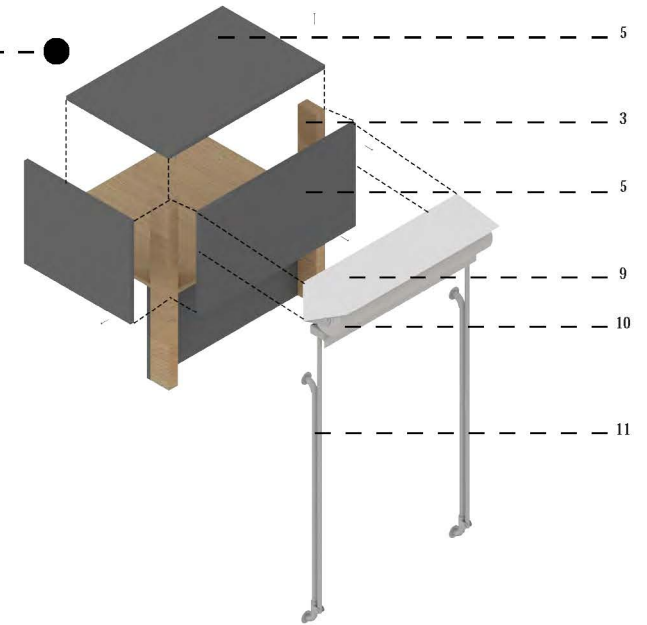
D3. DETALLE DE CUBIERTA  
ESC: 1:10



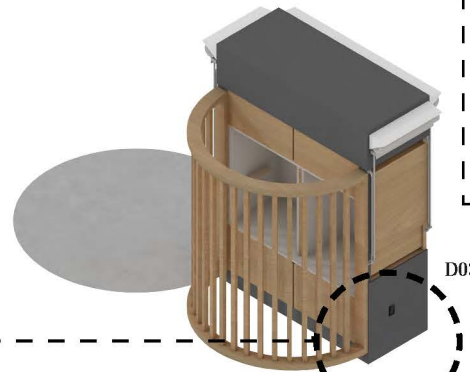
D01 Anclaje de lamas con machimbrado T



D02 Anclaje de cubierta

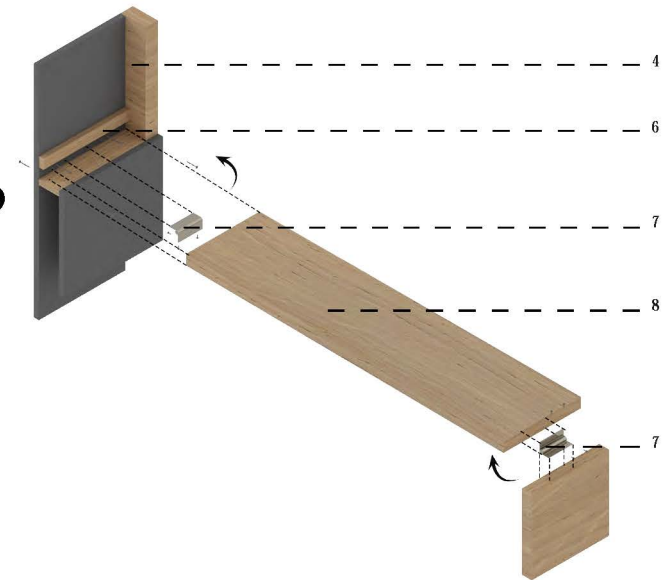


D03 Anclaje de piso



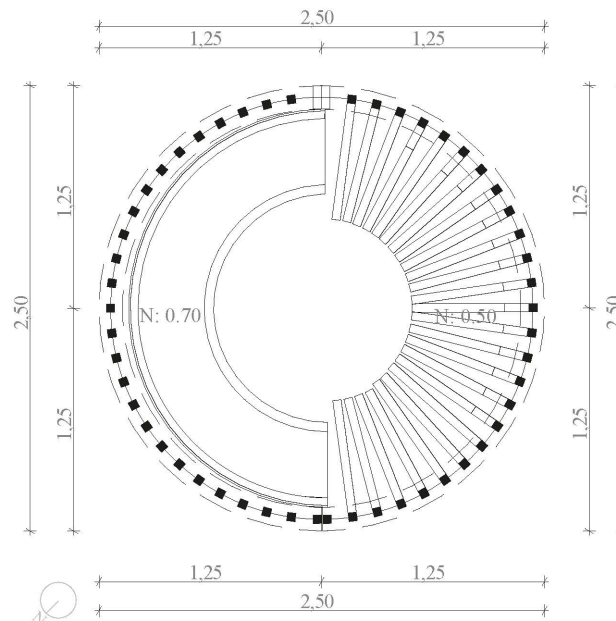
LISTADO DE MATERIALES

- |  |  |
|--|--|
| 1. Columna prefabricada estructural de madera 5x5 cm   | 8. Tablero de madera para mesa 4 cm        |
| 2. Ensamblaje caja y espiga entre columna y viga       | 9. Perfil de aluminio para anclaje de rolo |
| 3. Viga estructural de madera 14x7 cm                  | 10. Rollo textil                           |
| 4. Columna estructural de madera 14x7 cm               | 11. Sistema para despliegue de rolo        |
| 5. Tablero aglomerado de 20 mm                         | 12. Ensamble de caja y espiga entre vigas  |
| 6. Taco de madera 4x4 cm para sistema plegable de mesa | 13. Rueda                                  |
| 7. Bisagra 360 grados                                  | 14. Platina metálica 3mm                   |
|  | 15. Tabique de madera antideslizante       |
|  | 16. Platina metálica en L 3mm              |
|  | 17. Perno de anclaje                       |



