



Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería

Escuela de Arquitectura

# Provisionales y Portátiles:

Espacios educativos para la niñez Ngäbe-Buglé en Coto Brus

Proyecto final de graduación  
para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura

Estudiantes:

Jose Eduardo Barrantes Romero  
B10861

Ana María Lizano Zelaya  
B33776

Autoría imagen portada: "Río Tabasara", extraída de <https://flic.kr/p/iRdNu4>.  
Autoría edición: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

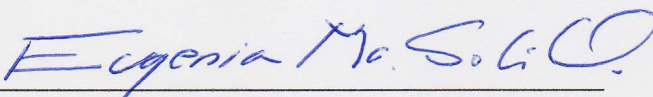
Director del comité examinador:

Doctor Manuel Morales Alpízar, Arq.

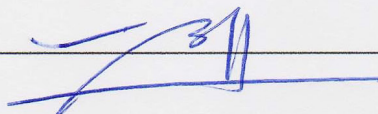


Lectoras asesoras del comité examinador:

Magister Eugenia Solís Umaña, Arq.

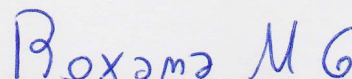


Magister Viviana Paniagua Hernández, Arq.




Lectoras invitadas del comité examinador:

Licenciada Roxana Gómez Zúñiga, Antropóloga.



Doctora Emily Vargas Soto, Arq.



Estudiantes:

Ana María Lizano Zelaya

B33776

Jose Eduardo Barrantes Romero

B10861

## Agradecimientos

Cómo parte indispensable de concluir este proyecto queremos agradecer a todas las personas que aportaron y formaron parte de este Trabajo de Graduación:

A nuestro director Manuel Morales, quién nos abrió las puertas a esta gran oportunidad de proyecto, nos brindó la conexión interinstitucional necesaria y siempre a lo largo del camino valoró en gran medida y promovió el producto logrado y su impacto en nuestra realidad nacional.

A las profesoras lectoras Eugenia Solís y Viviana Paniagua, que siempre nos apoyaron con los insumos técnicos necesarios y sus conocimientos a lo largo del proceso. Además de siempre insistir en la búsqueda de la excelencia para el proyecto.

A Roxana Gómez, lectora invitada del MEP, que fue quién nos propuso el proyecto e impulsó todos los insumos y contactos necesarios para el buen desarrollo del trabajo, siendo gran promotora de este esfuerzo.

A Emily Vargas, profesora del taller tropical y lectora invitada, quién nos aportó desde el ciclo profesional conocimientos y niveles de exigencia que dieron sus frutos para este proyecto. Y su permanente anuencia a apoyarnos, brindarnos equipos y áreas de trabajo.

Agradecimientos también a todas las organizaciones y sus dependientes con quienes tratamos y que nos brindaron su apoyo para temas investigativos y de recolección de información.

También agradecer al Dr. Pablo Ortiz y a Emmanuel Gómez, ambos colaboradores indispensables en la zona de Coto Brus, y pioneros en la promoción y mejora de la población Ngäbe Buglé en su estadía en el país.

**Ana María Lizano Zelaya:** “Bástate mi gracia; porque mi poder se perfecciona en la debilidad” 2 Corintios 12:9.

Primero me gustaría agradecerle a Jesús porque cuando me sentía incapaz de poder sobrellevar la carga académica que demanda esta carrera; lo conocí y me dio la guía y ayuda que necesitaba para poder concluir y llegar hasta este momento.

Y, por último, le doy gracias a mi familia porque cada uno aportó en los momentos en que más los necesitaba.

**Jose Eduardo Barrantes Romero:** Personalmente, primero agradecerle a Dios, por siempre darme un norte en la vida, en esta carrera y proyecto. Y siempre ser un pilar para todos los momentos buenos y malos que esta experiencia académica me ha brindado.

Agradecerle a todos mis profesores y a la escuela que me aportaron conocimientos y experiencias para la vida, y fueron mi base para el profesional que soy ahora.

A mis compañeros y amigos que me apoyaron a lo largo de la carrera, con quienes se compartió y aprendió, e inmensos agradecimientos a Melissa quién siempre me apoyó en este proceso, me brindó la paz, y discernimiento que muchas veces no sabía dónde encontrar, junto a un consejo sabio en momentos de duda.

Por último, y a título personal, dedicarle este trabajo y esfuerzo a mi familia, a todos los que me brindaron su amor y cariño, y en especial dedicatoria a mis padres, quienes son el motivo por el cual estoy acá, el motivo por el cual soy la persona que soy, y principalmente, mis mayores ejemplos de dedicación, esfuerzo y trabajo en la vida. Nunca me abandonaron en este proceso, ni dudaron de mí, siempre me apoyaron incondicionalmente y es gracias a ellos que este proyecto, carrera y meta de vida se logró concretar. ¡Gracias!

## Resumen

Mediante este proyecto se diseñaron dos tipologías de espacios provisionales y portátiles con fines educativos para los niños y niñas de la comarca Ngäbe-Buglé, que ingresan a Costa Rica con sus padres. Quienes arriban a suelo costarricense en la época de la cosecha del café —entre setiembre y enero— para trabajar en fincas cafetaleras. La carencia de enseñanza y la dificultad de comunicación (en muchos casos no hablan español) son ejemplos de la problemática a la que se enfrenta esta niñez. Hoy en día, esta población menor de edad tiene dos opciones: cooperar con la tarea de la recolecta del café, o pasar el día en Casas de la Alegría —espacios de cuidado y protección integral. Sin embargo, estas Casas no cuentan con el servicio de educación como tal.

Es por esta situación que el desarrollo de este proyecto como trabajo final de graduación se consideró importante y necesario para atacar la problemática a la que se enfrenta este grupo; y a su vez, apoyar procesos educativos del Ministerio de Educación Pública. Para atender esta demanda, se planteó un trabajo en pareja para llegar más allá de un anteproyecto arquitectónico. Ya que desde el inicio se pretendió llegar a un resultado técnico-constructivo que diera como resultado además del anteproyecto, el diseño de sistemas constructivos basados en conceptos de portabilidad y provisionalidad; según necesidades, pertinencia cultural, requerimientos y normativas institucionales. Además, se elaboraron los planos, documentación técnica, detalles constructivos, presupuestos y manuales de construcción para ambas tipologías diseñadas.

Para la realización de este proyecto se inició con el análisis del entorno de las fincas cafetaleras en las que se implementarán los espacios de aprendizaje. A partir de este análisis se obtuvieron pautas, criterios y lineamientos que se tomaron en cuenta para la etapa de diseño de los módulos y sistemas constructivos. Seguido a esta etapa, se elaboraron los planos y documentación técnica de las propuestas arquitectónicas y estructurales de ambas tipologías, según las condiciones y necesidades establecidas en etapas anteriores. Por último, se crearon los presupuestos y manuales de construcción auto gestionables para el montaje-desmontaje, embalaje y transporte de los componentes constructivos correspondientes.

En este proyecto se entiende “provisional” como algo que no es definitivo, sino que se hace temporalmente y se deshace; y “portátil” como algo que hace referencia a algo transportable o movable.

**Palabras clave:** provisional, portátil, modular, transportable, *prefab*, desmontable, espacios educativos, estimulación temprana, indígenas, Comarca Ngäbe-Buglé.

## Acrónimos

**Arquis** - Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica

**CCSS** - Caja Costarricense del Seguro Social

**CEN CINAI** - Dirección Nacional de Centros de Educación y Nutrición y de Centros  
Infantiles de Atención Integral

**DIEE** - Dirección de Infraestructura Equipamiento Educativo

**ICAFE** - Instituto Costarricense del Café

**IMAS** - Instituto Mixto de Ayuda Social

**LAT** - Laboratorio de Arquitectura Tropical

**MEP** - Ministerio de Educación Pública

**PANI** - Patronato Nacional de la Infancia

**UCR** - Universidad de Costa Rica

**UNESCO** - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia, y la Cultura

**UNFRA** - Fondo de Población de las Naciones Unidas

**UNICEF** - Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

**LANAMME** - Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales



## Índice de Contenidos

Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	vi
Acrónimos .....	viii
Índice de Contenidos.....	ix
Índice de Figuras.....	xii
<b>1. Introducción al objeto de estudio.....</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción.....	2
1.2 Justificación.....	4
<b>2. Problema de Investigación.....</b>	<b>9</b>
2.1 Pregunta de Investigación.....	10
2.2 Delimitación del problema.....	11
2.2.1 Delimitación física.....	11
2.2.2 Delimitación social.....	11
2.2.3 Delimitación temporal.....	11
2.3 Estado de la cuestión.....	12
2.3.1 Marco Legal.....	21
2.4 Sitio.....	24
<b>3. Objetivos de Investigación.....</b>	<b>29</b>
3.1 Objetivo General.....	30
3.2 Objetivos Específicos (Ana María Lizano Zelaya).....	30
3.3 Objetivos Específicos (Jose Eduardo Barrantes Romero).....	31
<b>4. Marco Teórico.....</b>	<b>33</b>
4.1 Marco Teórico (Ana María Lizano).....	34
4.2 Marco Teórico (Jose Eduardo Barrantes R.).....	45
<b>5. Marco Metodológico.....</b>	<b>63</b>
5.1 Metodología.....	64

<b>6. Investigación educativa-legal, físico-ambiental y sociocultural. Definición de pautas para el diseño .....</b>	<b>67</b>
6.1 Educativo-legal .....	68
6.2 Físico-ambiental.....	75
6.2.1 Escala macro.....	77
6.2.2 Escala meso .....	88
6.2.3 Escala Micro.....	111
6.3 Sociocultural.....	140
6.3.1 Entrevistas cualitativas con adultos y actividades con niños(as) .....	141
<b>7. Diseño de sistemas constructivos, propuestas arquitectónicas, emplazamientos y conjuntos .....</b>	<b>163</b>
7.1 Tipología A.....	164
7.1.1 Pautas generales .....	164
7.1.2 Propuesta arquitectónica .....	166
7.1.3 Propuesta sistema constructivo .....	172
7.2 Tipología B.....	182
7.2.1 Pautas generales .....	182
7.2.2 Propuesta arquitectónica .....	184
7.2.3 Propuesta sistema constructivo .....	194
7.3 Emplazamiento en fincas críticas.....	209
7.3.1 Finca La China .....	210
7.3.2 Finca El Indio .....	212
7.3.3 Finca Don Ramón.....	214
7.3.4 Finca Río Negro (Pueblo Nuevo) .....	216
7.3.5 Finca Naval .....	218
7.3.6 Finca Hermanos Ureña .....	220

7.3.7 Finca Don Noé .....	222
7.4 Conjunto A+A+A.....	224
7.5 Conjunto B+B+B .....	227
7.6 Conjunto A+B .....	230
<b>8. Diseño y elaboración de planos y documentación técnica.....</b>	<b>233</b>
8.1 Planimetría de tipología A .....	235
8.2 Planimetría de tipología B .....	257
8.3 Elaboración de prototipos y pruebas .....	296
8.3.1 Prototipo 1 y conclusiones .....	296
8.3.2 Prototipo 2 y conclusiones .....	297
8.3.3 Prototipo 3 y conclusiones .....	298
8.3.4 Prototipo 4 y conclusiones .....	301
<b>9. Elaboración de los presupuestos y manuales técnicos autogestionables .</b>	<b>305</b>
9.1 Presupuesto general de tipología A.....	306
9.2 Manual de tipología A.....	307
9.3 Presupuesto general de tipología B .....	310
9.4 Manual de tipología B.....	311
<b>10. Conclusiones generales.....</b>	<b>319</b>
10.1 Conclusiones.....	320
10.2 Recomendaciones finales .....	321
10.3 Reflexiones Finales .....	322
<b>11. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>325</b>
11.1 Referencias.....	326

## Índice de Figuras

Figura 1.1. Mapa de la Comarca Ngäbe-Buglé y sus regiones. ....	4
Figura 2.1. Cantidad de población Ngäbe que ingresó a C.R. del 2004 al 2012. ...	12
Figura 2.2. Foto de Casa de la Alegría Finca la Avellana.....	14
Figura 2.3. Foto de Casa de la Alegría Hacienda Río Negro.....	15
Figura 2.4. Fotos de Casa de la Alegría finca San Anselmo. ....	15
Figura 2.5. Foto de Casa de la Alegría finca San Anselmo.....	16
Figura 2.6. Fotos de finca El Indio.....	16
Figura 2.7. Foto de Casa de la Alegría Hermanos Ureña.....	17
Figura 2.8. Fotos de Casa de la Alegría Don Ramón.....	17
Figura 2.9. Fotos de Casas de la Alegría La bruja y Naval respectivamente.....	18
Figura 2.10. Fotos del EBAIS y CEN CINAI de La Casona, respectivamente.....	20
Figura 2.11. Fotos de aula de preescolar del centro educativo Ngäbegüe en La Casona.....	20
Figura 2.12. Fotos de “La Casona” y galerón en el centro educativo Ngäbegüe en La Casona.....	21
Figura 2.13. Mapa de ubicación de las fincas activas a emplazar el proyecto. ....	24
Figura 2.14. Mapa de los tres distritos de emplazamiento del proyecto. ....	25
Figura 2.15. Foto de espacio disponible en finca Río Negro (Pueblo Nuevo) y de finca San Anselmo .....	26
Figura 4.1. Imágenes de la primera vivienda prefabricada documentada de la historia. ....	36
Figura 4.2. Prefab vacation cottages that could be disassembled and packed away. ....	36
Figura 4.3. Foto de Ngäbe-Buglé, Panamá.....	38

Figura 4.4. Foto de casa indígena Ngäbe; cerca de Miramar, Bocas del Toro, Panamá. ....	39
Figura 4.5. Foto de casas Ngäbe-Buglé. ....	39
Figura 4.6. Foto de casa Ngäbe-Buglé. ....	40
Figura 4.7. Foto de choza indígena en Kankintú, comarca Ngäbe-Buglé. ....	40
Figura 4.8. Foto de cabaña tradicional indígena. ....	41
Figura 4.9. Foto de plaza principal del pueblo. ....	41
Figura 4.10. Imagen de la planta de la vivienda de base circular y techo cónico (Cabécar). ....	42
Figura 4.11. Imagen de diagrama de planificación de las Hex House. ....	43
Figura 4.12. Imagen de la distribución de los rincones en el espacio sensorial infantil. ....	44
Figura 4.13. Escuela Ruka Manke, arquitectura con pertinencia cultural Mapuche. ....	49
Figura 4.14. Planta de distribución escuela Ruka Manke, con tipología circular adaptada. ....	50
Figura 4.15. Imágenes del U-suré, casa de la cultura Bribri, tipología vernácula A1. ....	51
Figura 4.16. Imagen de la tipología vernácula A2, de origen Cabécar. ....	52
Figura 4.17. Foto de vivienda Ngäbe-Buglé en el territorio indígena en Coto Brus. ....	53
Figura 4.18. Foto de escuela Bann Huay San Yaw. ....	56
Figura 4.19. Planta de distribución de la escuela Bann Huay San Yaw. ....	56
Figura 4.20. Imagen de espacialidad y distribución interna de la escuela Bann Huay San Yaw. ....	57
Figura 4.21. Imagen del módulo Transition of Shelter. ....	59
Figura 4.22. Imagen del módulo Transition of Shelter. ....	60

Figura 4.23. Imágenes del módulo HuSh2 plegado y transporte en Rep. Dominicana. ....	61
Figura 4.24. Imagen de las distintas tipologías de módulo de refugio HuSh. ....	62
Figura 6.1. Diagrama metodológico de investigación físico-ambiental. ....	77
Figura 6.2. Mapa de Costa Rica, denotando la provincia de Puntarenas. ....	77
Figura 6.3. Mapa bidimensional del cinturón de Zona de Convergencia Intertropical. ....	78
Figura 6.4. Mapa de Puntarenas y demarcación de zona del proyecto. ....	79
Figura 6.5. Mapa de los tres distritos en estudio. ....	79
Figura 6.6. Tabla de pisos altitudinales. ....	80
Figura 6.7. Mapa de las Zonas de Vida según L. Holdridge. ....	81
Figura 6.8. Mapa de localización San Vito y Sabalito y la frontera con Panamá. ....	82
Figura 6.9. Diagrama de orientación y vientos para el piso Premontano. ....	83
Figura 6.10. Diagrama de configuración espacial inferior de los volúmenes para piso Premontano. ....	84
Figura 6.11. Diagrama de configuración espacial habitable para el piso Premontano. ....	85
Figura 6.12. Diagrama de dispositivos de control solar para el piso Premontano. ....	86
Figura 6.13. Diagrama de configuración espacial superior para el piso Premontano. ....	86
Figura 6.14. Diagrama de distribución espacial para el piso Premontano. ....	87
Figura 6.15. Diagrama de uso de vegetación para el piso Premontano. ....	87
Figura 6.16. Diagrama de control de viento por vegetación para el piso premontano. ....	88
Figura 6.17. Mapa de centros educativos activos en los distritos de estudio. Resaltando (verde) los cercanos a Casas de la Alegría. ....	89