D04 Anclaje de mesa flexible





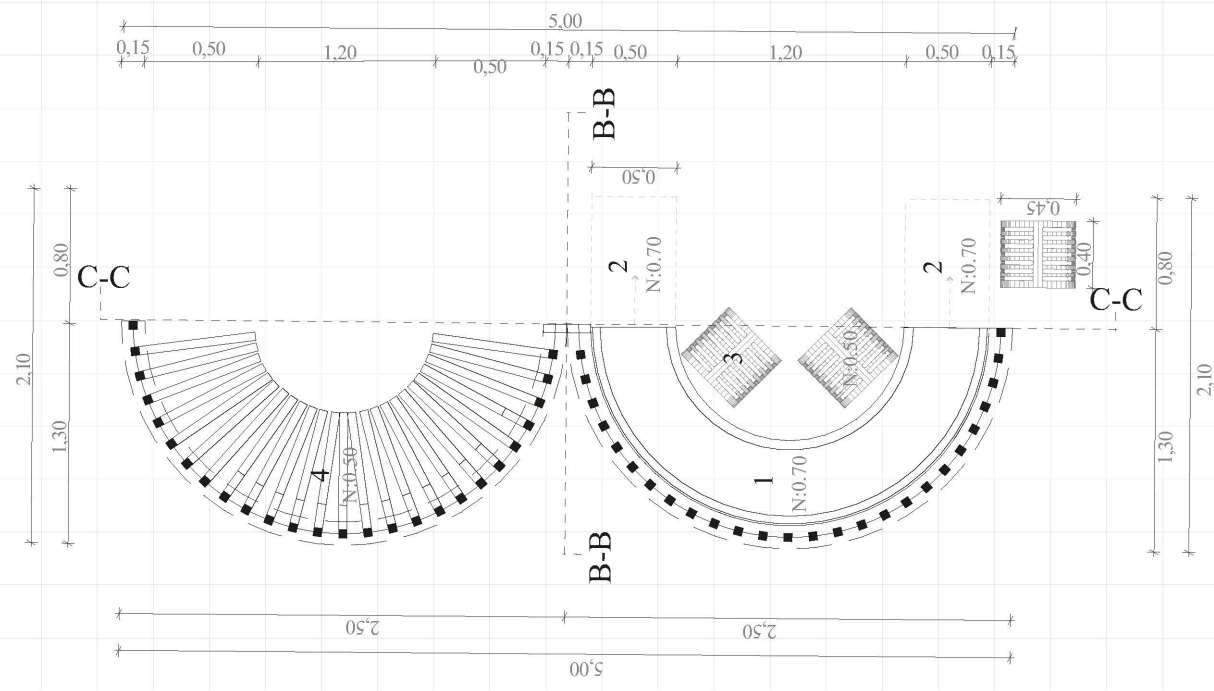
PLANO DE CUBIERTA "PROTOTIPO 2 CERRADO"  
ESC: 1:20

**Listado de espacios:**

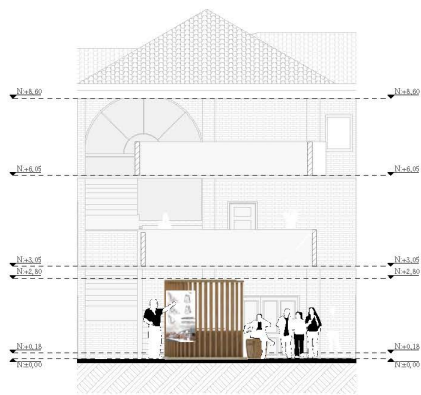
1. Mesas de trabajo
2. Mesas de trabajo proyectables
3. Sillas
4. Zona de edescanso

**Materiales:**

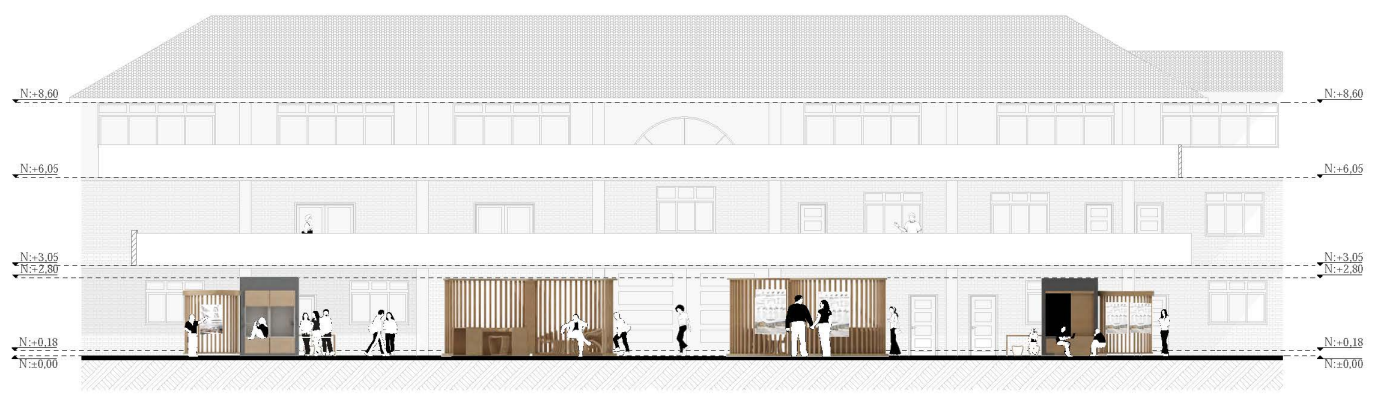
Estructura de madera de teca.  
Melamine para revestimiento del módulo.



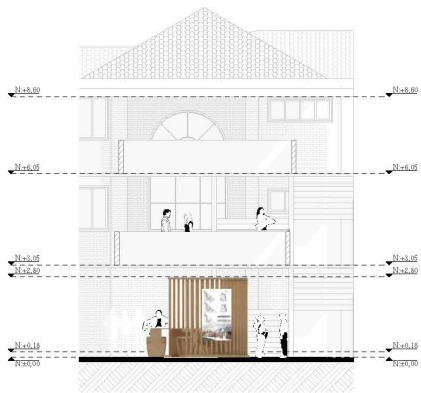
PLANTA ARQUITECTÓNICA "PROTOTIPO 2 ABIERTO"  
ESC: 1:20



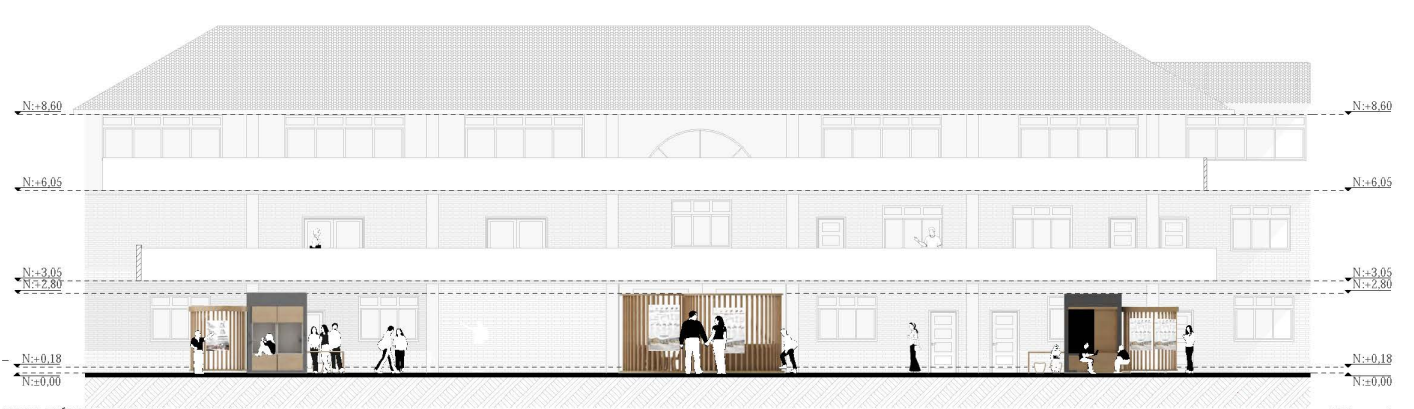
ELEVACIÓN INTERIOR OESTE PROTOTIPO 2 ESC: 1.125



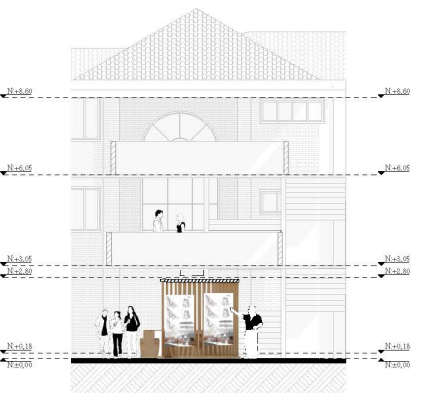
ELEVACIÓN INTERIOR NORTE PROTOTIPO 1 ESC: 1.125



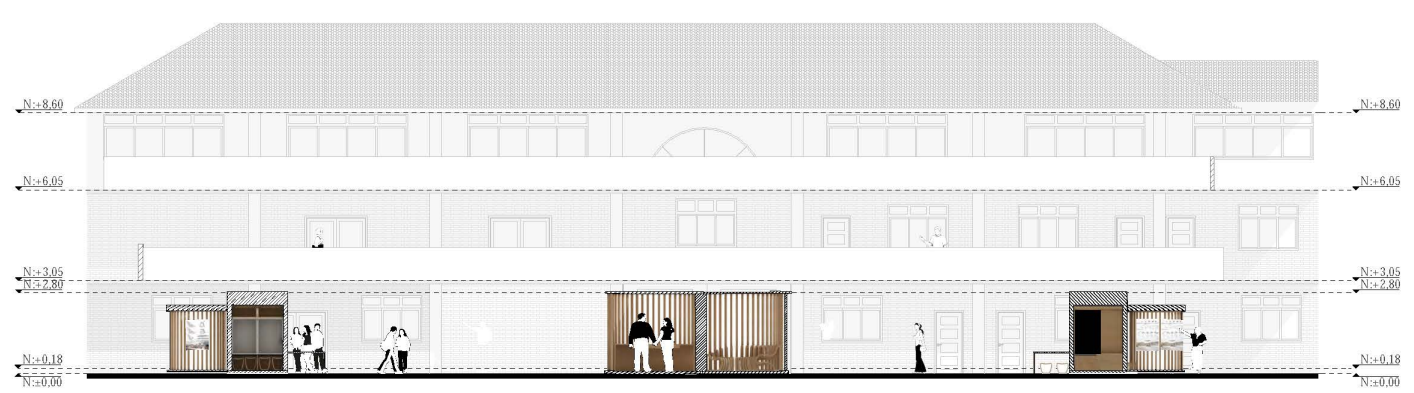
ELEVACIÓN INTERIOR ESTE PROTOTIPO 1 ESC: 1.125