Figura 6.18. Mapa de las Casa de la Alegría activas en los distritos de estudio.....	90
Figura 6.19. Mapa de las zonas de vida según Holdridge en los distritos de estudio. .....	91
Figura 6.20. Mapa de la temperatura máxima anual en los distritos de estudio. ...	91
Figura 6.21. Mapa de la temperatura media anual en los distritos de estudio.....	92
Figura 6.22. Mapa de la temperatura mínima anual en los distritos de estudio....	92
Figura 6.23. Mapa de las horas de brillo solar anual en los distritos de estudio. ...	93
Figura 6.24. Mapa de la evapotranspiración anual en los distritos de estudio.....	93
Figura 6.25. Mapa de la precipitación anual en los distritos de estudio. ....	94
Figura 6.26. Mapa de la cantidad de días con lluvia anual en los distritos de estudio.....	94
Figura 6.27. Tabla de las estaciones meteorológicas brindadas por el I.M.N. ....	96
Figura 6.28. Climograma anual de Sabalito y San Vito. ....	98
Figura 6.29. Climograma anual de Altamira y promedio de las 3 estaciones.....	99
Figura 6.30 Tabla de arropamiento (CLO) según la vestimenta aplicable. ....	101
Figura 6.31. Tabla de talla y peso para los menores en estudio según la ONU...	101
Figura 6.32. Perfil altitudinal de las fincas en estudio.....	102
Figura 6.33. Gráfico de isopleas con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Sabalito y menores de preescolar. ....	103
Figura 6.34. Gráfico de isopleas con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Altamira y menores de preescolar.....	105
Figura 6.35. Gráfico de isopleas con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Sabalito y menores de primaria.....	107
Figura 6.36. Gráfico de isopleas con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Altamira y menores de primaria.....	109

Figura 6.37. Diagrama metodológico de la escala investigativa físico ambiental micro.....	111
Figura 6.38. Mapa de georreferencia de las fincas críticas en estudio.....	112
Figura 6.39. Imagen satelital y diagramas de Casa de la Alegría (C.A.) en finca Naval.....	113
Figura 6.40. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Hermanos Ureña.....	117
Figura 6.41. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Don Ramón.....	120
Figura 6.42. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca El Indio. ....	123
Figura 6.43. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca La China (San Anselmo). .....	127
Figura 6.44. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Pueblo Nuevo-Río Negro.....	131
Figura 6.45. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Don Noé.....	135
Figura 6.46. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	147
Figura 6.47. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	147
Figura 6.48. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	148
Figura 6.49. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	148
Figura 6.50. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	149
Figura 6.51. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	149
Figura 6.52. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	150
Figura 6.53. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	150
Figura 6.54. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	151
Figura 6.55. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	151
Figura 6.56. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	152
Figura 6.57. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	152



Figura 6.58. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	153
Figura 6.59. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	153
Figura 6.60. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	154
Figura 6.61. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	154
Figura 6.62. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	155
Figura 6.63. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	155
Figura 6.64. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	156
Figura 6.65. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	156
Figura 6.66. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	157
Figura 6.67. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	157
Figura 6.68. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	158
Figura 6.69. Dibujo de vivienda Ngäbe.....	158
Figura 6.70. Dibujo de Casa de la Alegría.....	159
Figura 6.71. Dibujo de Casa de la Alegría.....	159
Figura 6.72. Dibujo de Casa de la Alegría.....	160
Figura 6.73. Dibujo de Casa de la Alegría.....	160
Figura 6.74. Dibujo de Casa de la Alegría.....	161
Figura 6.75. Dibujo de Casa de la Alegría. ....	161
Figura 7.1. Adaptación de planta tradicional a planta tipología A.....	164
Figura 7.2. Planta de distribución arquitectónica tipología A.....	167
Figura 7.3. Planta de distribución arquitectónica tipología A.....	168
Figura 7.4. Elevación frontal tipología A.....	169
Figura 7.5. Elevación lateral tipología A.....	169
Figura 7.6. Sección longitudinal tipología A.....	170
Figura 7.7. Sección transversal tipología A.....	170

Figura 7.8. Vista interna tipología A.....	171
Figura 7.9. Vista interna tipología A.....	171
Figura 7.10. Isométrico explotado de sistema constructivo tipología A .....	172
Figura 7.11. Vista externa de tipología A.....	173
Figura 7.12. Tipo de cimentación para terreno plano y para pendiente de 40%, respectivamente .....	173
Figura 7.13. Estructura primaria de entrepiso.....	174
Figura 7.14. Estructura secundaria de entrepiso.....	174
Figura 7.15. Ensamble de viga – panel de cerramiento - viga.....	175
Figura 7.16. Ensamble de tipología A.....	176
Figura 7.17. Detalle típico de cimiento.....	179
Figura 7.18. Detalle de uniones.....	179
Figura 7.19. Paneles de pared T2 y T3, respectivamente.....	181
Figura 7.20. Proceso de abstracción de la forma y estructuración modular.....	182
Figura 7.21. Vista y generalidades de la tipología B.....	184
Figura 7.22. Plantas de distribuciones internas de mobiliario posible.....	185
Figura 7.23. Planta de distribución arquitectónica del módulo tipología B.....	186
Figura 7.24. Vista isométrica del módulo B.....	187
Figura 7.25. Vista externa del módulo tipología B.....	188
Figura 7.26. Elevación lateral derecha (este) del módulo B.....	189
Figura 7.27. Elevación lateral izquierda (oeste) del módulo B.....	190
Figura 7.28. Elevación posterior (norte) del módulo B.....	191
Figura 7.29. Elevación frontal (sur) del módulo B.....	192
Figura 7.30. Vista interna abierta al exterior, del módulo B.....	193
Figura 7.31. Vista interna del módulo B.....	193

Figura 7.32. Isométrico extruido de las cinco partes del módulo B.....	194
Figura 7.33. Detalle en isométrico de unión triangular base de la estructura de piso.....	195
Figura 7.34. Planta de estructura de piso.....	196
Figura 7.35. Vista isométrica de pilotes helicoidales y su acople de extensiones.....	197
Figura 7.36. Isométrico de estructura de cimentación completa.....	198
Figura 7.37. Isométrico de cercha típica de techo en madera. ....	198
Figura 7.38. Vista en fotomontaje del módulo B en un terreno con pendiente del 15%.....	199
Figura 7.39. Elevación de tipología fundación A. ....	200
Figura 7.40. Elevación de tipología fundación B. ....	200
Figura 7.41. Elevación de tipología fundación C.....	201
Figura 7.42. Elevación de tipología fundación D.....	202
Figura 7.43. Detalles isométricos de uniones estructurales con placas metálicas portátiles.....	203
Figura 7.44. Ejemplo del diccionario de piezas prefabricadas del Manual de Ensamblaje.....	204
Figura 7.45. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-01.....	206
Figura 7.46. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-02.....	206
Figura 7.47. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-03.....	207
Figura 7.48. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-04.....	207
Figura 7.49. Isométrico extruido del desarmado por componentes de un panel.....	208
Figura 7.50. Fotomontaje de emplazamientos de módulos en finca El Indio.....	209
Figura 7.51. Fotomontaje de emplazamientos de módulos en finca El Indio.....	209
Figura 7.52, 7.53, 7.54 respectivamente. Imágenes de finca y Casa de la Alegría “La China” .....	210

Figura 7.55. Diagrama de ubicación, finca La China. ....	211
Figura 7.56. Diagrama de diseño de conjunto, finca La China.....	211
Figura 7.57. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca La China. ....	211
Figura 7.58, 7.59, 7.60 respectivamente. Imágenes de finca “El Indio”. ....	212
Figura 7.61. Diagrama de ubicación, finca El Indio. ....	213
Figura 7.62. Diagrama de diseño de conjunto, finca El Indio.....	213
Figura 7.63. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca El Indio. ....	213
Figura 7.64, 7.65, 7.66 respectivamente. Imágenes de finca “Don Ramón” . ....	214
Figura 7.67. Diagrama de ubicación, finca Don Ramón.....	215
Figura 7.68. Diagrama de diseño de conjunto, finca Don Ramón. ....	215
Figura 7.69. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Don Ramón.....	215
Figura 7.70, 7.71, 7.72 respectivamente. Imágenes de Casa de la Alegría “Río Negro” .....	216
Figura 7.73. Diagrama de ubicación, finca Río Negro.....	217
Figura 7.74. Diagrama de diseño de conjunto, finca Río Negro. ....	217
Figura 7.75. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Río Negro.....	217
Figura 7.76, 7.77, 7.78 respectivamente. Imágenes de finca “Naval” .....	218
Figura 7.79. Diagrama de ubicación, finca Naval.....	219
Figura 7.80. Diagrama de diseño de conjunto, finca Naval.....	219
Figura 7.81. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Naval.....	219
Figura 7.82, 7.83, 7.84 respectivamente. Imágenes de finca “Hermanos Ureña”. ....	220
Figura 7.85. Diagrama de ubicación, finca Hermano Ureña. ....	221
Figura 7.86. Diagrama de diseño de conjunto, finca Hermano Ureña.....	221
Figura 7.87. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Hermano Ureña. ....	221
Figura 7.88, 7.89, 7.90 respectivamente. Imágenes de finca “Don Noé” .....	222

Figura 7.91. Diagrama de ubicación, finca Don Noé.....	223
Figura 7.92. Diagrama de diseño de conjunto, finca Don Noé.....	223
Figura 7.93. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Don Noé.....	223
Figura 7.94. Vista aérea del conjunto A+A+A.....	224
Figura 7.95. Conjunto tipología A con distribución frente a frente y distribución radial, respectivamente.....	225
Figura 7.96. Vista externa 1 del conjunto A+A+A .....	225
Figura 7.97. Vista externa 2 del conjunto A+A+A .....	226
Figura 7.98. Vista externa 3 del conjunto A+A+A .....	226
Figura 7.99. Vista de conjunto y generalidades de la tipología B+B+B.....	227
Figura 7.100. Vista de acceso del conjunto B+B+B.....	228
Figura 7.101. Vista frontal del conjunto B+B+B.....	228
Figura 7.102. Vista posterior del conjunto B+B+B.....	229
Figura 7.103. Generalidades y vistas de conjunto A+B.....	230
Figura 7.104. Vista de conjunto A+B.....	231
Figura 7.105. Vista de conjunto A+B.....	231
Figura 7.106. Vista de acceso al conjunto A+B.....	232
Figura 7.107. Vista del vestíbulo del conjunto A+B.....	232
Figura 8.1. Lámina 01, planimetría de tipología A.....	236
Figura 8.2. Lámina 02, planimetría de tipología A.....	238
Figura 8.3. Lámina 03, planimetría de tipología A.....	240
Figura 8.4. Lámina 04, planimetría de tipología A.....	242
Figura 8.5. Lámina 05, planimetría de tipología A.....	244
Figura 8.6. Lámina 06, planimetría de tipología A.....	246
Figura 8.7. Lámina 07, planimetría de tipología A.....	248

Figura 8.8. Lámina 08, planimetría de tipología A.....	250
Figura 8.9. Lámina 09, planimetría de tipología A.....	252
Figura 8.10. Lámina 10, planimetría de tipología A.....	254
Figura 8.11. Lámina 01, planimetría de tipología B.....	258
Figura 8.12. Lámina 02, planimetría de tipología B.....	260
Figura 8.13. Lámina 03, planimetría de tipología B.....	262
Figura 8.14. Lámina 04, planimetría de tipología B.....	264
Figura 8.15. Lámina 05, planimetría de tipología B.....	266
Figura 8.16. Lámina 06, planimetría de tipología B.....	268
Figura 8.17. Lámina 07, planimetría de tipología B.....	270
Figura 8.18. Lámina 08, planimetría de tipología B.....	272
Figura 8.19. Lámina 09, planimetría de tipología B.....	274
Figura 8.20. Lámina 10, planimetría de tipología B.....	276
Figura 8.21. Lámina 11, planimetría de tipología B.....	278
Figura 8.22. Lámina 12, planimetría de tipología B.....	280
Figura 8.23. Lámina 13, planimetría de tipología B.....	282
Figura 8.24. Lámina 14, planimetría de tipología B.....	284
Figura 8.25. Lámina 15, planimetría de tipología B.....	286
Figura 8.26. Lámina 16, planimetría de tipología B.....	288
Figura 8.27. Lámina 17, planimetría de tipología B.....	290
Figura 8.28. Lámina 18, planimetría de tipología B.....	292
Figura 8.29. Lámina 19, planimetría de tipología B.....	294
Figura 8.30. Modelo a escala natural de sistema proyectable de la tipología A .	296
Figura 8.31 Vista superior del túnel de viento digital en pruebas con el módulo B. .....	297

Figura 8.32. Vistas del túnel de viento digital en pruebas con el módulo B.....	298
Figura 8.33. Vistas del túnel de viento del LAT en pruebas a cerramiento del módulo B.....	299
Figura 8.34. Vistas varias del túnel de viento del LAT en pruebas a versiones distintas del cerramiento del módulo B. ....	300
Figura 8.35. Vistas de la prueba de carga estructural al módulo de piso de la tipología B.....	301
Figura 8.36. Planta de estructura modular de piso para la tipología B.....	302
Figura 8.37. Imagen del estado del prototipo de piso al finalizar la simulación de carga. ....	303
Figura 8.38. Vista inferior en la prueba de carga estructural al módulo de piso de la tipología B.....	304
Figura 9.1. Presupuesto general de la tipología A .....	306
Figura 9.2. Portada del Manual de Construcción del Módulo Educativo Tipología A.....	307
Figura 9.3. Estructura del Manual de Construcción del Módulo Educativo Tipología A .....	308
Figura 9.4. Resumen gráfico del Manual de Construcción del Módulo Educativo Tipología A .....	309
Figura 9.5. Tabla del presupuesto general de la tipología B.....	310
Figura 9.6. Portada del manual de construcción del módulo educativo tipología B. ....	311
Figura 9.7. Collage de páginas del manual de construcción del módulo educativo tipología B.....	313
Figura 9.8. Imagen del “índice de contenido” del manual de construcción del módulo educativo tipología B.....	314

Figura 9.9. Imagen de la pág. 16, referente al capítulo de “prefabricación” del manual de construcción del módulo educativo tipología B.....	316
Figura 9.10. Imagen de la pág. 26, referente al capítulo de “armado paso a paso” del manual de construcción del módulo educativo tipología B.....	317
Figura 10.1. Visita a finca y Casa de la Alegría “Don Ramón”. Conversaciones con recolectores y familias Ngäbe-Buglé.....	322



# 1

## Introducción al objeto de estudio

## 1.1 Introducción

El presente proyecto final de graduación comprende el desarrollo de dos espacios con fines educativos que tienen el propósito de atender necesidades de la población nómada Ngäbe-Buglé en la región de Coto Brus. Específicamente, dirigido hacia las y los menores de edad que migran junto a sus padres —desde la comarca panameña hasta Costa Rica— durante la cosecha del café. Este proyecto busca apoyar la propuesta educativa en la zona por parte del Ministerio de Educación Pública.

La investigación preliminar sugirió la división de este grupo de menores en dos subgrupos. Siendo el primero para las y los niños de preescolar, con un rango de edad entre los 0 y 6 años<sup>1</sup>; y un segundo para niños de edad primaria, con un rango de edad desde los 7 a 12 años. Además, esta separación es debido a la diferencia en aspectos como: propuesta educativa, material didáctico y dinámicas lectivas. Es por esto que este proyecto se dividió en dos conjuntos de módulos habitables educativos, la tipología A (desarrollada por Ana María Lizano Zelaya), para preescolar con una capacidad recomendada de 12 niños(as); y la tipología B (desarrollada por Jose Eduardo Barrantes Romero), para primaria con capacidad recomendada de 21 niños(as). Cada tipología está calificada para realizarse en conjuntos de dos o más módulos; según la cantidad de personas en cada subgrupo por finca. Dentro del diseño de estos dos espacios educativos, se diseñó el mobiliario que complementa cada módulo.