ELEVACIÓN INTERIOR SUR PROTOTIPO 1 ESC: 1.125



SECCIÓN B-B ESC: 1.125



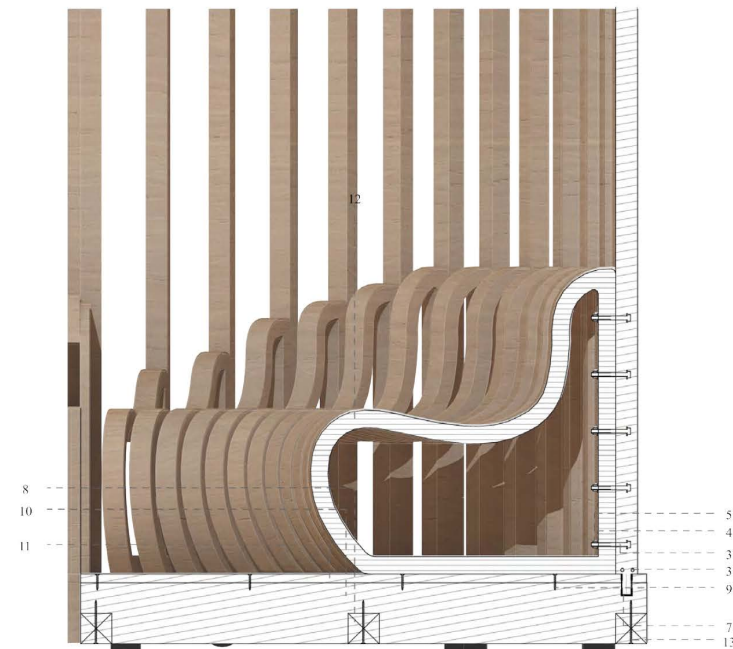
SECCIÓN C-C ESC: 1.125



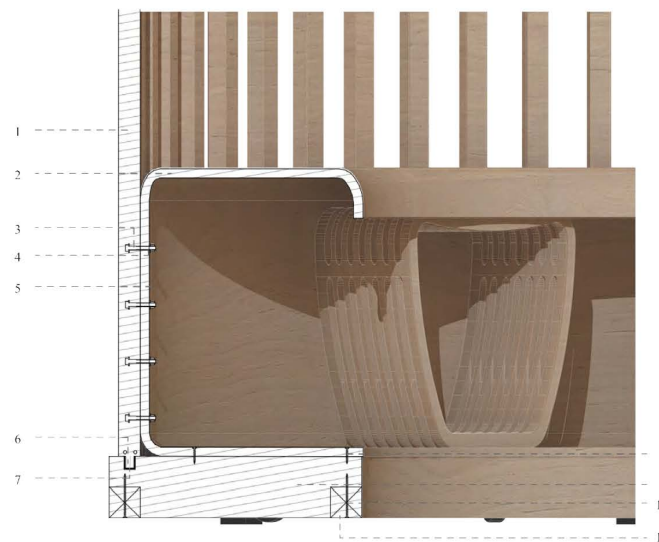
DETALLE DE PERSPECTIVA



SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
ESC: 1:20



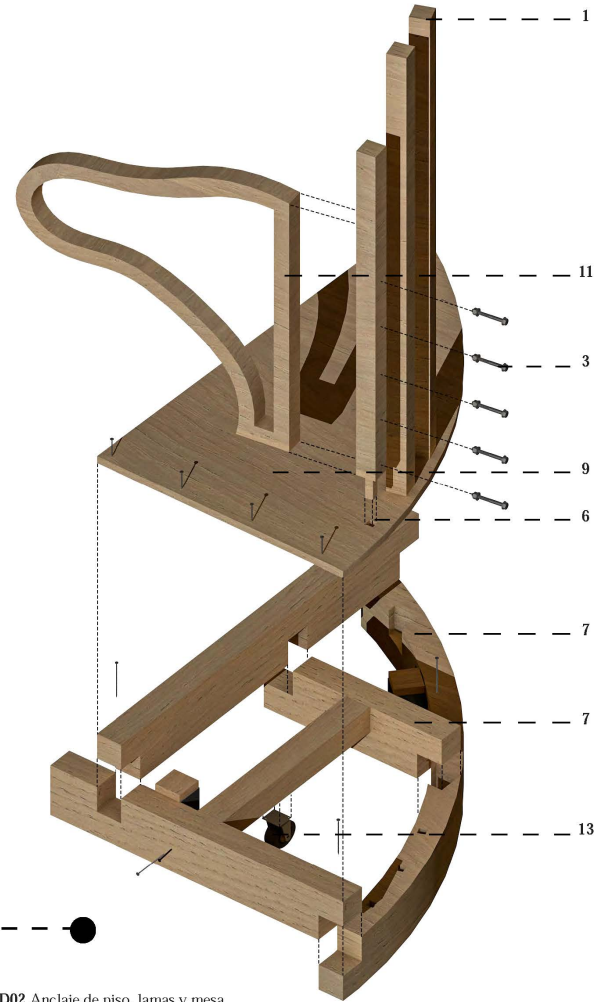
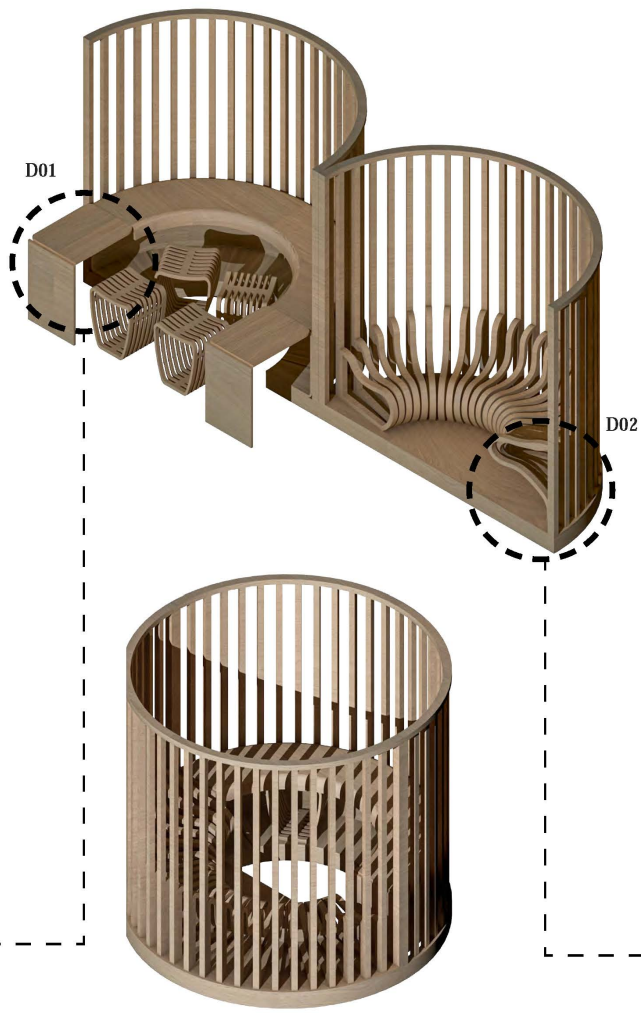
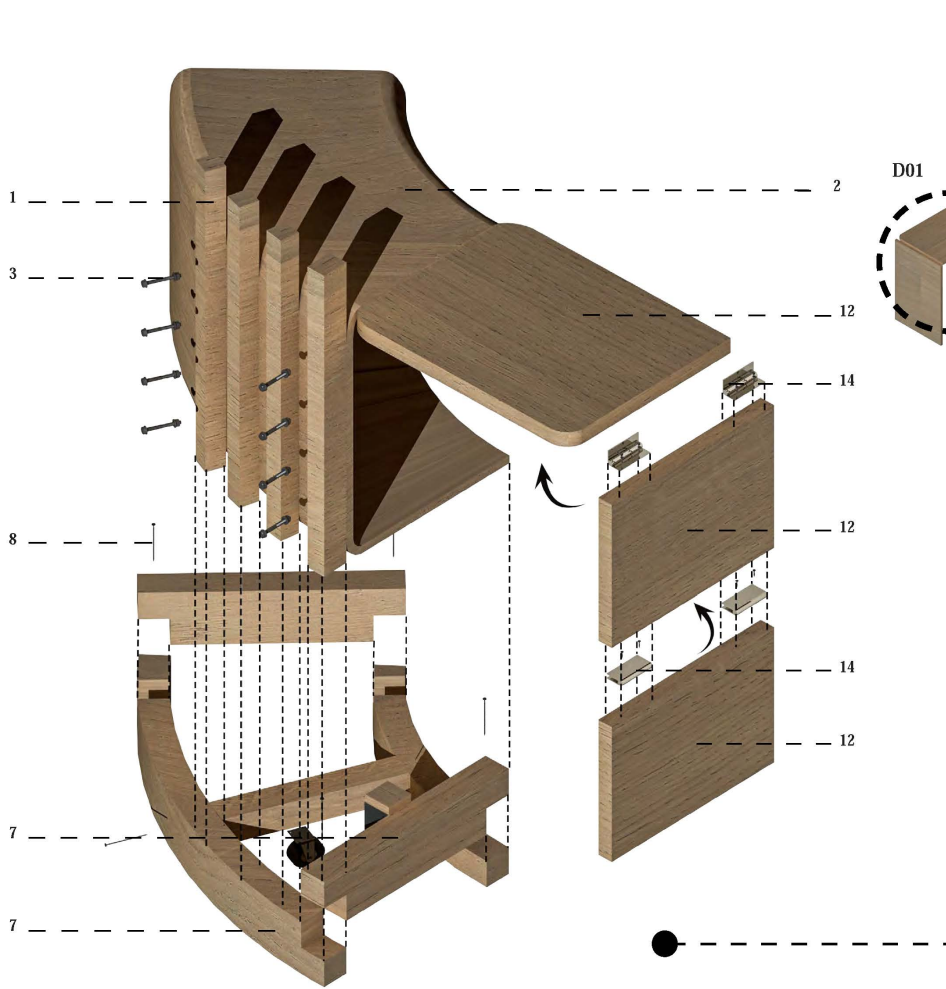
D2. DETALLE DE PISO Y SILLA  
ESC: 1:10



D1. DETALLE DE PISO Y MESA  
ESC: 1:10

LISTADO DE MATERIALES

1. Columna prefabricada estructural de madera teca 5x5 cm
2. Perfil prefabricado de madera para mesa
3. Perno de anclaje de 7cm
4. Arandela
5. Tuerca hexagonal
6. Ensamble caja y espiga entre vigas
7. Relleno de cola blanca
8. Viga estructural de madera 14x7cm
9. Tornillo autorroscante 1 pulgada
10. Ensamble caja y espiga entre vigas
11. Tablero OSB de madera
12. Perfil prefabricado de madera para asiento
13. Tornillo autorroscante 2 pulgadas



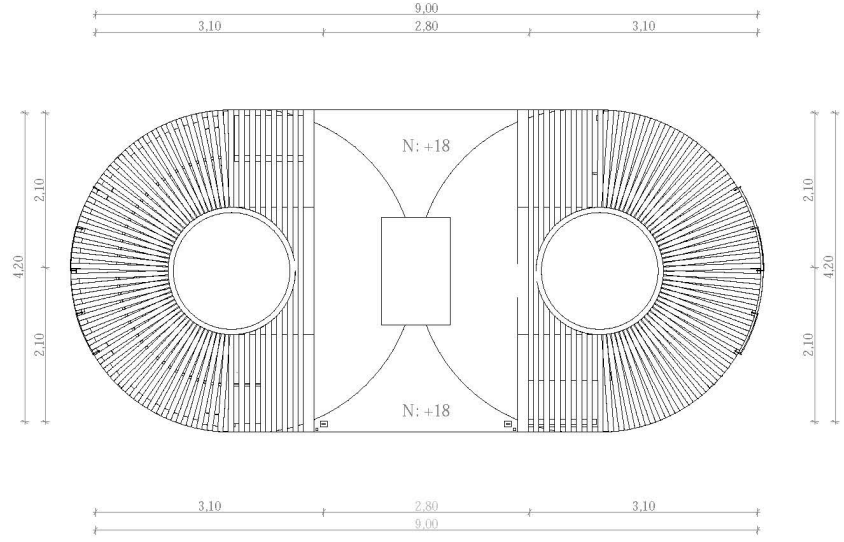
D01 Anclaje de piso, lamas y silla

D02 Anclaje de piso, lamas y mesa

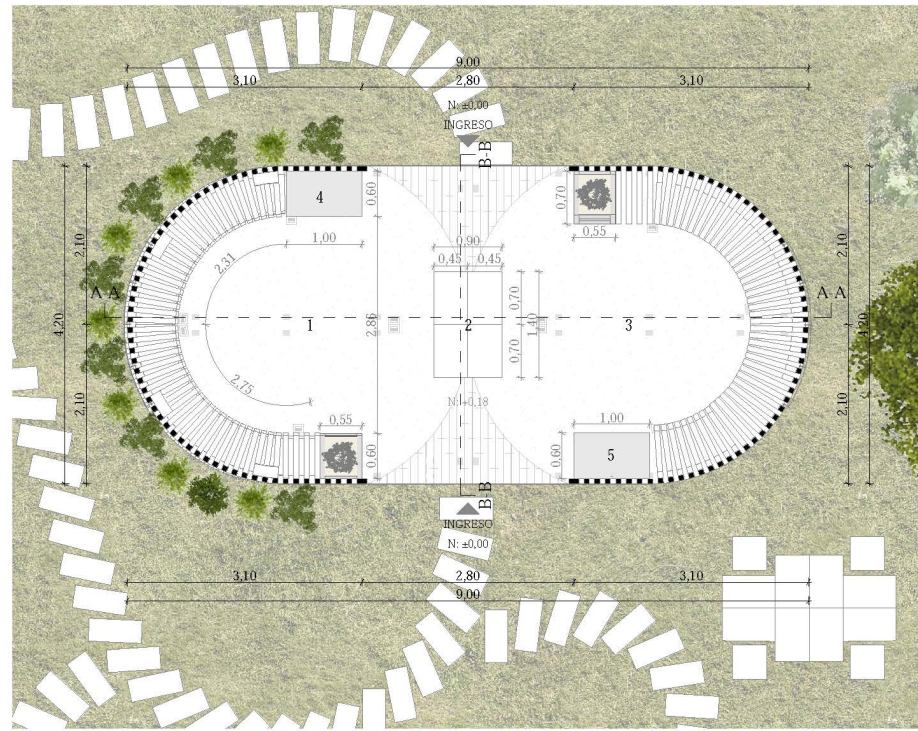
LISTADO DE MATERIALES

- |  |  |
|--|--|
| 1. Columna prefabricada estructural de madera 5x5 cm | 8. Tornillo autorroscante 2 pulgada            |
| 2. Perfil prefabricado de madera para mesa           | 9. Ensamble caja y espiga entre vigas          |
| 3. Perno de anclaje 7cm                              | 10. Tablero OSB de madera                      |
| 4. Arandela  | 11. Perfil prefabricado de madera para asiento |
| 5. Tuerca hexagonal                                  | 12. Extensión de mesa plegable                 |
| 6. Ensamble caja y espiga entre columna y viga       | 13. Rueda                                      |
| 7. Viga estructural de madera 14x7 cm                | 14. Bisagra 360 grados                         |