Para el inicio del proyecto, se consideró vital elaborar un análisis del entorno de las fincas cafetaleras en las que se implementarán los espacios de aprendizaje. A partir de este análisis se obtuvieron resultados que ayudaron a definir criterios, pautas y lineamientos que se tomaron en cuenta para el diseño de dichos espacios educativos. Asimismo, se elaboraron esquemas de configuración para plantear los modelos de emplazamiento en cada finca. Para que este diseño fuera viable, fue necesario diseñar un sistema constructivo —conjunto de materiales, técnicas, herramientas y procesos— para proponer una construcción que se caracterizara por conceptos como: provisional<sup>2</sup> y portátil<sup>3</sup>; ya que la estancia de esta población en las fincas es solo durante la cosecha. El desarrollo de ambos espacios educativos llegó a un nivel de detalle técnico-constructivo, ya que dentro del producto final se incluyen los planos, documentación técnica y

---

<sup>1</sup> Según la Guía Curricular de Estimulación Temprana de la UNICEF (2004), la estimulación temprana de un niño(a) es en la etapa de preescolar entre los 0-6 años.

<sup>2</sup> Que se tiene temporalmente.

<sup>3</sup> Algo transportable.

presupuestos. También, por la naturaleza del proyecto fue indispensable la elaboración de manuales de construcción que explican el proceso de montaje y desmontaje, embalaje y transporte de las tipologías.

A lo largo del documento se presentará la problemática a la que se enfrenta esta población migrante junto con la importancia de la realización de estos espacios educativos. En el estado de la cuestión, se hará mención de datos rigurosos que verifican que efectivamente hay un problema que se necesita resolver; junto con un marco legal que hace referencia a la legislación nacional e internacional que se está violando al no amparar a esta población. Se indican los objetivos de la investigación; además de un marco teórico que define y explica concepto y estudios de caso relevante para la investigación. Seguido por la metodología implementada durante el desarrollo del proyecto. La etapa investigativa, de análisis y definición de pautas y criterios; para confluir en el diseño arquitectónico y constructivo de ambas tipologías, en sus versiones individuales y de conjunto. Para finalizar con los entregables finales propuestos según el nivel del alcance del proyecto, como lo es la documentación técnica, prototipos, presupuestos y manuales de construcción.

## 1.2 Justificación

Con el desarrollo de este proyecto se propone una solución de espacios destinados para la educación de menores Ngäbe-Buglé. La iniciativa de las Casas de la Alegría<sup>4</sup> si bien se encarga del cuidado de estos niños, no están dirigidas específicamente a educar. Y es ahí, en donde este proyecto busca solventar la faltante del servicio educativo y así complementar esta iniciativa ya desarrollada en la zona.

La población nómada Ngäbe-Buglé visita Costa Rica durante la época de la cosecha del café. Se les conoce como visitantes (en Costa Rica) a partir de 1941<sup>5</sup> que las fronteras se establecen formalmente; separando a este pueblo en distintos territorios y regiones de la Comarca<sup>6</sup>(ver fig. 1.1). Desde entonces estos pueblos se trasladan en condiciones migratorias irregulares de un país al otro. Pero la amplia mayoría de su población radica en Panamá, distribuida en tres regiones: Nedrini (abarca territorios de la provincia de Chiriquí), Kodriri (abarca territorios de la provincia de Veraguas), y Nö Kribo (abarca territorios de la provincia de Bocas del Toro). Al ser estas regiones tan aisladas y de tanta cobertura (6.994 km<sup>2</sup>), la accesibilidad a fuentes de empleo para sus pobladores es escasa.

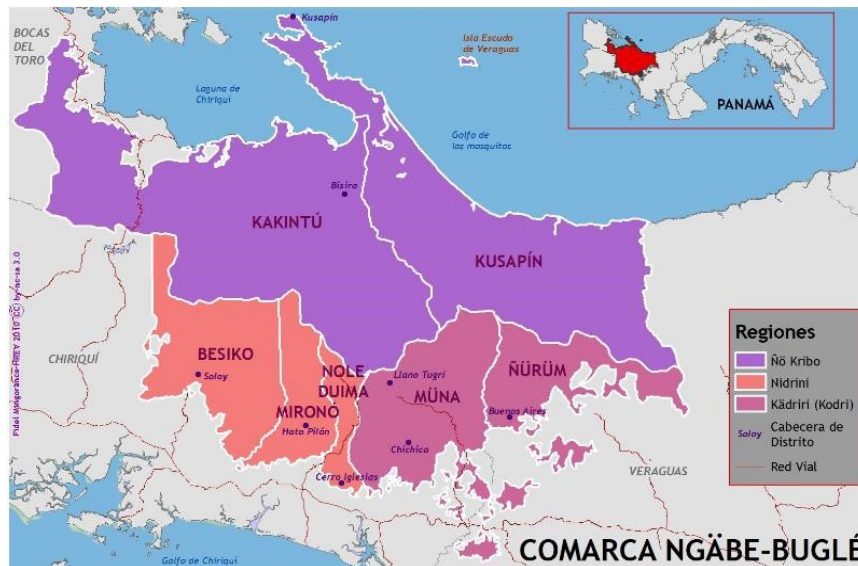


Figura 1.1. Mapa de la Comarca Ngäbe-Buglé y sus regiones<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> Proyecto público-privado de modalidad de cuidado y protección integral para la población flotante menor de edad Ngäbe-Buglé en Coto Brus, administrado por Coopesabalito R.L.

<sup>5</sup> Tratado de límites entre Costa Rica y Panamá. El 1 de mayo de 1941.

<sup>6</sup> Término para referirse al asentamiento del pueblo Ngäbe-Buglé en Costa Rica y Panamá.

<sup>7</sup> Fidel Mingorance «Comarca Ngäbe-Bugle. Geoactivismo para la defensa de derechos y territorios». (HREV: 2010). <http://geoactivismo.org/2012/01/08/elecciones-congreso-ngabe-bugle-oct-2010/>.

Para el año 2012 un 92%<sup>8</sup> de los habitantes de la comarca se consideraba en pobreza extrema<sup>9</sup>, y al día de hoy a pesar de esfuerzos del gobierno panameño la situación de pobreza continúa. Es por esto, que históricamente muchas familias Ngäbe-Buglé (asentadas en Panamá) transitan hasta Costa Rica en busca de sustento económico en las plantaciones bananeras y fincas cafetaleras. A pesar de que las ganancias no son lo que fueron en el pasado, la balanza económica los sigue inclinando a venir al país y mantener la tradición migrante. Actualmente la gran mayoría de estos indígenas que ingresan temporalmente a Costa Rica, pertenecen al distrito de Kankintú, abarcando para el año 2011 casi un 50% del total de ingresos registrados, con 2.893<sup>10</sup> Ngäbes hombres, mujeres y niños(as). El otro 50% de ingresados vienen de los demás distritos de la comarca.

Ya en Costa Rica, recorren la ruta de cosecha que arranca desde Coto Brus, pasando por los distritos de Pittier, Sabalito y San Vito; y al acabar de recolectar en esta región suben a la Zona de los Santos. Durante su estancia en las fincas residen en espacios improvisados<sup>11</sup> y hacinados<sup>12</sup> aproximadamente a lo largo de 7 meses (va a depender de la maduración de la cosecha y de la zona cafetalera). Incluidos en esta población, están los menores de edad que se encuentran en la obligación de acompañar a sus padres en esta travesía. Muchas veces interrumpen su proceso educativo, para asumir la responsabilidad familiar de contribuir con la labor de recolecta del café, o acompañar a sus padres durante el día de trabajo; éste se prolonga hasta por 9 horas seguidas durante un período de tres a cuatro meses (empezando en agosto-septiembre y concluyendo en enero-febrero). Peor aún, hay casos en que los niños no asisten a centros educativos durante el resto del año en Panamá. Respecto a esto, Emmanuel Gómez, administrador del proyecto Casas de la Alegría, menciona que:

Hay niños analfabetos y los que van a la escuela en Panamá no vienen en la primera temporada de cosecha, porque ocupan recibir el financiamiento panameño brindado para diciembre.

---

<sup>8</sup> FLACSO Costa Rica, OIT y OIM. *Mejorando la situación sociolaboral de la población móvil Ngäbe Buglé en Costa Rica y en Panamá*. San José: FLACSO, 2012.

<sup>9</sup> Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI) "Una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias, de seis posibles, dentro del Índice de Privación Social y que, además, se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo. Las personas en esta situación disponen de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana." <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/glosario/default.aspx?t=mhog24&e=00&i=>

<sup>10</sup> Pablo Ortiz, «Procedencia de los Ngäbe, recopilado de información del puesto de Salud de Río Sereno». (Manuscrito inédito, 2011. Archivo de Microsoft Excel.)

<sup>11</sup> Improvisados por parte de los finqueros ya que utilizan casas viejas que ya existían en la finca.

<sup>12</sup> Aglomeración de personas en el mismo sitio, que se considera excesivo y desordenado.

Empiezan a recolectar café a los 7-8 años, entonces al inicio se mantienen en Casa de la Alegría, pero el proceso se corta por esto, igualmente en lugares posteriores de la ruta.

En Panamá en el año 2000, un 36%<sup>13</sup> de la población Ngäbe-Buglé era analfabeta, siendo la mayoría mujeres; considerando que esta etnia alcanza casi las 200.000<sup>14</sup> personas. La situación educativa en Panamá para ellos no es como en Costa Rica. La accesibilidad a los centros educativos es “difícil y no hay comedores escolares ni CEN CINAP”<sup>15</sup>; siendo más sencillo para los padres y/o madres mantener al hijo(a) en el hogar ocupado en labores caseras.

Los niños y niñas Ngäbe-Buglé que asisten a centros educativos en Costa Rica, enfrentan dificultades por las limitaciones idiomáticas, no dominan o dominan poco el idioma castellano; unido a que no todos los profesores(as) son bilingües. Esta limitación, en muchos casos, obliga a que los niños y niñas no concluyan sus estudios y/o abandonen la escuela. Una maestra de primaria de Coto Brus manifestó que los niños Ngäbe-Buglé inscritos en el sistema educativo, deben tener adecuación en las asignaturas. En muchos otros casos la limitación es otra, ya que con frecuencia carecen de la documentación para ser inscritos en los centros educativos. A ello se suma el prejuicio de muchos educadores de la zona, quienes relacionan las limitaciones idiomáticas con la capacidad intelectual de sus estudiantes.<sup>16</sup>

Actualmente y desde el 2014<sup>17</sup> estos niños y niñas son atendidos en espacios con una modalidad de cuidado y protección integral, llamados Casas de la Alegría; las cuales fueron creadas con el esfuerzo de organismos interdisciplinarios, tanto públicos como privados. Sin embargo, en la mayoría de los casos no están en condiciones óptimas para ser usadas por los menores, debido a su situación insalubre y de hacinamiento. Y es por esto que el MEP no brinda el servicio educativo dentro de estas Casas. Además, algunas son espacios en que inicialmente no estaban destinados al cuidado de niños<sup>18</sup> ni diseñados para un espacio de

---

<sup>13</sup> Renos Vakis y Kathy Lindert. Pobreza de la Población Indígena en Panamá. (Washington: Banco Mundial, 2000, Anexo 6).

<sup>14</sup> Pablo Ortiz, «Procedencia de los Ngäbe, recopilado de información del puesto de Salud de Río Sereno». (Manuscrito inédito, 2011. Archivo de Microsoft Excel.)

<sup>15</sup> Abelardo Morales, Diego Lobo y Jacqueline Jiménez. La travesía laboral de la población Ngäbe y Buglé. (FLACSO, 2014, 84). Consultado el 18 de agosto de 2018.

[http://rosanjose.iom.int/site/sites/default/files/La\\_travesia\\_Laboral\\_de\\_los\\_Ngabe\\_y\\_Bugle.pdf](http://rosanjose.iom.int/site/sites/default/files/La_travesia_Laboral_de_los_Ngabe_y_Bugle.pdf).

<sup>16</sup> *Ibíd.*, pág.84

<sup>17</sup> IMAS Costa Rica. «IMAS Casas de la Alegría y Redes de Cuido». Vídeo de YouTube. Publicado el 25 de enero del 2017. Consultado el 1 de julio de 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=kH0Phq-c8rc>.

<sup>18</sup> Al igual que las casas en que residen en las fincas, son baches o barracas que tenían otros usos antes de la existencia de Casas de la Alegría.

aprendizaje; son solo escasas ocasiones en que se construyen o se remodela siguiendo los lineamientos indicados por el Ministerio de Salud. A pesar de estas iniciativas, nunca antes se ha desarrollado un diseño de espacios especializados para el aprendizaje de estos niños y niñas.

En el 2016, la funcionaria Roxana Gómez (antropóloga que forma parte de la Comisión para la Migración que se desarrolla de forma binacional en la frontera sur) y otros funcionarios del MEP, realizaron una visita a las Casas de la Alegría como consecuencia de la problemática de trabajo infantil y presencia de enfermedades en esta población. Con esta visita se conoció que estas Casas no responden al interés superior de la persona menor de edad<sup>19</sup> y todavía hay condiciones de hacinamiento.

En el 2017, se llevó a cabo una reunión entre el Departamento de Salud y Ambiente de la Comisión de Vida Estudiantil y la regional en el área Convivir, con el objetivo de buscar un punto de referencia para el apoyo a esta población. También, se hizo un acuerdo de iniciar en el 2018 a desarrollar una propuesta educativa binacional que revalorice a esta población en el territorio. Para esto se planeó una reunión binacional del sector educativo para la revisión del documento “Propuesta educativa intercultural para menores edad que asisten a Casas de la Alegría”. Dentro de las consideraciones finales del documento mencionado anteriormente se hace mención de lo siguiente: “para desarrollar estos servicios educativos se requieren espacios apropiados(...)según los requerimientos del MEP. Este debe ser un compromiso para recibir el servicio educativo.” Además, se menciona que se pueden valorar “opciones de habilitación de aulas temporales”<sup>20</sup>.

A inicios del 2018, se realizó una reunión en la Escuela de Arquitectura de la UCR, estando presentes: Manuel Morales (ARQUIS), Eugenia Solís (ARQUIS), Viviana Paniagua (ARQUIS), Roxana Gómez (departamento de Vida estudiantil, MEP), Ana María Lizano (estudiante) y Jose Eduardo Barrantes (estudiante). Esta reunión fue planteada por la funcionaria Roxana Gómez (departamento de Vida estudiantil, MEP) junto con Manuel Morales (ARQUIS), con el

---

<sup>19</sup> “Costa Rica ha firmado el Convenio 169 de Pueblos Indígenas y Tribales y de que respeta y hace valer el Interés Superior de todas las personas menores de edad, se desarrolla esta iniciativa en el marco de la Comisión Tripartita de Niñez y Adolescencia de la Dirección de Migración, a fin de ser implementada en el Plan de Acción de la Política Migratoria, como un esfuerzo interinstitucional con apoyo del Fondo Nacional de Integración Migratoria.” Gómez, Roxana. «Estrategia Binacional de Revalorización para población menor de edad Ngäbe-Buglé transfronteriza» (Documento de trabajo, Departamento de Salud y Ambiente, MEP, Costa Rica, s.f.)

<sup>20</sup> Gómez, Roxana, Lilí Rojas, Magaly Vega y Jeimy Salazar. «Ruta de Trabajo: Propuesta educativa intercultural para menores edad que asisten a Casas de la Alegría» (Documento de trabajo, MEP, Costa Rica, s.f.)

fin de que Roxana informara a los presentes la necesidad que tenía el MEP de contar con el diseño de unas ‘aulas temporales’. Se planteó así, la posibilidad de que se realizara por parte de los estudiantes como trabajo final de graduación.

Actualmente, el MEP cuenta con una comisión llamada ‘Comisión Técnica de Casas de la Alegría’, la cual es la encargada de llevar a cabo la “Propuesta educativa intercultural para menores edad que asisten a Casas de la Alegría” encabezada por Maily Ulcemia del departamento de interculturalidad del MEP.

Es en este contexto que el desarrollo de este proyecto como trabajo final de graduación se considera importante y necesario para atacar la problemática a la que se enfrenta esta población. Para atender esta demanda, se planteó un trabajo en pareja para llegar más allá de un anteproyecto arquitectónico. Y así se logró llegar a un resultado técnico que incluye además del anteproyecto, los planos constructivos y presupuesto de ambas tipologías. Además del manual de construcción con el montaje-desmontaje, embalaje y transporte de cada espacio educativo.



# 2

## Problema de Investigación

## 2.1 Pregunta de Investigación

¿Cómo desarrollar dos tipologías arquitectónicas de módulos provisionales, portátiles y desmontables destinados a la educación de la niñez Ngäbe-Buglé en Coto Brus?

## 2.2 Delimitación del problema

### 2.2.1 Delimitación física

Los proyectos se emplazaron en la región sur de Costa Rica en el cantón de Coto Brus, específicamente en los distritos de: San Vito, Sabalito y Pittier.

### 2.2.2 Delimitación social

El grupo social objeto de estudio son los niños y niñas indígenas Ngäbe-Buglé que ingresan al país con sus familiares en la época de cosecha del café.

### 2.2.3 Delimitación temporal

El objeto de estudio tomará como punto de partida el año 2014, por considerar ser el año en que nacen las Casas de la Alegría. En estos espacios no se da el servicio de educación, por ello, se ve la necesidad del apoyo del Ministerio de Educación Pública para suplir esta carencia.

## 2.3 Estado de la cuestión

Aproximadamente entre 10.000 y 15.000<sup>21</sup> personas de la comarca Ngäbe-Buglé de Panamá ingresan cada año al país al inicio de la cosecha del café (agosto-septiembre) (ver fig. 2.1); dentro de esa población aproximadamente entre 3000 a 4000<sup>22</sup> son personas menores de edad. Esta población migrante tiene tres características particulares: es transfronteriza, su estadía (en Costa Rica) es temporal, y su condición migratoria es irregular. Ellos llegan a Costa Rica con el objetivo principal de producir recursos económicos para su subsistencia, esto muchas veces deja en segundo plano la educación de sus hijos. Ocasionalmente, en suelo costarricense, si se sienten presionados por parte de alguna autoridad educativa que insiste en la escolarización de sus hijos, proceden a irse de la comunidad o de la respectiva Casa de la Alegría según la finca en la que estén<sup>23</sup>.

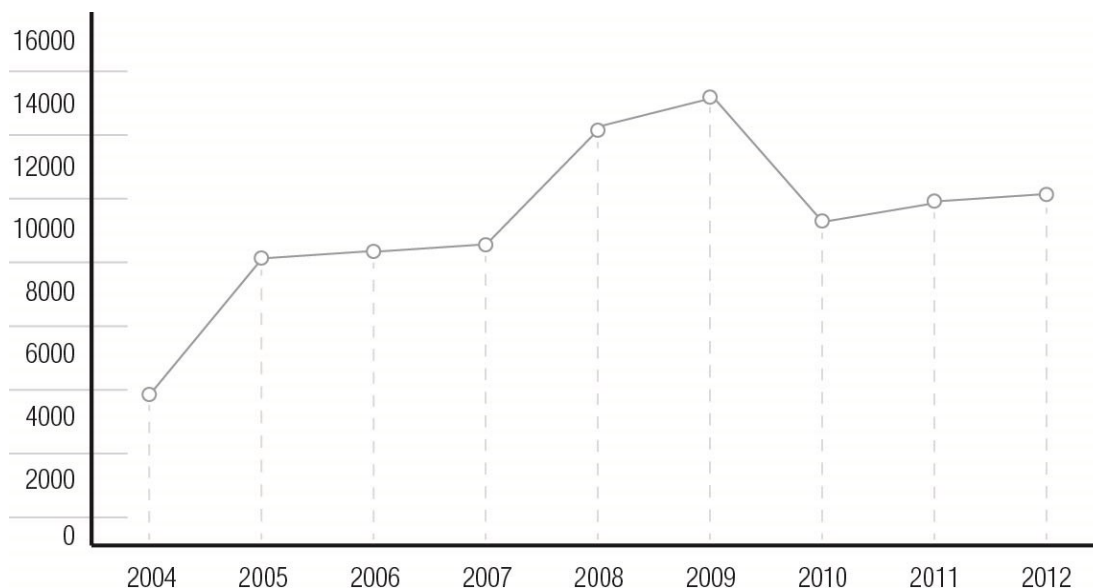


Figura 2.1. Cantidad de población Ngäbe que ingresó a C.R. del 2004 al 2012.<sup>24</sup>

<sup>21</sup> UNFRA, Fondo de Población de las Naciones Unidas, 25 de marzo de 2015. "Documental sobre la migración de la población Ngäbe y Buglé Panamá-Costa Rica", acceso el 5 de junio de 2018, <https://www.youtube.com/watch?v=ui-etVPTgIY&feature=youtu.be>.

<sup>22</sup> UNFRA, Fondo de Población de las Naciones Unidas, 25 de marzo de 2015. "Documental sobre la migración de la población Ngäbe y Buglé Panamá-Costa Rica", acceso el 5 de junio de 2018, <https://www.youtube.com/watch?v=ui-etVPTgIY&feature=youtu.be>.

<sup>23</sup> Dirección Regional de Educación Coto. «Propuesta de Protocolo para la Atención de las Personas Menores en Edad Escolar, situados en Casas de la Alegría». (Documento de trabajo, MEP, Costa Rica, s.f.) pág 8.

<sup>24</sup> Datos: Pablo Ortiz, «Procedencia de los Ngäbe, recopilado de información del puesto de Salud de Río Sereno». (Manuscrito inédito, 2011. Archivo de Microsoft Excel). Autoría gráfica: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

Las Casas de la Alegría, como se ha mencionado anteriormente, son espacios con una modalidad de cuidado y protección integral para la población menor de edad. Actualmente, existen 16 ubicadas en el cantón de Coto Brus. La Dirección Regional de Educación Coto realizó un diagnóstico a estas Casas, y se corroboró que la mayoría de la población migrante que asisten no están escolarizados; asimismo, lo ratifican los directores de los centros educativos cercanos a estos proyectos.<sup>25</sup>

En el período 2016-2017 se dio atención a 634 menores, y en la pasada cosecha 2017-2018 se atendieron 540 menores (desglosados en 197 de 0 a 2 años, 216 de 3 a 6 años, y 127 de 7 a 12 años<sup>26</sup>); recordando que la cifra del ingreso anual de menores al país es de miles. Vemos que este escenario no es el ideal, ni para los menores que se encuentran en las Casas (respecto a temas de enseñanza y salud), ni para los menores que no logran ingresar. Don William Soto (dueño y empleador de finca La Avellana) menciona en conversación con los autores que:

...la población es muy variada de niños en edades, antes pasaban hacinados o recibiendo sol todo el día, por lo general, se traen (al país) a los hijos más grandes de ser posible para que trabajen, dejando a los pequeños con sus otras esposas. Ellos desconfían mucho, en especial el Chiricano, y a veces no gustan dejar a sus hijos con extraños aun estando el centro de cuidado casi a la par.

Al inicio de la investigación (en junio del 2018), se realizó una gira a cuatro de las fincas que poseen Casas de la Alegría. Dentro de ellas, se visitó la Casa de la Alegría de la finca La Avellana. Se observó que el espacio a lo interno se encuentra bien equipado y ordenado (ver fig. 2.2). Pero, las cualidades espaciales no son las óptimas; exposición a la intemperie (debido a los materiales permeables empleados como cerramiento), espacios muy compactos, falta de confort higrotérmico, falta de intervención en los espacios inmediatos a la Casa, haciendo evidente la falta de planificación previa al momento de habilitar el inmueble. Además, se considera que el tipo de construcción posee una falta de relación con el acervo —del lat.

---

<sup>25</sup> Dirección Regional de Educación Coto. «Propuesta de Protocolo para la Atención de las Personas Menores en Edad Escolar, situados en Casas de la Alegría». (Documento de trabajo, MEP, Costa Rica, s.f.) Pág. 8.

<sup>26</sup> Datos suministrados por Emmanuel Gómez Rojas (administrador Casas de la Alegría) en conversación con los autores en mayo de 2018.

acervus 'montón', conjunto de valores o bienes culturales acumulados por tradición o herencia<sup>27</sup>— cultural Ngäbe-Buglé en el marco de la construcción y habitabilidad.



Figura 2.2. Foto de Casa de la Alegría Finca la Avellana.<sup>28</sup>

Igual que la Casa anterior, las otras 4 Casas de la Alegría visitadas en el mes de junio del 2018 cuentan con las mismas, menos o más de estas falencias mencionadas; manteniendo un común denominador en el estado de estos proyectos. Por otro lado, se observó que las fincas cuentan con espacios disponibles para el emplazamiento de los proyectos desarrollados. En el caso de la finca La Avellana, anteriormente mencionada, cuenta con un área de 10x10m libre del cultivo de café.

La Casa de la Alegría de Hacienda Río Negro es la que tiene mejores condiciones de infraestructura

de las 16 existentes, es de hecho la pionera en este proyecto, con una infraestructura mucho más amplia y en buen estado (ver fig. 2.3). Logra albergar a 60 niños(as) por día, sin considerar las otras dos Casas que están en la misma finca, pero en diferentes zonas de la plantación. Es también la que posee mayor inyección en recursos por parte de sus dueños, esto al ser la hacienda más grande de la zona de Coto Brus. Esta finca posee un perímetro libre para nuevos proyectos de alrededor de 5x20m.

<sup>27</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. "acervo", acceso el 2 de julio de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>28</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 9 de junio de 2018.



Figura 2.3. Foto de Casa de la Alegría Hacienda Río Negro.<sup>29</sup>

La Casa de la finca San Anselmo, se encontraba (en junio del 2018) en renovación y mantenimiento (ver fig. 2.4), pero en esencia es la misma tipología de edificación que la encontrada en el resto, habiendo sido un bache en el pasado; solo con mayores divisiones a lo interno, valor que puede ser positivo o negativo según la población que se maneje. Su estructura se encuentra en buen estado. Esta finca posee un espacio disponible para los proyectos que ronda los 15x15m.



Figura 2.4. Fotos de Casa de la Alegría finca San Anselmo.<sup>30</sup>

En octubre del 2018, se volvió a visitar esta finca y ya estaba concluido el proceso de remodelación (ver fig. 2.5), al estar en época de cosecha del café, ya estaba en funcionamiento.

<sup>29</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imagen tomada el 9 de junio de 2018.

<sup>30</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 9 de junio de 2018.



Figura 2.5. Foto de Casa de la Alegría finca San Anselmo.<sup>31</sup>

En la finca El Indio, la Casa de la Alegría es un inmueble en madera, colindando a un lado con los baches y al otro con la vía pública (ver fig. 2.6), siendo el ambiente de cuidado muy complejo en esta finca. De igual forma, presenta características similares a las demás y consta, también, con espacios disponibles para futuros proyectos, pero en menor dimensión comparándose con las mencionadas.



Figura 2.6. Fotos de finca El Indio.<sup>32</sup>

La Casa de la finca Hermanos Ureña, se encuentra alejada de la calle pública y esto hace que sea poco bulliciosa. Sin embargo, las condiciones de acceso son bastante complicadas ya que para llegar a ella hay que bajar caminando por una pendiente pronunciada y cuando llueve se

<sup>31</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imagen tomada el 12 de octubre de 2018.

<sup>32</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 9 de junio de 2018.



pone muy resbaloso. El inmueble se considera poco seguro debido a la falta de cerramientos, solo cuenta con barandas perimetrales (ver fig. 2.7) y plásticos transparentes.



Figura 2.7. Foto de Casa de la Alegría Hermanos Ureña.<sup>33</sup>

Al igual que la Casa anterior, la que se encuentra en la finca Don Ramón tiene un acceso complicado porque se encuentra en la ladera de una colina (ver fig. 2.8). Internamente, posee problemas de confort higrotérmico ya que no cuenta con la posibilidad de cerrar sus fachadas (tiene cerramientos de malla electro soldada).



Figura 2.8. Fotos de Casa de la Alegría Don Ramón.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imagen tomada el 12 de octubre de 2018.

<sup>34</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 13 de octubre de 2018.

La Casa de la Alegría La bruja y la de Naval son unas de las pocas en las que se incorpora la madera como cerramientos internos y externos (ver fig. 2.9). Ambas se encuentran en condiciones similares: a menos de 10m de calle pública secundaria, buen mantenimiento del inmueble, sin aislación de cielo raso, espacios expuestos a la intemperie, entre otras.



Figura 2.9. Fotos de Casas de la Alegría La bruja y Naval respectivamente.<sup>35</sup>

Como se ha dicho anteriormente, las Casas de la Alegría son dedicadas exclusivamente al cuidado y alimentación de menores. En su mayoría no se consideran espacios apropiados para que los menores reciban el servicio educativo por parte del MEP, esto por no cumplir los requerimientos mínimos de infraestructura establecidos por la DIEE<sup>36</sup>.

Desde finales del 2017, este ente público tuvo la iniciativa de adaptar el ciclo escolar para la atención de estos migrantes; flexibilizando y adecuando dicho ciclo para las familias de trabajadores indígenas recolectores de café. Algunas de estas modalidades de estudio se exponen en documentos como “Propuesta educativa intercultural para menores edad que asisten a Casas de la Alegría” y “Propuesta de Protocolo para la Atención de las Personas Menores en Edad Escolar, situados en Casas de la Alegría” ambos suministrados por Roxana Gómez. Con estas propuestas, el MEP tiene el fin de garantizar la protección integral a los menores y busca la aplicación del principio del interés superior del niño y su derecho a la educación.

<sup>35</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 13 de octubre de 2018.

<sup>36</sup> DIEE, «Compendio de normas y recomendaciones para la construcción de edificios para la educación DIEE-MEP». (Documento de trabajo, Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo, MEP, Costa Rica, 2010). [http://diee.mep.go.cr/sites/all/files/diee\\_mep\\_go\\_cr/preguntas-frecuentes/compendio\\_normas\\_edficios\\_para\\_educacion.pdf](http://diee.mep.go.cr/sites/all/files/diee_mep_go_cr/preguntas-frecuentes/compendio_normas_edficios_para_educacion.pdf).

La propuesta educativa intercultural tiene la visión de ser pertinente para la población indígena en el reconocimiento de sus derechos universales y patrimoniales; esto para empoderarlos con habilidades para la vida, sin dejar su cultura de lado. La proposición incluye: estimulación temprana, apresto, autocuidado, comunicación oral (en español y en lengua Ngäbere y/o Buglere), razonamiento lógico matemático, patrimonio ancestral, reconocimiento de sus derechos, legislación sobre empleabilidad y entes a los cuales recurrir en el caso en el que se vean afectados sus derechos, destrezas técnicas y agrícolas para el futuro empleo, entre otros. Va a depender del perfil y la edad del niño, pero se busca lograr un seguimiento educativo para el menor adecuado a su condición fugaz en las fincas; siendo así estos enfoques de corta duración, pero de alto alcance.

Un ejemplo actual de educación indígena y vivencia cultural, es el Centro Educativo Indígena Ngäbegüe, ubicado en La Casona, Territorio Indígena en Coto Brus, en el distrito de Limoncito. Primero, cabe denotar que este territorio indígena consta de una población alrededor de los 1500 habitantes<sup>37</sup>; y este centro educativo de primaria es el principal del territorio, atendiendo a 150 estudiantes desde preescolar (6 años) hasta sexto grado (12 años)<sup>38</sup>. Se ubica a pocos kilómetros de la zona de las fincas de Casa de la Alegría, por lo que las realidades físico ambientales y socioculturales son similares. Pero en este centro se observó cómo desde pequeños, se les da una continuidad en temas de cultura, poseyendo varios docentes Ngäbes, quienes mantienen el balance entre los enfoques estándares del sistema educativo, y el enfoque de valorización cultural para con su etnia, en esencia no perdiendo sus raíces, haciendo las dinámicas lectivas más acordes al estilo de vida de los menores. Pero aún con deficiencias, como lo es, una educación oficialmente monolingüe (castellano); y en temas de espacios, la no consideración total de las tipologías de asentamiento tradicionales Ngäbes, al crear aulas prefabricadas, ajenos a su contexto. A diferencia de casos como el EBAIS y CEN CINAI que se encuentran en las cercanías (ver fig. 2.10), en los que se consideraron temas como el color, la configuración de los espacios y el uso de materiales que por lo menos imita los materiales de uso tradicional.