PLANO DE CUBIERTAS  
ESC: 1:50







PLANTA ARQUITECTÓNICA EXTERIOR  
ESC: 1:50

Listado de espacios

1. Zona de Descanso
2. Mesa multiusos / alimentación
3. Zona de Alimentación y ocio
4. Mueble de descanso
5. Casilleros

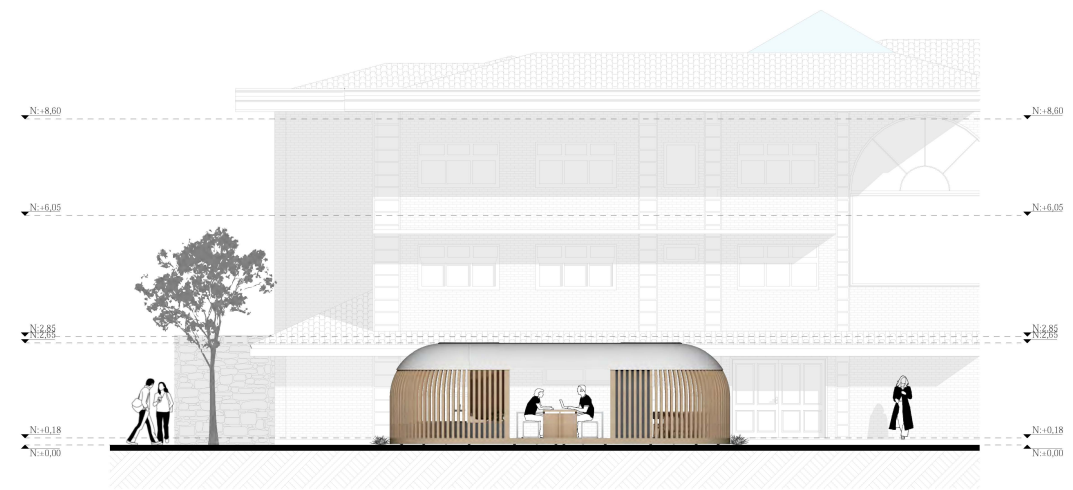
Materiales

-  Piso madera
-  Piso cubierto con vinil
-  Tierra
-  Madera



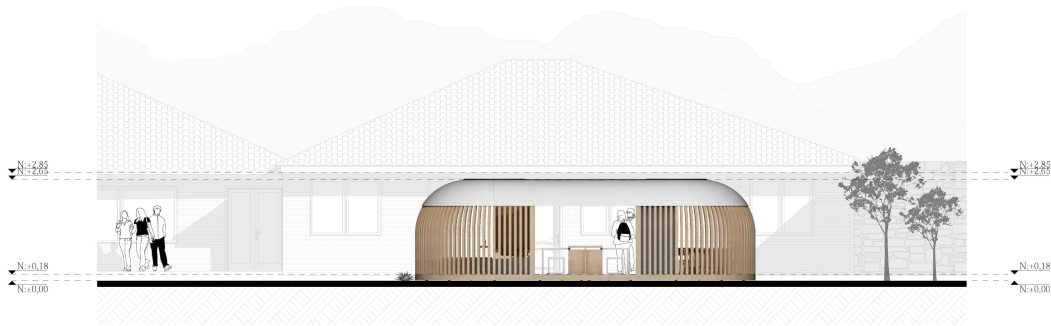
ELEVACIÓN EXTERIOR NORTE

ESC: 1.100



ELEVACIÓN EXTERIOR ESTE

ESC: 1.100



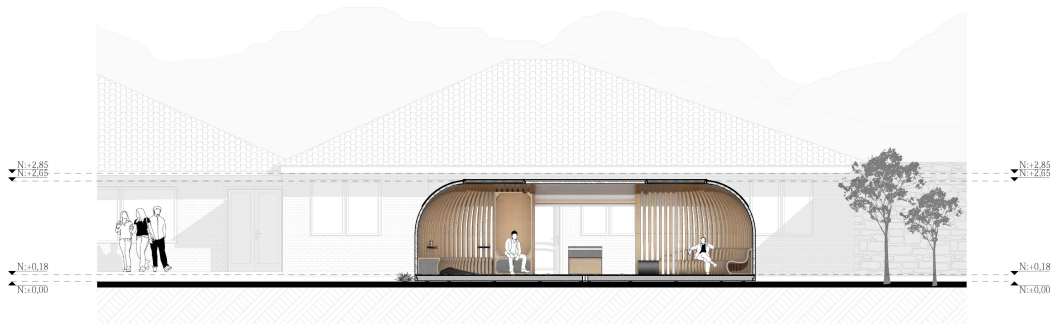
ELEVACIÓN EXTERIOR SUR

ESC: 1.100



ELEVACIÓN EXTERIOR OESTE

ESC: 1.100



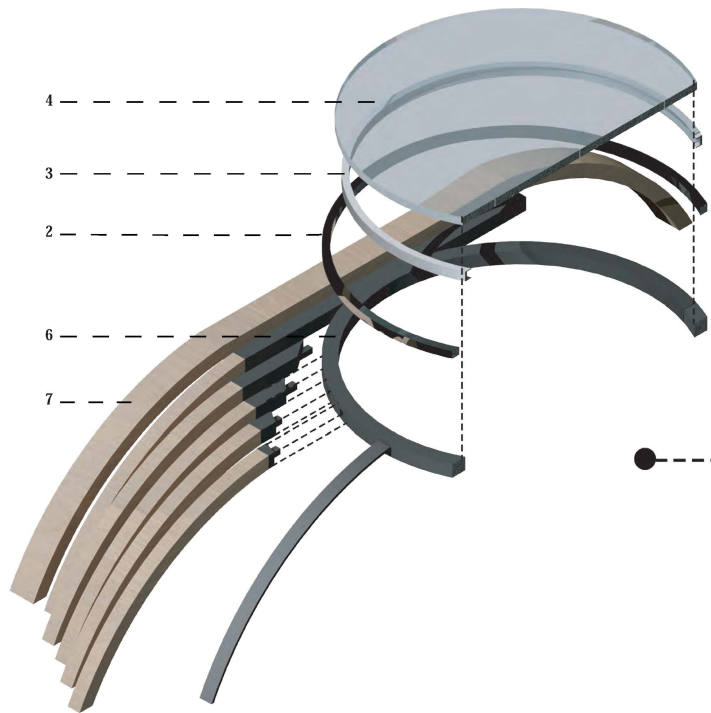
SECCIÓN A-A

ESC: 1.100

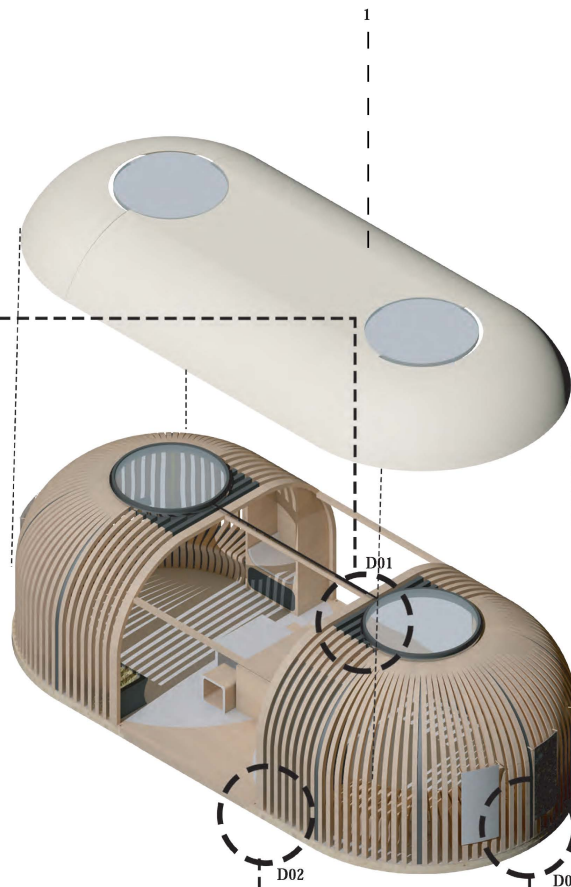


SECCIÓN B-B

ESC: 1.100

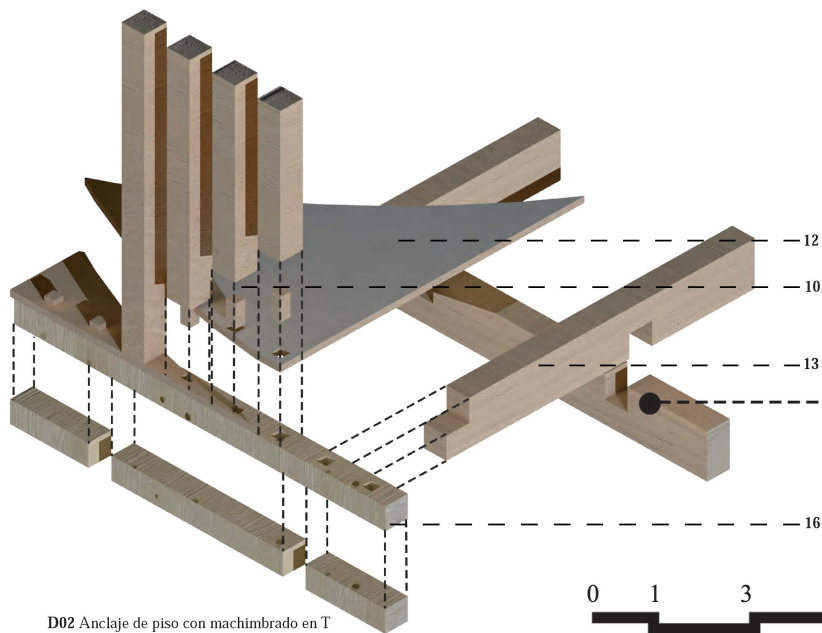


D01 Anclaje de cubierta con machimbrado en T



D02

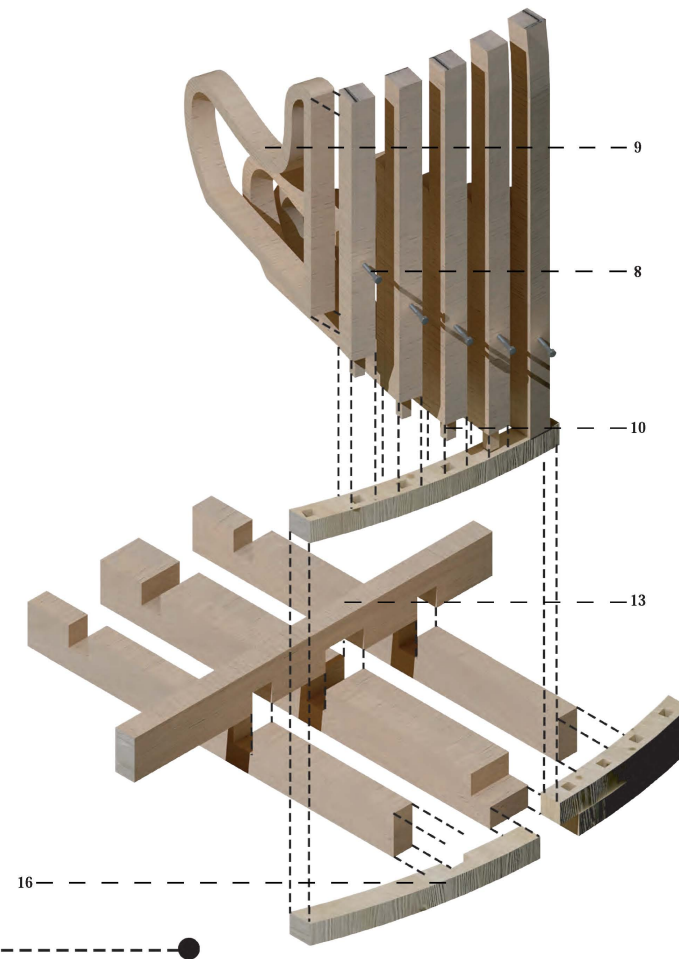
D03



D02 Anclaje de piso con machimbrado en T

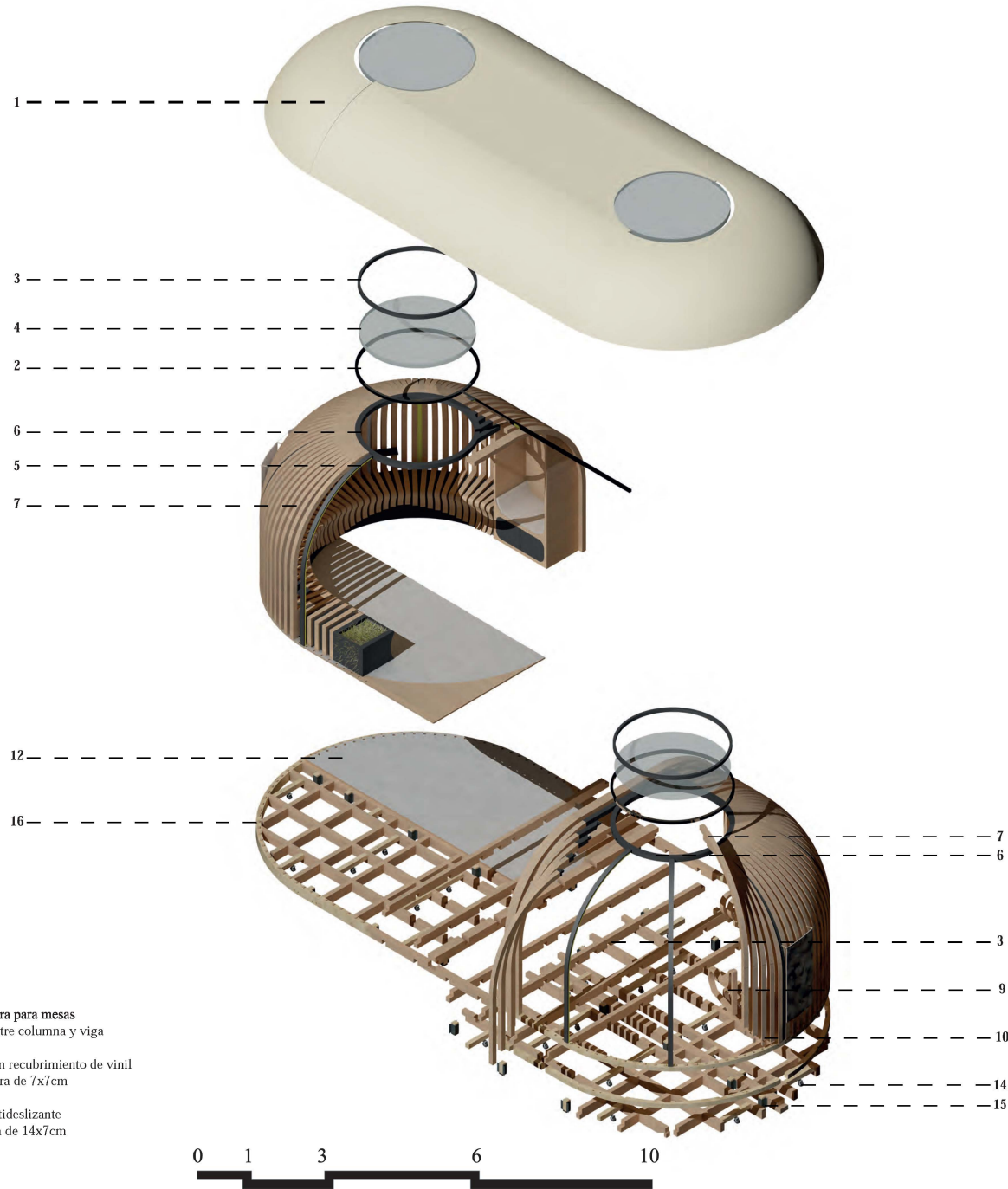


D03 Anclaje de piso con machimbrado en T y mobiliario



LISTADO DE MATERIALES

- |  |   |
|--|---|
| 1. Carpa geotextil sintético                         | 9. Perfil prefabricado de madera para mesas         |
| 2. Motor con receptor para movilizar la carpa        | 10. Ensamble caja y espiga entre columna y viga     |
| 3. Carpintería de aluminio                           | 11. Platina metálica de 3mm                         |
| 4. Vidrio claro de 6mm                               | 12. Plancha mdf de 20mm, con recubrimiento de vinil |