---

<sup>37</sup> Consulta Indígena Costa Rica. «Mapa de territorios», consultado el 2 de julio de 2018. <http://www.consultaindigena.go.cr/mapa-de-regiones/>.

<sup>38</sup> Datos suministrados por la profesora del centro, Kira Bejarano Pérez el 8 de junio de 2018.



Figura 2.10. Fotos del EBAIS y CEN CINAI de La Casona, respectivamente.<sup>39</sup>

En los grados de preescolar los espacios tienen colores vivos, adornos y un manejo del espacio interno diferente del resto del centro educativo, debido a las dinámicas y juegos de la clase (ver fig. 2.11). En las aulas de primaria el ordenamiento de cada clase es de pupitres en fila.



Figura 2.11. Fotos de aula de preescolar del centro educativo Ngäbegüe en La Casona.<sup>40</sup>

Únicamente la profesora Kira Bejarano de adecuación especial y su compañera trabajan con mesas para grupos de estudiantes simultáneos, metodología que le ha dado éxito y aceptación entre los niños(as), según su testimonio. También en el centro, hay mucho espacio libre y áreas verdes, siendo estos espacios naturales los más preferidos por los estudiantes, como lo menciona esta misma docente, “los niños prefieren espacios más familiares a su hogar natal, van mucho a jugar a “La Casona” por lo fresco y piso de tierra. Y, anteriormente, estaban mucho en el rancho que ya no existe, pequeño de paja, pero ahora hicieron un galerón.”<sup>41</sup> (ver fig. 2.12). Viendo así la preferencia por espacios con elementos orgánicos en contrariedad de elementos artificiales, se denota en espacios como la Casona, donde hasta los adultos padres y madres de familia utilizan para esperar a sus hijos, en vez de utilizar el recientemente construido galerón multiuso.

<sup>39</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 8 de junio de 2018.

<sup>40</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 8 de junio de 2018.

<sup>41</sup> Datos suministrados por la docente del centro educativo, Kira Bejarano Pérez el 8 de junio de 2018.



Figura 2.12. Fotos de “La Casona” y galerón en el centro educativo Ngäbegüe en La Casona.<sup>42</sup>

### 2.3.1 Marco Legal

Dentro del marco legal se busca hacer mención de la normativa relacionada con los derechos de los niños; así como hacer referencia al deber del Estado de apoyar a los padres, madres y encargados de los niños/as en proveer las condiciones de vida necesarias para su desarrollo, mediante la asignación de recursos o el apoyo a la creación de espacios para este fin (art. 3, 18 y 27 de Convención sobre los Derechos del Niño).<sup>43</sup> Asimismo, y específicamente en cuanto a la niñez, en el artículo 30 de esta Convención; establece que en aquellos Estados donde existan minorías étnicas o personas de origen indígena, no se negará a un niño o niña que pertenezca a tales minorías el derecho que le corresponde a tener su propia vida cultural.

Se rescataron los siguientes artículos de la normativa nacional la Constitución Política de Costa Rica<sup>44</sup>:

- ❑ “Los extranjeros tienen los mismos deberes y derechos individuales y sociales que los costarricenses, con las excepciones y limitaciones que la Constitución y las leyes establecen” (art.19)
- ❑ “Toda persona es igual ante la ley y no podrá hacerse discriminación alguna contraria a la dignidad humana.” (art. 33)

<sup>42</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 8 de junio de 2018.

<sup>43</sup> Ley N°7184/1990, del 18 de septiembre, de la Convención sobre los Derechos del Niño. Consultado el 3 de julio de 2018.

[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_norma.aspx?param1=NRM&param2=1&nValor1=&nValor2=6606&nValor3=7032&strTipM=FN&lResultado=2&strSelect=sel&NumeroVersion=2](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&param2=1&nValor1=&nValor2=6606&nValor3=7032&strTipM=FN&lResultado=2&strSelect=sel&NumeroVersion=2).

<sup>44</sup> Constitución Política de Costa Rica (7 de noviembre de 1949, actualizada al 27 de abril de 2018) Consultado el 29 de junio de 2018.

[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=871&nValor3=95479&strTipM=FN](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=871&nValor3=95479&strTipM=FN).

- “La educación preescolar, general básica y diversificada son obligatorias y, en el sistema público, gratuitas y costeadas por la Nación” (art. 78)

Además, en el Código de la Niñez y Adolescencia Ley N°7739, en varios artículos se denota la importancia de esta población con respecto a su derecho a la educación, empezando específicamente en el artículo N°17, sobre Derecho al resguardo del interés propio de las personas menores de edad de nacionalidad extranjera, se dice que:

Para los efectos de ingreso y permanencia de las personas extranjeras menores de edad, la aplicación de la legislación migratoria vigente será valorada por las autoridades administrativas competentes, en resguardo del interés propio de este grupo, a fin de garantizar condiciones que procuren el respeto de sus derechos en un ambiente físico, social y mental sano. Nota: Reformado el artículo 17 por la Ley N° 8237, publicada en La Gaceta n.º 80 del 26 de abril de 2002.

Seguidamente, en el artículo N°57, sobre la Permanencia en el sistema educativo dice que: El Ministerio de Educación Pública deberá garantizar la permanencia de las personas menores de edad en el sistema educativo y brindarles el apoyo necesario para conseguirlo. También el artículo N°59 sobre el Derecho a la enseñanza gratuita y obligatoria, menciona que:

La educación preescolar, la educación general básica y la educación diversificada serán gratuitas, obligatorias y costeadas por el Estado. El acceso a la enseñanza obligatoria y gratuita será un derecho fundamental. La falta de acciones gubernamentales para facilitarlo y garantizarlo constituirá una violación del Derecho e importará responsabilidad de la autoridad competente.<sup>45</sup>

Y para finalizar el artículo N°60 sobre Principios Educativos, dice que:

El Ministerio de Educación Pública tomará las medidas necesarias para hacer efectivo el derecho de las personas menores de edad, con fundamento en los siguientes principios: a) Igualdad de condiciones para el acceso y la permanencia en los centros educativos de todo el país, independientemente de particularidades geográficas, distancias y ciclos de producción y cosechas, sobre todo

---

<sup>45</sup> Ley N°7739/1998, del 06 de enero, del Código de la Niñez y Adolescencia. Consultado el 3 de julio de 2018. <http://www.tse.go.cr/pdf/normativa/codigodelaninez.pdf>.

en las zonas rurales... d) Respeto por los valores culturales, étnicos, artísticos e históricos propios del contexto social de este grupo, que le garantice la libertad de creación y el acceso a las fuentes de las culturas.

Asimismo, se considera importante traer a consideración el Reglamento de personas refugiadas, decreto N°36831-G, artículo N°6; que especifica que “independientemente del proceso migratorio que se inicie, las autoridades migratorias deberán respetar y garantizar los derechos humanos de las personas solicitantes de la condición de refugiado, de las personas refugiadas y apátridas, sin discriminación alguna por motivos de etnia, origen, nacionalidad, género, edad, idioma, religión, orientación sexual, opiniones políticas, nivel económico o cualquier otra condición social o migratoria”

La Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial, firmada en 1965 y ratificada por Costa Rica en 1967, establece en el art. 2 que los Estados deben tomar acciones concretas para asegurar el adecuado desenvolvimiento y protección de ciertos grupos o etnias, con el fin de garantizar en condiciones de equidad el pleno disfrute de los derechos humanos y libertades fundamentales.

De conformidad con el convenio 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), ratificado por Costa Rica en 1993; los pueblos indígenas deberán gozar plenamente de los derechos humanos y libertades fundamentales, sin obstáculos ni discriminación. Además, los Estados deben adoptar las medidas especiales que se precisen para salvaguardar las personas, las instituciones, lo es bienes el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos interesados (artículos 3 y 4.1). Es decir, los programas de cuidado y desarrollo integral de las personas menores de edad de las poblaciones Ngäbe y Buglé deben tomar en cuenta estas particularidades.

En la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas, específicamente en el artículo 14.2 se dice que: Los indígenas, en particular los niños, tienen derecho a todos los niveles y formas de educación del Estado sin discriminación. Y en el inciso 14.3, menciona que: Los Estados adoptarán medidas eficaces, conjuntamente con los pueblos indígenas, para que las personas indígenas, en particular los niños, incluidos los que viven fuera de sus comunidades, tengan acceso, cuando sea posible, a la educación en su propia cultura y en su propio idioma.

La Convención Internacional, en el artículo 30, habla sobre la protección de los derechos de todos los trabajadores migratorios y de sus familiares: “Todos los hijos de los trabajadores migratorios gozarán del derecho fundamental de acceso a la educación en condiciones de igualdad de trato con los nacionales del Estado de que se trate. El acceso de los hijos de trabajadores migratorios a las instituciones de enseñanza preescolar o las escuelas públicas no podrá negarse ni limitarse a causa de la situación irregular en lo que respecta a la permanencia o al empleo de cualquiera de los padres, ni del carácter irregular de la permanencia del hijo en el Estado de empleo.”

## 2.4 Sitio

El proyecto se ubicó en la región sur del país, en el cantón de Coto Brus, esto por ser una colaboración directa al proyecto del MEP llamado: “Propuesta educativa intercultural para menores de edad que asisten a Casas de la Alegría”. En el cual se indica que el servicio educativo se brindará en las fincas cafetaleras que cuenten con el servicio de las Casas de la Alegría (ver fig. 2.13).

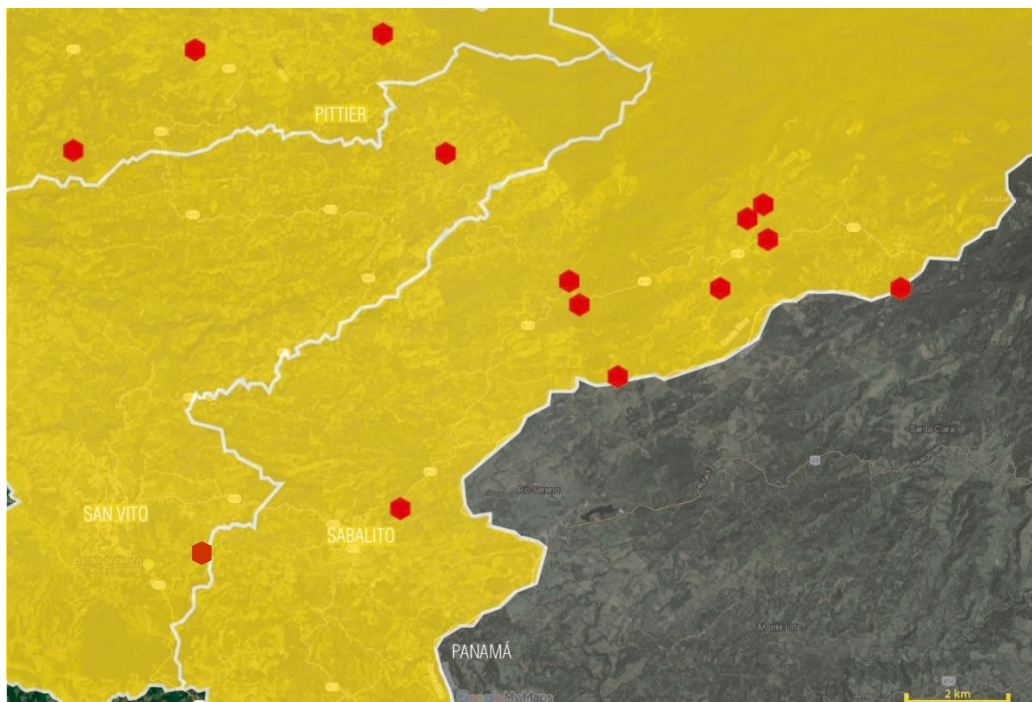


Figura 2.13. Mapa de ubicación de las fincas activas a emplazar el proyecto<sup>46</sup>.

<sup>46</sup> Imagen satelital de *Google Earth*. Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).



Coto Brus se ubica en la provincia de Puntarenas a una altitud promedio de 1.009 m.s.n.m. (San Vito), y es su cantón número 8, consta de cuatro distritos, San Vito (cabecera), Sabalito, Agua Buena, Limoncito, y Pittier, tres de los cuales son delimitantes del proyecto (ver fig. 2.14). Su latitud norte es  $08^{\circ} 53'41''$  y su longitud oeste  $82^{\circ} 54'58''$ , esto para temas de orientación, estudio solar y de vientos.



Figura 2.14. Mapa de los tres distritos de emplazamiento del proyecto<sup>47</sup>.

Todos los proyectos se plantearon dentro de las fincas cafetaleras en terrenos libres del cultivo, en espacios en desuso o en espacios puestos a disposición por los propietarios. Como lo vemos a continuación en la finca Río Negro y en la finca San Anselmo respectivamente (ver fig. 2.15).

---

<sup>47</sup> Mapa de Pittier, Sabalito y San Vito, distritos del cantón de Coto Brus. Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).



Figura 2.15. Foto de espacio disponible en finca Río Negro (Pueblo Nuevo) y de finca San Anselmo<sup>48</sup>

La ubicación de los módulos habitables educativos en cada finca, se planteó con una cercanía casi inmediata a la Casa de la Alegría respectiva (de ser posible). Esto para facilitar el flujo de estudiantes de un espacio al otro y mantener un control visual por parte de educadores y cuidadores.

Las fincas cafetaleras que mantienen activo el programa de Casas de la Alegría y están siendo contempladas por el MEP para la propuesta del proyecto de los espacios educativos para la niñez Ngäbe Buglé, son:

1. Nombre de la finca: **El Indio.**

Propietario: Roberto Rojas.

Ubicación: De la Pulpería Y griega 1500 metros al este, La Isla de San Vito, Coto Brus.

2. Nombre de la finca: **Hacienda Río Negro (Pueblo Nuevo).**

Propietario: CATTICA, S.A.

Ubicación: 150 metros suroeste de la Pulpería Río Negro, Río Negro de Sabalito, Coto Brus.

3. Nombre de la finca: **Hacienda Río Negro (Los Bajos).**

Propietario: CATTICA, S.A.

Ubicación: 1.5 km sureste de la Escuela de San Luis de Sabalito, Río Negro de Sabalito, Coto Brus.

---

<sup>48</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019), imágenes tomadas el 9 de junio de 2018.

4. Nombre de la finca: **Cafetalera La Flor del Roble (Don Ramón).**

Propietario: Familia Trejos.

Ubicación: 1 km norte de la Escuela del Roble, Flor del Roble, Gutiérrez Braun, Coto Brus.

5. Nombre de la finca: **Hermanos Ureña.**

Propietario: Agropecuaria San Elena.

Ubicación: 600 metros noroeste del EBAIS de Santa Elena, Pittier, Coto Brus.

6. Nombre de la finca: **Compañía Agrícola Río Brus (San Anselmo-La China).**

Propietario: Stefano Poma.

Ubicación: 1 km este de Bomba de Sabalito, Coto Brus.

7. Nombre de la finca: **Hermanos Barboza.**

Propietario: Gerardo Barboza.

Ubicación: 1 km al oeste del Centro Social el Nicoyano, camino a El Progreso de la Lucha, Sabalito, Coto Brus.

8. Nombre de la finca: **La Avellana.**

Propietario: William Soto.

Ubicación: 1 km al oeste del Salón el Nicoyano, El Progreso de la Lucha, Sabalito, Coto Brus.

9. Nombre de la finca: **Don Loli.**

Propietario: Abdenago Abarca.

Ubicación: 1 km noroeste de la Delegación de Policía, La Lucha, Sabalito, Coto Brus.

10. Nombre de la finca: ***Homegrown Organic Coffee (La Lila).***

Propietario: *Homegrown Organic Coffee.*

Ubicación: 900 suroeste de la Pulpería Los Vega, San Francisco de la Lucha, Sabalito, Coto Brus.

11. Nombre de la finca: **Naval.**

Propietario: Armando Navarro.

Ubicación: 800 metros oeste de la Escuela de Fila Méndez, Pittier, Coto Brus.

12. Nombre de la finca: **Buenos Aires, S.A. (La Bruja o San Luis).**

Propietario: José Heinrich Von Storren.