| 5. Tira Led de 5mm                                   | 13. Correa de amarre de madera de 7x7cm             |
| 6. Anillo de compresión de madera de 7x7cm           | 14. Rueda   |
| 7. Columna prefabricada estructural de madera 14x7cm | 15. Tabique de madera con antideslizante            |
| 8. Tirafondo para madera de 7cm                      | 16. Viga estructural de madera de 14x7cm            |

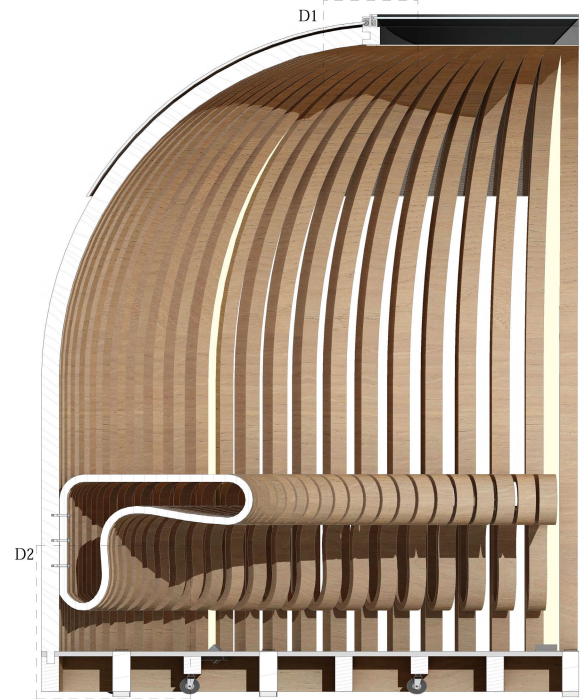


LISTADO DE MATERIALES

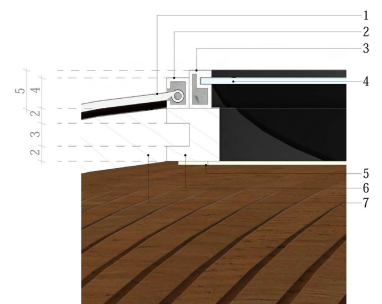
- |  |   |
|--|---|
| 1. Carpa geotextil sintético                         | 9. Perfil prefabricado de madera para mesas         |
| 2. Motor con receptor para movilizar la carpa        | 10. Ensamble caja y espiga entre columna y viga     |
| 3. Carpintería de aluminio                           | 11. Platina metálica de 3mm                         |
| 4. Vidrio claro de 6mm                               | 12. Plancha mdf de 20mm, con recubrimiento de vinil |
| 5. Tira Led de 5mm                                   | 13. Correa de amarre de madera de 7x7cm             |
| 6. Anillo de compresión de madera de 7x7cm           | 14. Rueda   |
| 7. Columna prefabricada estructural de madera 14x7cm | 15. Tabique de madera con antideslizante            |
| 8. Tirafondo para madera de 7cm                      | 16. Viga estructural de madera de 14x7cm            |