Ubicación: 50 metros sureste del puente sobre el río La Bruja camino a San Francisco, La Bruja de La Unión, Sabalito, Coto Brus.

13. Nombre de la finca: **El Burú.**

Propietario: Otto Bonilla.

Ubicación: 100 metros noroeste de la Escuela de La Palmira, Pittier, Coto Brus.

14. Nombre de la finca: **Don Noé.**

Propietario: Noé Solís.

Ubicación: 1.5 km sureste de la Escuela de Las Mellizas, Sabalito, Coto Brus.

En base a estos sitios, se propusieron modelos de emplazamiento en 7 fincas ‘críticas’<sup>49</sup>, y por ende también perfiles de adaptabilidad topográfica. Y así aspirar a resolver las 16 ubicaciones reales de las fincas activas contempladas por el MEP.

---

<sup>49</sup> Críticas hace referencia a la clasificación que se dio como las fincas más diferentes. Con respecto al entorno y topografía.

# 3

## Objetivos de Investigación

### 3.1 Objetivo General

Se ha desarrollado una propuesta arquitectónica y un sistema constructivos de dos espacios provisionales y portátiles requeridos por el MEP para apoyar los procesos educativos en el proyecto: “Propuesta educativa intercultural para menores de edad que asisten a Casas de la Alegría” en los distritos de San Vito, Sabalito y Pittier, Coto Brus.

### 3.2 Objetivos Específicos (Ana María Lizano Zelaya)

1. Se ha analizado el entorno físico-ambiental y sociocultural en donde se implementarán los espacios educativos para definir pautas y lineamientos necesarios para el diseño arquitectónico y sistema constructivo correspondiente a la **tipología A**, que cumplan con los términos socioculturales y educativos solicitados por el Ministerio, a la vez que ofrezcan soluciones técnicas y constructivas más apropiadas que las existentes en el país.
2. Se han diseñado los sistemas constructivos y propuestas arquitectónicas para la **tipología A** basándose en conceptos de portabilidad y provisionalidad, junto a la configuración de modelos de emplazamiento y adaptabilidad a los terrenos identificados, según las diferentes condiciones de cada sitio; así como los conjuntos de módulos.
3. Se han diseñado y elaborado los planos y documentación técnica para la propuesta de la **tipología A**, según las condiciones y necesidades establecidas para su adecuado desempeño y funcionamiento en los sitios y contextos físicos, ambientales, socioculturales y educativos.
4. Se han elaborado los presupuestos y manuales de construcción autogestionables, para el montaje-desmontaje, embalaje y transporte de los componentes constructivos correspondientes a la **tipología A**, que sirva para su empleo como un modelo de sistema espacial-constructivo de fácil implementación y adecuación a contextos distintos.

### 3.3 Objetivos Específicos (Jose Eduardo Barrantes Romero)

1. Se ha analizado el entorno físico-ambiental y sociocultural en donde se implementarán los espacios educativos para definir pautas y lineamientos necesarios para el diseño arquitectónico y sistema constructivo correspondiente a la **tipología B**, que cumplan con los términos socioculturales y educativos solicitados por el Ministerio, a la vez que ofrezcan soluciones técnicas y constructivas más apropiadas que las existentes en el país.
2. Se han diseñado los sistemas constructivos y propuestas arquitectónicas para la **tipología B** basándose en conceptos de portabilidad y provisionalidad, junto a la configuración de modelos de emplazamiento y adaptabilidad a los terrenos identificados, según las diferentes condiciones de cada sitio; así como los conjuntos de módulos.
3. Se han diseñado y elaborado los planos y documentación técnica para la propuesta de la **tipología B**, según las condiciones y necesidades establecidas para su adecuado desempeño y funcionamiento en los sitios y contextos físicos, ambientales, socioculturales y educativos.
4. Se han elaborado los presupuestos y manuales de construcción autogestionables, para el montaje-desmontaje, embalaje y transporte de los componentes constructivos correspondientes a la **tipología B**, que sirva para su empleo como un modelo de sistema espacial-constructivo de fácil implementación y adecuación a contextos distintos.





# 4

## Marco Teórico

## 4.1 Marco Teórico (Ana María Lizano)

Como se trató de un proyecto que buscaba alcanzar un producto arquitectónico, el marco teórico se construye, principalmente, de una revisión de conocimientos a partir de estudios de caso. Se realizó por medio de una breve explicación de cada caso y posteriormente se definen los conceptos que sirven para establecer un lenguaje común a lo largo de la lectura. Además, sirve de referencia para definir algunos de los criterios y pautas que caracterizan el producto arquitectónico final.

Este marco teórico inicia por definir los conceptos clave. Dentro de las primeras está provisional, el cual se define como algo “que se hace, se halla o se tiene temporalmente”<sup>50</sup> (RAE); así como también, hace referencia a algo que no es definitivo, tal y como se lee en la siguiente cita:

En la medida en que las características de presencia temporal y ocupación contingente dependen de la forma de actividad para determinar su carácter (como entidad temporal y completa o en relación con una circunstancia preexistente, respectivamente), los edificios de este tipo obtienen su valor de las vicisitudes de la percepción que ocurre en relación con los eventos, y en consecuencia su significado y presencia es maleable. Su impresión no está predeterminada (como un edificio que es una expresión de poder, riqueza, independencia, comunidad o similar), sino que depende del espectador...Podríamos definir esto como una arquitectura provisional<sup>51</sup> (Kevin Alter 1996, p. 304)

---

<sup>50</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “provisional”, acceso el 15 de mayo de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>51</sup> Kevin Alter, «84th ACSA Annual Meeting: Notes on a Provisional Architecture» (ACSA: 1996). Consultado el 28 de junio de 2018. <http://apps.acsa-arch.org/resources/proceedings/uploads/streamfile.aspx?path=ACSA.AM.84&name=ACSA.AM.84.72.pdf>. Se tradujo la cita original (del inglés al español) para una correcta interpretación de la misma. Siendo la cita original la siguiente: “*Inasmuch as the characteristics of temporary presence and contingent occupation rely on the form of activity to determine their character (as a temporary and complete entity or in relation to a pre-existing circumstance, respectively), buildings of this kind gain their value from the vicissitudes of perception that occur in relation to events, and consequently their meaning and presence is malleable. Their impression is not predetermined (like a building that is an expression of power, wealth, independence, community, or the like) but rather, is contingent on the viewer. (...) We might define this as a provisional architecture*”.

Otro concepto que se necesita definir para el buen entendimiento del proyecto es el de portátil, que se define como “movible y fácil de transportar”<sup>52</sup> (RAE); pues el espacio a desarrollar va a tener esta característica ya que el plan es llevar las piezas prefabricadas hasta Coto Brus; y es por esto que se necesita considerar el concepto de modular. Cuando se habla de modular se refiere a variar las medidas del material *standard* proporcionalmente; por ejemplo, una lámina de plywood tiene medidas de 1.22m x 2.44m entonces una medida proporcional serían 4 cerramientos de 1.22m x 0.61m. Esto para generar el menor desperdicio posible de materiales.

O sea, se entiende la arquitectura portátil, del mismo modo en que se define en el libro “*Portable architecture design and technology*” por Robert Kronenburg, donde dice:

La arquitectura portátil consiste en estructuras que están destinadas para ser montadas fácilmente en un sitio alejado de su fabricación. El término 'portátil' se ha utilizado como una descripción general para edificios móviles (...). Una estrategia más común que también permite una mayor variedad en forma construida es el edificio construido a partir de elementos fabricados en fábrica transportados como un paquete parcialmente completo y luego ensamblados rápidamente en el sitio. Y se compone de un sistema de piezas modulares que son fácilmente transportados y generalmente ensambladas en seco en el sitio<sup>53</sup> (Robert Kronenburg 2008, pp. 8-9)

Kronenburg, hace mención de edificios móviles y prefabricados como “*The Manning Portable Colonial Cottage*” (ver fig.4.1) en Londres concebido por John Manning (constructor) que consistía en una casa de madera pre-cortada que podía empaquetarse en un contenedor para ser enviado a varias colonias de todo el mundo. Las primeras casas de este tipo eran transportadas hasta aldeas de pescadores de Massachusetts. Dentro del paquete o contenedor,

---

<sup>52</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “portátil”, acceso el 15 de mayo de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>53</sup> Robert Kronenburg, *Portable architecture design and technology* (Berlín: Birkhäuser, 2008), pág. 8-9. Se tradujo la cita original (del inglés al español) para una correcta interpretación de la misma. Siendo la cita original la siguiente: “*Portable architecture consists of structures that are intended for ease erection on a site remote from their manufacture. The term 'portable' has been used as a general description for movable buildings (...). A more common strategy that also enables greater variety in built form is the building constructed from factory-made elements transported as a partly complete package and then quickly assembled at the site.*” And “*is composed of a system of modular parts that are easily transportable and usually dry assembled on site.*”

estaban los marcos de madera y paneles de madera para el techo, piso y paredes; y toda unión necesaria para la construcción de cada casa.

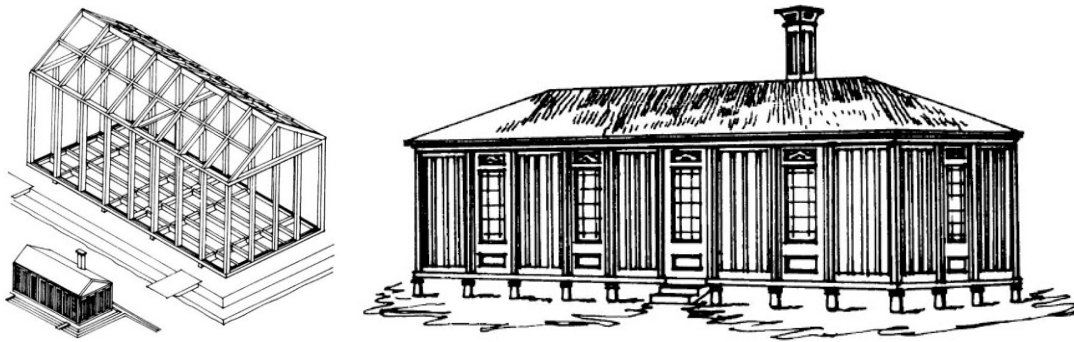


Figura 4.1. Imágenes de la primera vivienda prefabricada documentada de la historia.<sup>54</sup>

Otro caso de estudio es el de “*Sears Simplex Portable Cottage*”. Al igual que las anteriores, eran casas prefabricadas que podían ser ensambladas y empaquetadas (ver fig. 4.2). Estas podían ser encargadas por medio del correo y eran transportadas y montadas a lo largo y ancho de toda Norte América. En la imagen siguiente se ven todas las secciones que incluía el paquete de la casa, piso, paredes, ventanas y techo; en este caso era una casa de tres dormitorios. Podía ser construida por dos hombres en 8 horas.<sup>55</sup> (Rose Thornton, “*Sears Simplex Sectional Cottages*”)

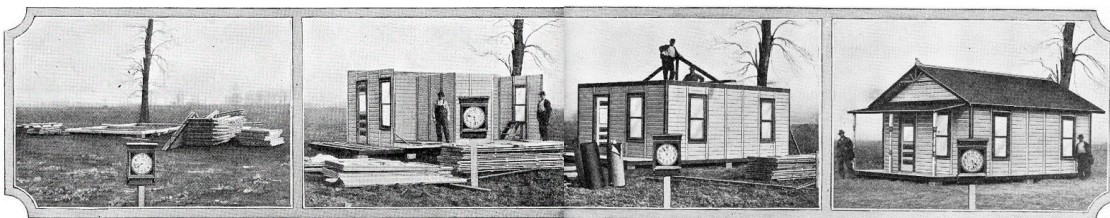


Figura 4.2. *Prefab vacation cottages that could be disassembled and packed away.*<sup>56</sup>

En el caso de la casa Marika-Alderton de Glenn Murcutt que se encuentra en tierras asociadas con el clan aborigen Marika. Se prefabricaron los componentes en un lugar diferente del que se construyó y se empaquetaron en dos contenedores. Estos se transportaron hasta el sitio de construcción por medio de un semirremolque y una barcaza. El proceso de transporte y construcción duró cuatro meses.<sup>57</sup>

<sup>54</sup> Imágenes extraídas de <http://www.mimbrea.com/hablando-de-construccion-modular-primera-parte/> (1830).

<sup>55</sup> Sears Homes. \$15 per pound: Sears Simplex Sectional Cottages (blog). Consultado 23 de mayo 2018. <http://www.searshomes.org/index.php/2011/01/15/15-per-pound-sears-simplex-sectional-cottages/>.

<sup>56</sup> “Cabañas de vacaciones prefabricadas que podrían montarse-desmontarse y embalarse”, (1921). Modificada por Lizano, A.M. Imagen extraída de <http://www.searshomes.org/index.php/2011/01/15/15-per-pound-sears-simplex-sectional-cottages/>.

<sup>57</sup> Juan Manuel Álvarez, «*Marika house. Glenn Murcutt*» (Issuu, publicado el 13 de marzo de 2016). Consultado el 28 de mayo de 2018. [https://issuu.com/juanmanuelalvarez94/docs/an\\_lisis3\\_grupo1\\_marika\\_house\\_gl](https://issuu.com/juanmanuelalvarez94/docs/an_lisis3_grupo1_marika_house_gl).

Es importante mencionar que el espacio diseñado, así como en estos estudios de caso, cuenta con una enumeración de piezas para el correcto armado, en el manual de construcción.

Para continuar con la revisión de conocimientos, es indispensable mencionar las características del proyecto, el cual es montable y también desmontable, esto se refiere a que se puede armar y desarmar. Dentro de los significados de la palabra desmontar está: “deshacer un edificio o parte de él”<sup>58</sup> (RAE). Y armar significa “unir o ajustar entre sí adecuadamente las piezas que componen algo para que pueda cumplir su función”<sup>59</sup> (RAE).

Sin embargo, después de hablar de estos criterios, es inevitable dejar de lado la palabra transformable. Hablando específicamente de arquitectura transformable, se encuentra que es, como la palabra lo dice, una arquitectura que tiene la posibilidad de ser transformada físicamente. La palabra transformar según la RAE es “hacer cambiar de forma(...) algo; transmutar algo en otra cosa”<sup>60</sup> (RAE).

Un módulo o módulo habitable es entendido como un edificio de pequeña escala que puede ser modificado según factores específicos del sitio en el que se emplazaría. Un módulo es “una estructura o bloque de piezas que, en una construcción, se ubican en cantidad a fin de hacerla más sencilla, regular y económica. Todo módulo, por lo tanto, forma parte de un sistema y suele estar conectado de alguna manera con el resto de los componentes” (Definición.de)<sup>61</sup>.

Por otro lado, es urgente definir qué es la comarca Ngäbe-Buglé. Pero para esto se necesitan definir ciertas palabras para el correcto entendimiento de la explicación. Para iniciar, la palabra comarca es definida como un “territorio que, en un país o una región, se identifica por determinadas características físicas o culturales”<sup>62</sup>. Etnia se define como una “comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales, etc.”<sup>63</sup> Tribu es entendido como un “grupo de individuos con alguna característica común”<sup>64</sup>

Dicho esto, se procede a explicar que los Ngäbe y los Buglé son etnias diferentes que pertenecen a la misma tribu, pero poseen distinta lengua, sin embargo, pertenecen a la misma

---

<sup>58</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “desmontar”, acceso el 15 de mayo de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>59</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “armar”, acceso el 15 de mayo de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>60</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “transformar”, acceso el 15 de mayo de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>61</sup> Julián Pérez Porto y Ana Gardey. «Definición de módulo». Definición.de, consultado el 15 de mayo de 2018. <https://definicion.de/modulo/>.

<sup>62</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “comarca”, acceso el 5 de junio de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>63</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “etnia”, acceso el 5 de junio de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>64</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “tribu”, acceso el 5 de junio de 2018, <http://dle.rae.es/>.

comarca (Ngäbe-Buglé). Los Ngäbe o Sabaneros también son conocidos como Guaymies, pero este término es utilizado de manera incorrecta para nombrar a esta población. El nombre original es Ngäbe mas en el castellano no existe un equivalente para el fonema ä, y es por esto que en español muchas veces se escribe con la letra ö. Los Buglé conocidos como Bokotas, Buglere o Murire, hablan el buglere o bokotá; mientras que los Ngäbe hablan el Ngäbere. En conjunto, estos dos grupos constituyen la mayor población indígena en Panamá.

Esta población posee varios tipos de arquitectura vernácula o tradicional en su comarca, los cuales se explicarán más adelante. Pero antes de esto, es necesario definir la palabra tipo o tipología, que se entiende como un ejemplar que reúne las cualidades necesarias para resultar ser “característico de una especie”<sup>65</sup>

Para iniciar, está el tipo conocido como ‘rancho’ o cabaña (ver fig. 4.3), que básicamente es una vivienda o construcción de una sola planta con forma rectangular, hecha de troncos o materiales naturales (paja, madera, bambú), con cubierta de palma o ramaje (ver fig. 4.4). Se construyen elevadas del suelo con pilotes debido a que son comunes en las cercanías de la costa; las siguientes fotos que ayudan a ilustrar esta tipología.



Figura 4.3. Foto de Ngäbe-Buglé, Panamá.<sup>66</sup>

<sup>65</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “tipo”, acceso el 1 de julio de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>66</sup> Foto por Paco Armada, tomada el 20 de diciembre de 2008. Extraída de [http://hn.geoview.info/rio\\_canas,17011707p](http://hn.geoview.info/rio_canas,17011707p).



Figura 4.4. Foto de casa indígena Ngäbe; cerca de Miramar, Bocas del Toro, Panamá.<sup>67</sup>

Seguido a este tipo de arquitectura, se encuentra la comúnmente conocida ‘choza’ o ‘bohío’ que se refiere a una construcción tradicional de planta circular y techo cónico (ver fig. 4.5). Generalmente, la materialidad del techo es de paja o palma, y las paredes son de ‘palos’ de madera, pero, también, es común encontrar paredes de tablones de madera (ver fig. 4.6). En los casos en que las paredes los de ‘palos’ de madera, tiene una única abertura y esa sería la utilizada como entrada. Además, cuentan con la particularidad de ser construida directamente en el suelo (ver fig. 4.7). Estas características se ven claramente evidentes en las siguientes fotos.



Figura 4.5. Foto de casas Ngäbe-Buglé.<sup>68</sup>

<sup>67</sup> Foto por “Lon&Queta”, tomada el 14 de junio de 2007. Extraída de <https://www.flickr.com/photos/lonqueta/4390240454/in/photostream/>.

<sup>68</sup> Foto suministrada por el Dr. Ortiz en el documento “Experiencias de buenas prácticas Interinstitucionales en la atención de Poblaciones Indígenas” del 27 de octubre de 2014.



Figura 4.6. Foto de casa Ngäbe-Buglé.<sup>69</sup>



Figura 4.7. Foto de choza indígena en Kankintú, comarca Ngäbe-Buglé.<sup>70</sup>

Y finalmente, está el tipo con planta rectangular sin ángulos, la cual se asemeja a una forma ovalada (ver fig. 4.8 y 4.9). Estas comparten características con el tipo anterior, como lo sería la materialidad, su construcción directamente en el suelo, y que normalmente tienen una única abertura, la cual es la entrada.

<sup>69</sup> Foto suministrada por el Dr. Ortiz en el documento "Experiencias de buenas prácticas Interinstitucionales en la atención de Poblaciones Indígenas" del 27 de octubre de 2014.

<sup>70</sup> Foto por Kankintú Municipio, galería de imágenes. Consultado el 1 de julio de 2018. Extraída de <https://kankintu.municipios.gob.pa/index.php#cultura>, en multimedia>.





Figura 4.8. Foto de cabaña tradicional indígena.<sup>71</sup>



Figura 4.9. Foto de plaza principal del pueblo.<sup>72</sup>

Para el diseño del espacio provisional y portátil tipo A, se implementaron algunas pautas características en estos tipos de arquitectura presentados anteriormente. Esto para revalorar la construcción tradicional Ngäbe-Buglé y así buscar una, posiblemente, mejor aceptación por parte de ellos. Además, algunas pautas se encontraron provechosas para el abordaje del proyecto. Dentro de las pautas predominantes está la utilización de la madera como material, ya que al tratarse de un proyecto modular y portátil, resistirá mejor el transporte en comparación con una baldosa prefabricada de concreto, por ejemplo. Igualmente, al tratarse de

<sup>71</sup> Foto por José Manuel Azcona, tomada el 27 de noviembre de 2005. Extraída de <https://www.flickr.com/photos/8230500@N04/1435002939>.

<sup>72</sup> Foto por Marino Jaén Espinosa, tomada el 11 de agosto de 2004. Extraída de <http://turismo.panamatipico.com/articulo.php?articulo=48>.

una propuesta prefabricada la idea es dejar la menor cantidad de tareas para realizar *in situ*, lo cual sugirió utilizar ‘materiales secos’. La decisión de elevar las construcciones del suelo ayuda a aislar los materiales naturales de la humedad de la tierra, y también al ser un proyecto provisional, convenía utilizar esta pauta para que, de esta manera si un día se quisiera cambiar la ubicación del espacio educativo, no queden marcas a donde había estado ubicado, como pasaría si se chorrea una losa de concreto.

El proyecto, inicialmente, sugirió tener una planta redondeada, esto por el compromiso que se ha tenido desde el principio con generar un diseño que armonice con la cultura y construcción tradicional de los Ngäbe-Buglé que está llena de manifestaciones circulares.

Cuando se hace mención de planta redondeada, no se refiere únicamente a una forma circular. Así como se ve en las viviendas de base circular y techo cónico de los Cabécares (ver fig. 4.10), no siempre responde a la planta a un círculo perfecto. Puede optarse por formas como el hexágono, heptágono, octágono, etc. dependiendo de cómo se quiera organizar el espacio.

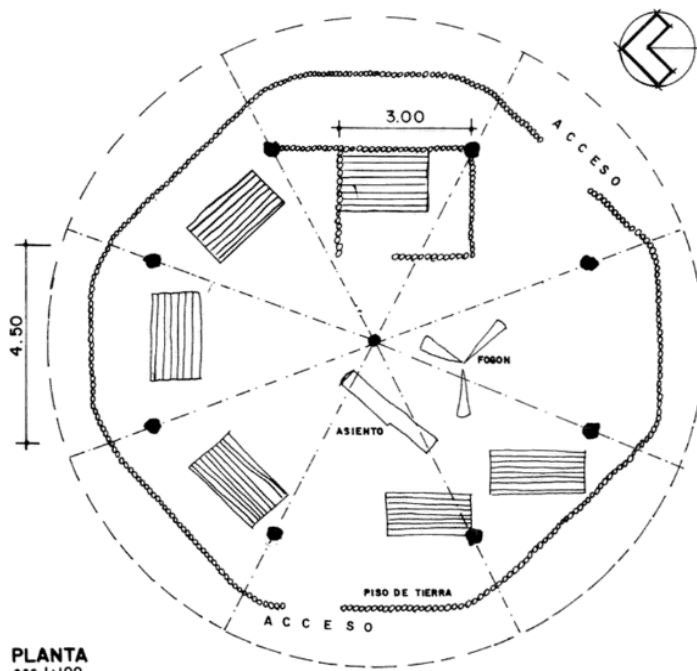


Figura 4.10. Imagen de la planta de la vivienda de base circular y techo cónico (Cabécar).<sup>73</sup>

Estas formas ayudan a la configuración de conjuntos de módulos (ver fig. 4.11), en el caso de que se necesite más de un espacio educativo por finca (de la tipología A); tal y como se planteó en el proyecto *Hex House* de *Architects for Society*. Este proyecto también es caracterizado por ser portátil, ensamblable y modular.

<sup>73</sup> Alfredo González y Fernando González, *La Casa cósmica talamanqueña y sus simbolismos* (Costa Rica: EUNED, 2000), pág. 53.

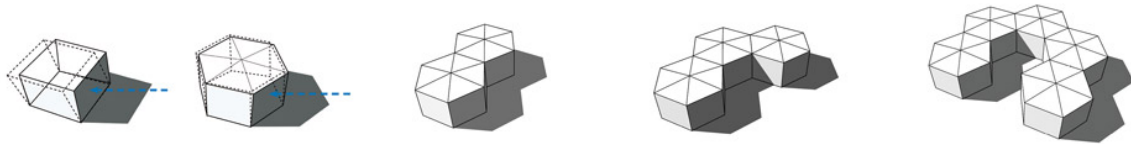


Figura 4.11. Imagen de diagrama de planificación de las *Hex House*.<sup>74</sup>

Por otro lado, al tratarse de una propuesta educativa que tiene el objetivo de implementar la estimulación temprana<sup>75</sup>, se utilizó como estudio de caso el “diseño de un espacio sensorial para la estimulación temprana de niños con multidéficit”<sup>76</sup>. Del cual se extrajeron recomendaciones como:

- Si los niños permanecen en el lugar por más de cinco horas, deben tener acceso a un área para la relajación y el descanso.
- El espacio debe contar con iluminación natural y ventilación natural que garantice mínimo seis renovaciones del volumen total de aire por hora. Por lo tanto, la dimensión de las aberturas debe ser igual o superior a una séptima parte de la superficie total del local.
- El espacio debe contar con una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada niño/a.
- Las actividades que se llevarán a cabo en el espacio deben de estar balanceadas entre las actividades de tipo pasivo y activo.

En este estudio de caso, se optó por dividir el espacio en sub-espacios o ‘rincones de estimulación’ separados con biombos o paredes corredizas (ver fig. 4.12).

<sup>74</sup> Imagen extraída de <http://www.hex-house.com/>.

<sup>75</sup> Entendido como un espacio destinado para la estimulación del sistema nervioso central que proporcione estímulos: visuales, auditivos, táctiles, olfativos y gustativos.

<sup>76</sup> Tatiana Molina y Lina Banguero. «Diseño de un espacio sensorial para la estimulación temprana de niños con multidéficit». Revista Ingeniería Biomédica vol. 2, no. 3, (2008): 40-47. Consultado el 25 de mayo de 2018. <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v2n3/v2n3a07.pdf>.

1. Espacio para la estimulación visual
2. Espacio para la estimulación auditiva
3. Espacio para la estimulación táctil
4. Espacio para la estimulación vestibular, propioceptiva y relajación
5. Herramientas para la estimulación cognitiva, visual, auditiva y táctil

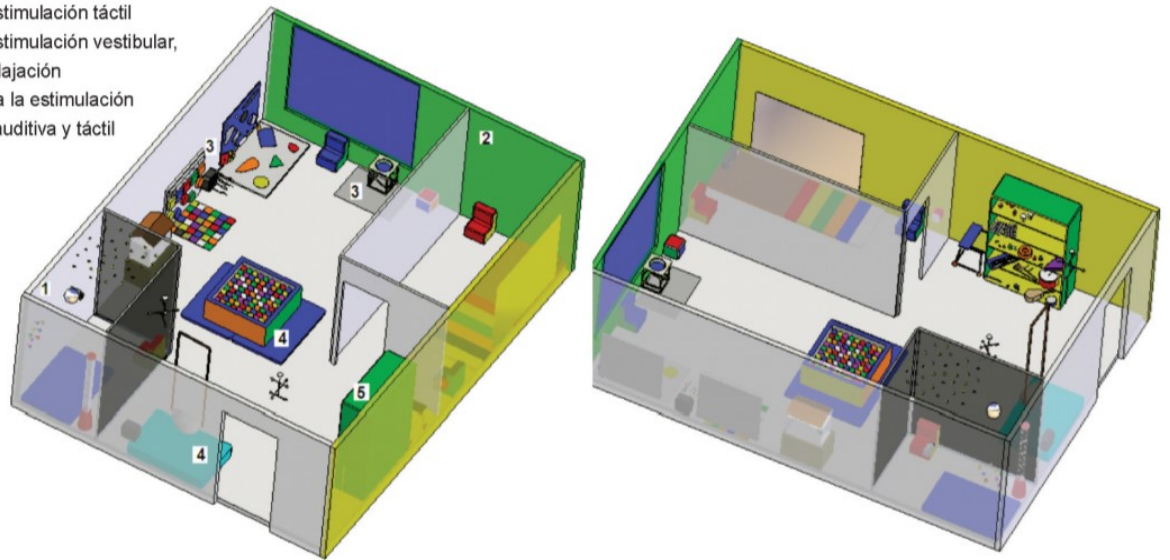


Figura 4.12. Imagen de la distribución de los rincones en el espacio sensorial infantil.<sup>77</sup>

<sup>77</sup> Tatiana Molina y Lina Banguero. «Diseño de un espacio sensorial para la estimulación temprana de niños con multidéficit». Revista Ingeniería Biomédica vol. 2, no. 3, (2008), 44. Consultado el 25 de mayo de 2018. <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v2n3/v2n3a07.pdf>.

## 4.2 Marco Teórico (Jose Eduardo Barrantes R.)

El marco teórico en el que se desarrolla el proyecto, consta de tres enfoques generadores de insumos, un enfoque educativo, un enfoque de habitabilidad, y un enfoque constructivo; entrelazándose todos para dar el sustento necesario al proyecto. Basándose también en los conceptos puntuales acuñados previamente, cada uno de estos, trasladados a conceptos y posturas globales que se explicarán, representado mediante fundamentos teóricos y estudios de caso que lo respaldan.

Para poder entender este proyecto, es necesario estar consciente de la importancia de la educación, y el papel de esta en un mundo globalizado, y es que se entiende a la educación por un derecho humano explícito siendo esto la mayor base que motiva el planteamiento de este proyecto, el poder brindarle educación a una población que no está poseyendo. Para entender el peso y valor de este concepto, la ONU<sup>78</sup> define que “Los derechos humanos son derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de raza, sexo, nacionalidad, origen étnico, lengua, religión o cualquier otra condición”<sup>79</sup>, viendo que este concepto implica libertades humanísticas que todo ser humano debe vivir; sean adultos, menores, hombres, mujeres, y cualquier etnia indígena minoritaria, como lo es el caso de los Ngäbe-Buglé. Y es que a pesar de ser el tema de educación a la población transfronteriza Ngäbe relativamente reciente, su fundamento no lo es, ni todos los esfuerzos por lograr las buenas prácticas educativas hacia los menores más vulnerables. La UNESCO en el documento: “Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos”, se refiere a esto, diciendo:

La educación goza oficialmente de la condición de derecho humano desde que se adoptó la Declaración Universal de Derechos Humanos en 1948. Desde entonces, se ha reafirmado en numerosos tratados mundiales de derechos humanos... Estos tratados establecen el derecho de todos los niños a la enseñanza primaria gratuita y obligatoria...<sup>80</sup>

Por lo que se ve que este enfoque no es antojadizo, sino el elemento guía del proyecto, buscando también un producto arquitectónico final que adopte esta postura de universalidad

---

<sup>78</sup> Organización de las Naciones Unidas.

<sup>79</sup> Naciones Unidas. «Derechos Humanos». Consultado el 3 de julio de 2018.  
<http://www.un.org/es/sections/issues-depth/human-rights/index.html>.

<sup>80</sup> UNESCO y UNICEF. Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos. (Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2008). Pág. 7.

de la educación, explicando el enfoque conceptual de universalidad y diversidad de la siguiente manera:

El respeto de la diferencia y el derecho a ser diferentes en cuanto a la identidad cultural, lingüística y religiosa debe conciliarse con el derecho universal a la educación, que forma parte de un conjunto más amplio de derechos humanos. Los planteamientos de la educación que aseguran la educación universal a todos deben aplicarse teniendo debidamente en cuenta las diferencias locales y regionales, en particular las de idioma y cultura. En caso contrario, no se conseguirá llegar a todas las comunidades.<sup>81</sup>

También en este documento, se especifican los 3 conceptos que engloban el derecho humano a la educación, y que el proyecto actual de la tipología B usará como bases. El derecho al acceso a la educación, viéndose esta accesibilidad en todas las fases de la niñez y después de ésta, la disponibilidad de la educación y su igualdad de oportunidades. El derecho a una educación de calidad, con un programa de estudio amplio, pertinente e integrado, con un aprendizaje y evaluación basados en los derechos humanos y un entorno que no resulte hostil al niño, seguro y saludable. Por último, el derecho al respeto en el entorno del aprendizaje, tomando en consideración de la identidad, el respeto de los derechos de participación y el respeto de la integridad.<sup>82</sup>

Considerando que la población meta de ambos módulos, es una población ancestral, tanto en Costa Rica como en Panamá; el Ministerio de Educación Pública presenta una oferta educacional indígena para la población escolar básica, siendo la siguiente:

Se da una adecuación del currículo de Primero y Segundo Ciclos para dar pertinencia, calidad y factibilidad a la acción educativa en y con las comunidades indígenas por medio de la implementación de Programas de Lenguas y Culturas Indígenas, la Ambientalización Curricular, Educación Ambiental Indígena y los Temas Transversales, adecuadas a las condiciones indígenas locales.<sup>83</sup>

---

<sup>81</sup> UNESCO y UNICEF. Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos. (Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2008). Pág. 7.