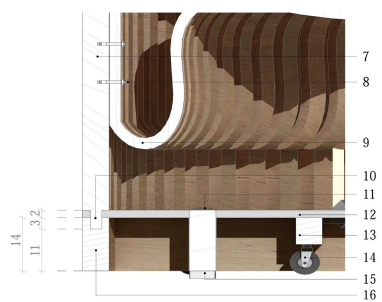
DETALLE EN PERSPECTIVA  
Zona de trabajo / mesa orgánica



DETALLE ZONA DE TRABAJO / MESA  
ESC: 1:20



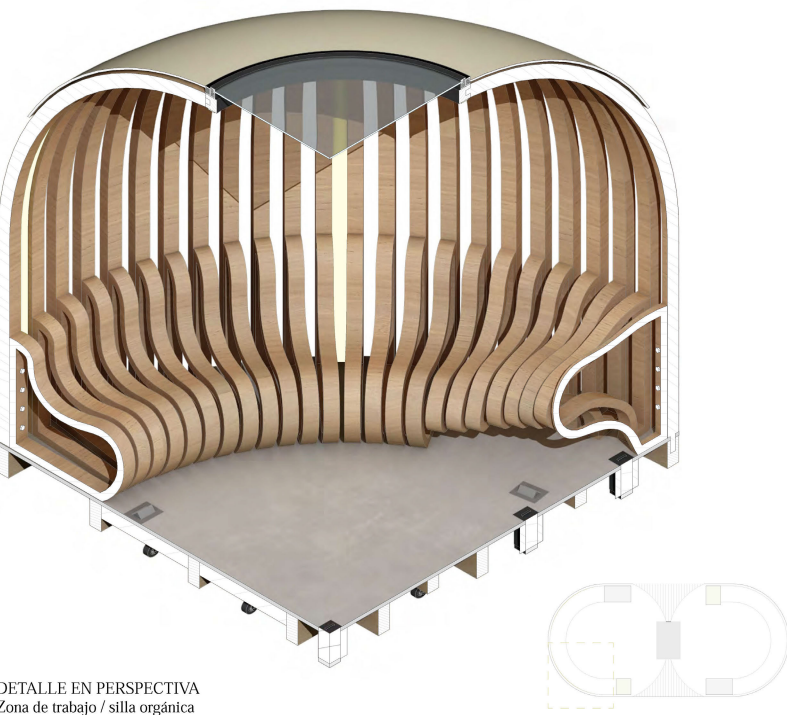
D1. DETALLE CONSTRUCTIVO CUBIERTA  
ESC: 1:5



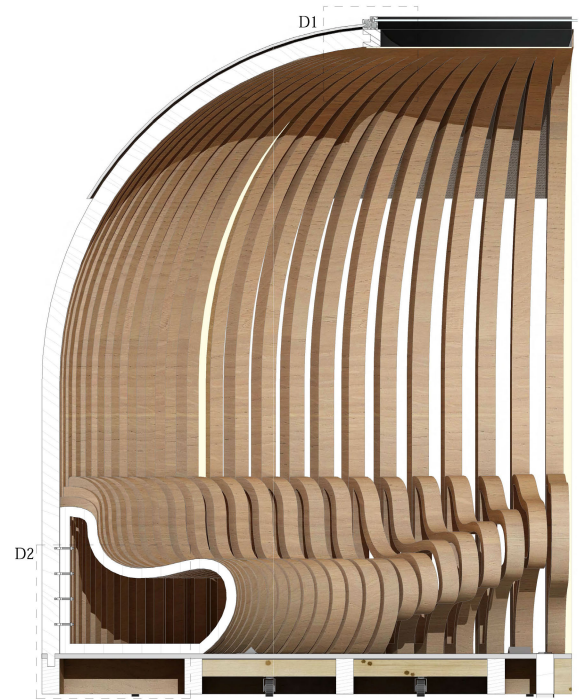
D2. DETALLE CONSTRUCTIVO MESA  
ESC: 1:10

LISTADO DE MATERIALES

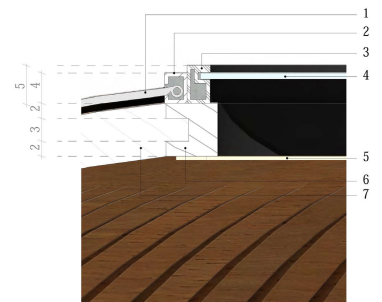
1. Carpa geotextil sintético
2. Motor con receptor para movlizar la carpa
3. Carpintería de aluminio
4. Vidrio claro de 6mm
5. Tira Led de 5mm
6. Anillo de compresión de madera de 7x7cm
7. Columna prefabricada estructural de madera de 14x7cm
8. Tirafondo para madera de 7cm
9. Perfil prefabricado de madera para las mesas
10. Ensamble caja y espiga entre columna y viga
11. Platica metálica de 3mm
12. Plancha de mdf de 20 mm, con recubrimiento de vinil
13. Correa de amarre de madera de 7x7cm
14. Rueda
15. Tabique de madera con antideslizante
16. Viga estructural de madera de 14x7cm



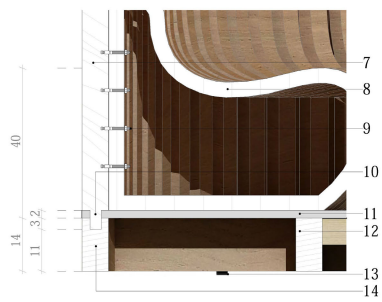
DETALLE EN PERSPECTIVA  
Zona de trabajo / silla orgánica



DETALLE ZONA DE DESCANSO / SILLA ORGÁNICA  
ESC: 1:20



D1. DETALLE CONSTRUCTIVO CUBIERTA  
ESC: 1:5



D2. DETALLE CONSTRUCTIVO BASE Y SILLA  
ESC: 1:10

LISTADO DE MATERIALES

1. Carpa geotextil sintético
2. Motor con receptor para movlizar la carpa
3. Carpintería de aluminio
4. Vidrio claro de 6mm
5. Tira Led de 5mm
6. Anillo de compresión de madera de 7x7cm
7. Columna prefabricada estructural de madera de 14x7cm
8. Perfil prefabricado de madera para las sillas
9. Tirafondo para madera de 7cm
10. Ensamble caja y espiga entre columna y viga
11. Plancha de mdf de 20 mm, con recubrimiento de vinil
12. Viga de amarre de madera de 14x7cm
13. Rueda
14. Viga estructural de madera de 14x7cm



Perspectiva interior habitaculo "prototipo 1"



Perspectiva interior habitaculo "prototipo 1"



Perspectiva habitaculos del area exterior



Perspectiva interior habitaculo "prototipo 2"



Perspectiva interna del habitaculo



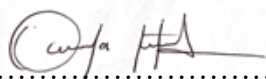
Perspectiva interna del habitaculo

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Nosotras, **Anderis Priscila Harris Naranjo** portadora de la cédula de ciudadanía No **0104774799** e **Ilinka Tamara Orellana Pesántez** portadora de la cédula de ciudadanía No **0302371083**. Declaramos ser las autoras de la obra: **“Diseño a nivel de anteproyecto de habitáculos que permitan re potenciar los espacios de cohesión social para estudiantes de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción”**, sobre la cual nos hacemos responsables sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaramos que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaramos finalmente que nuestra 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 nos responsabilizamos y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

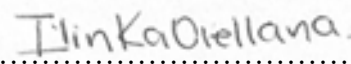
Cuenca, **10 de febrero de 2022**

F: .....



**Anderis Priscila Harris Naranjo**  
0104774799

F: .....



**Ilinka Tamara Orellana Pesántez**  
0302371083