<sup>82</sup> *Ibid.*, 28.

<sup>83</sup> MEP. «Oferta Educativa». Consultado el 3 de julio de 2018. <https://www.mep.go.cr/primerosegundociclos>.

Además, adoptando estos enfoques educativos para trasladarlos a el ámbito espacial de los módulos de la tipología B, en simbolismos como los programas culturales a ver, la Ambientalización del hábitat y valores ambientales de su cultura, para lograr una arquitectura del orden de la pertinencia cultural (concepto abordado posteriormente).

También el MEP en su documento Ruta de Trabajo: Propuesta educativa intercultural binacional zona sur de Costa Rica que asiste a Casa de la Alegría y sus padres o cuidadores. Esclarece la modalidad educativa que se pretende para este específico proyecto del módulo tipo B, para la niñez de entre 7 a 12 años, siendo estos los módulos tres, cuatro y cinco, que dicen:

**Módulo 03:** Cuyo perfil de salida debe ser, lengua (español, Ngäbe y Buglé), el concepto de número, su patrimonio ancestral, autocuidado y habilidades para la vida... a partir de los siete años. Identificar necesidades para asignar recursos de apoyo. **Módulo 04:** Reconocimiento de derechos para su ejercicio. Alfabetización intercultural (español, Ngäbe y Buglé), razonamiento lógico matemático y habilidades para la vida. Identificar necesidades para asignar recursos de apoyo. **Módulo 05:** Legislación para la empleabilidad y entes a los cuales recurrir en el caso en el que se vean afectados sus derechos, patrimonio ancestral, habilidades para la vida, y destrezas técnicas y agrícolas para la empleabilidad. Identificar necesidades para asignar recursos de apoyo.<sup>84</sup>

Viendo la especificidad de esta población, y la diferenciación en dinámicas lectivas y módulos de enseñanza en comparativa a la abordada por el módulo tipo A. Brindándole así complejidad a una población que representa un menor ingreso en Casas de la Alegría, pero un mayor reto de enseñanza, siendo esto trasladado también al ámbito arquitectónico, considerando este enfoque al momento de abordar etapas posteriores del proyecto, como lo sería el desarrollo programático de éste tipo de módulos, al poseer mayor complejidad y programas educativos.

Complementario a estas consideraciones para el módulo tipo B, está el enfoque de la habitabilidad del proyecto, para entender esto, primero la RAE define este término como la “cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene

---

<sup>84</sup> Roxana Gómez Zuñiga, MEP, “Ruta de trabajo: Propuesta educativa intercultural binacional zona sur de Costa Rica que asiste a Casas de la Alegría, y sus padres o cuidadores” (2017) Pág. 3.

un local o una vivienda”<sup>85</sup>, sabiendo esto, se llevará la habitabilidad de un espacio, y en específico de este proyecto a través del concepto de la arquitectura con pertinencia cultural. Primero, como lo menciona el Arquitecto Jorge Lobos entendiéndose la cultura humana hacia la arquitectura de forma tal que,

...cada grupo humano tiene un significado para cada cosa del hacer y del quehacer, de manera que esos significados tienen sólo las connotaciones que ese grupo humano particular les da, pudiendo ser parecidos a los de otro grupo, pero nunca iguales en su completa totalidad. De manera que finalmente la cultura de cada grupo humano es como su huella digital, tal es así que, no existen dos grupos humanos con la misma cultura. Esto puede servir enormemente a la arquitectura, pues saca el problema de la mera forma, para llevarla al plano de las significaciones...<sup>86</sup>

Viendo que el reproducir un elemento arquitectónico no es el fin de un proyecto basado en brindar un producto con pertinencia cultural, sino, el de plasmar las posibles significaciones intangibles originarias del habitar de una cultura. Siendo un caso como el de la población indígena chilena Mapuche<sup>87</sup> acertada para representar lo mencionado. Ya que, en el documento, Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos; en lo relativo a la relación entre la habitabilidad y la pertinencia cultural, dice que:

Conviene tener presente que hay rasgos propios de las concepciones occidentales de la arquitectura que, al enfrentarse a espacios culturales diferentes, deben flexibilizarse. En el caso de la cultura mapuche, hay que tener presente que la permanencia no es el rasgo característico de la arquitectura local, la cual se caracteriza más bien por sus construcciones cambiantes, las que van dando forma al paisaje del que forman parte. La pervivencia cultural no radica en la acumulación de objetos o símbolos; es más bien una pervivencia de sentidos. Las culturas en general son la condición necesaria para el sentirse en casa. Lo opuesto es ser ajeno, sentirse extranjero. El sentirse en casa, desde el punto de vista del habitar, responde a una organización de los espacios que son y expresan la continuidad de sus moradores... La idea de abrigo que se asocia

---

<sup>85</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “habitabilidad”, acceso el 4 julio de 2018, <http://dle.rae.es/>

<sup>86</sup> Jorge Lobos, «Arquitectura Cultural». Master en teoría y proyectos U.P. (Cataluña, España) Consultado el 4 de julio de 2018. <http://jorgelobos.com/AyT/Articulos/Articulos.htm>.

<sup>87</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “mapuche”: Dicho de una persona: De un pueblo amerindio que, en la época de la conquista española, habitaba en la región central y centro sur de Chile, y que hoy constituye el pueblo indígena mayoritario de Chile, acceso el 4 julio de 2018, <http://dle.rae.es/>



al habitar, en este caso, se corresponde con la concurrencia de elementos naturales y del diseño que merecen ser considerados en la construcción de espacios públicos. Estos rasgos se presentan de modo simultáneo... Un segundo rasgo se asocia a la adaptabilidad y ductilidad con que las estructuras constructivas sirven el propósito de brindar cobijo: se trata de construcciones que se acomodan al entorno y que, a su vez, sirven de base para nuevos acomodos (ver fig. 4.13 y 4.14).<sup>88</sup>



Figura 4.13. Escuela Ruka Manke, arquitectura con pertinencia cultural Mapuche.<sup>89</sup>

<sup>88</sup> MOP. Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos. (Santiago: Dirección de Arquitectura, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, 2016). Pág. 64.

<sup>89</sup> Imagen extraída de MOP, Gobierno de Chile, Región de la Araucanía. Consultado el 3 de julio de 2018. <http://araucaia.mop.cl/noticias/Paginas/DetalledeFotografia.aspx?item=5>.

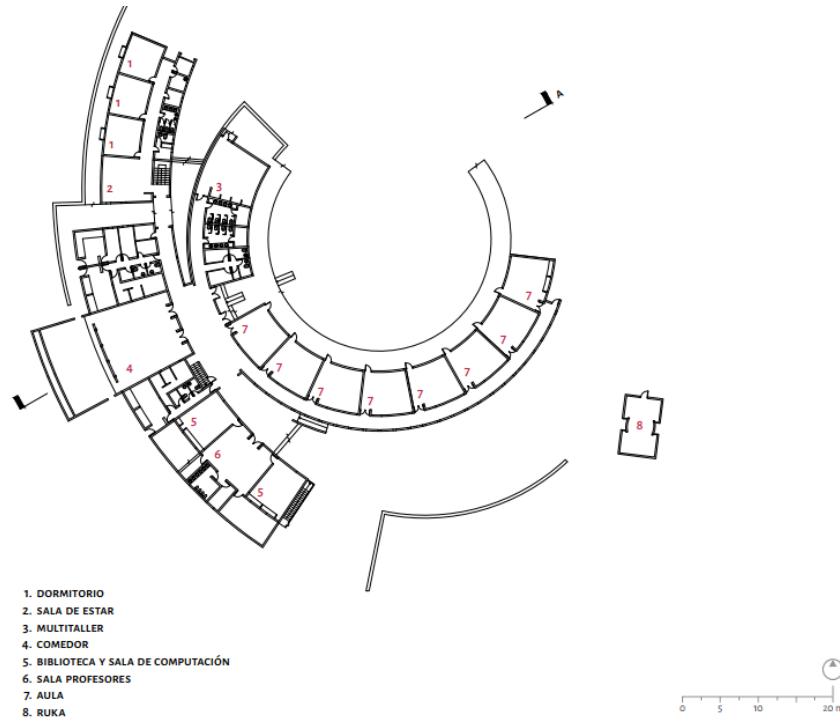


Figura 4.14. Planta de distribución escuela Ruka Manke, con tipología circular adaptada.<sup>90</sup>

Viendo en lo mencionado y en sí en la cultura Mapuche, las similitudes con la cultura Ngäbe-Buglé al ser una población ancestral que posee gran pervivencia<sup>91</sup> cultural, con amplios significantes hacia los elementos naturales y diseños tradicionales. Denotando el camino que debe tomar la arquitectura en este proyecto para mantener las consideraciones culturales representadas de la forma más idónea. Siendo estas consideraciones, todos los conocimientos, técnicas y soluciones que esta arquitectura vernácula ha creado, como lo será para esta tipología, por ejemplo, la adaptación de distribuciones espaciales internas, según las que su misma cultura emplea en otros sitios. Para esto se entiende este concepto de arquitectura vernácula como la creación empírica de espacios y sus técnicas relevantes, la Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos; explica que, “Esta arquitectura nace de los pueblos originarios de cada región como una respuesta a sus necesidades de hábitat, se ajusta a sus nuevas y cambiantes necesidades y se apoya en su modelo de organización social, así como en su sistema de creencias y estilo de vida.”<sup>92</sup>

<sup>90</sup> MOP. Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos. (Santiago: Dirección de Arquitectura, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, 2016). Pág. 90.

<sup>91</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “pervivir”: Seguir viviendo a pesar del tiempo o de las dificultades., acceso el 4 julio de 2018, <http://dle.rae.es/>

<sup>92</sup> MOP. Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos. (Santiago: Dirección de Arquitectura, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, 2016). Pág. 70-71.

Cayendo a un contexto propio, el caso de la arquitectura vernácula indígena costarricense, Alfredo G. Chaves y Fernando G. Vásquez, definen 5 tipologías de vivienda indígena, esto basado en la zona de Talamanca, con las culturas Bribri y Cabécar, estas son las siguientes:

**A1** Cónica: con planta circular, techo cónico hasta el suelo, ocho pilares, tres aros estructurales, y una sola entrada (ver fig. 4.15).

**A2** Circular de techo cónico: con planta circular con o sin cerramiento, techo cónico, ocho pilares básicos, y dos entradas (ver fig. 4.16).

**B1** De planta ovalada: planta ovalada, techo a dos vertientes con extremos semicirculares, ocho pilares básicos, y dos entradas.

**B2** En frontón con ábside semicircular: planta en forma de U, con o sin cerramiento, techo a dos vertientes con un extremo semicircular, seis pilares básicos, y una entrada.

**C1** Rectangular con techo de dos vertientes: planta rectangular (con o sin cerramientos), techo de dos vertientes, seis pilares básicos, y dos aberturas.<sup>93</sup>

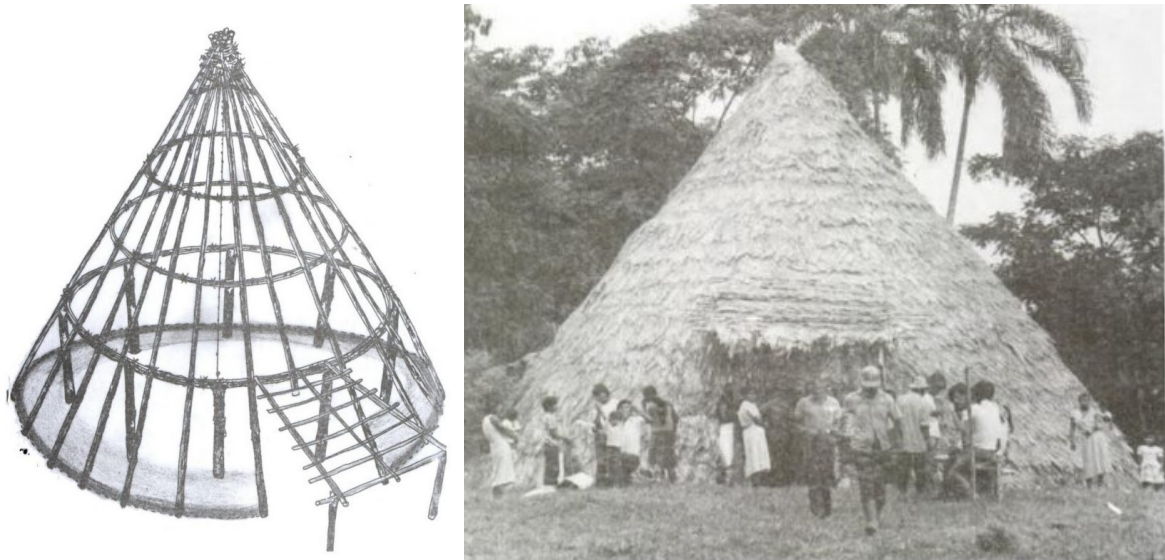


Figura 4.15. Imágenes del U-suré, casa de la cultura Bribri, tipología vernácula A1.<sup>94</sup>

Denotando la amplitud y variedad a la que puede aspirar la arquitectura vernácula de dos poblaciones indígenas locales con similitudes en sus formas de habitar y de plasmar su cultura en los espacios, con respecto a los Ngäbes-Buglé. Tal como lo dicen los mismos autores

<sup>93</sup> Alfredo González y Fernando González, *La Casa cósmica talamanqueña y sus simbolismos* (Costa Rica: EUNED, 2000), pág. 23-24.

<sup>94</sup> *Ibíd.*, 39 y 54 respectivamente.

mencionados, “En América, desde el Polo Norte hasta el Cono Sur, muchos pueblos indígenas entre ellos...Guaymíes...han dado respuestas similares a sus espacios habitables partiendo de la base circular.”<sup>95</sup>, siendo una corroborante de lo que se evidencia en la Comarca Panameña, al ser esta tipología, y algunas de las previas mencionadas, los comunes denominadores de la forma de habitabilidad Ngäbe-Buglé en sus territorios del país vecino, y actualmente en Costa Rica en las zonas más adentradas de sus 5 territorios indígenas oficiales (ver fig. 4.17), donde las costumbres perviven. Esto igualmente trascendiendo el concepto de cultura en la arquitectura y su pertinencia, de formalismos espaciales, hacia significantes sensoriales que se adoptarán en el desarrollo de la tipología B y sus módulos. Cómo lo dicen en el mismo libro sobre un relato de Rafael Bejarano, indígena Guaymí (Ngäbe), diciendo que, ellos “creen en una gran casa redonda construida por Gnobo (el demiurgo) y que esa casa tiene también amarras de bejuco (estrellas serpientes de las que reconocen varias) ... (R. Bejarano, 23-03-88).”<sup>96</sup>, convirtiendo así todos los valores ancestrales en un ámbito obligatorio a investigar y adaptar para la buena concretización del proyecto, en específico de la tipología B. Como, por ejemplo, el desarrollo en altura de los espacios internos, que en edificaciones más antiguas o en zonas panameñas aún prevalecen, y tienen un valor más allá que ser costumbre arquitectónica, poseen simbolismos ancestrales teológicos y cualidades bioclimáticas, que se adaptarán a este proyecto, como una postura primordial.



Figura 4.16. Imagen de la tipología vernácula A2, de origen Cabécar.<sup>97</sup>

---

<sup>95</sup> Alfredo González y Fernando González, *La Casa cósmica talamanca y sus simbolismos* (Costa Rica: EUNED, 2000), pág. 93.

<sup>96</sup> *Ibíd.*, 119-120.

<sup>97</sup> *Ibíd.*, 54.



Figura 4.17. Foto de vivienda Ngäbe-Buglé en el territorio indígena en Coto Brus.<sup>98</sup>

Otro concepto que se entrelaza a los anteriores, es el hábitat digno, entendiéndose inicialmente este aspecto el derecho humano de habitar adecuadamente, como se menciona en la Declaración Universal de Derechos Humanos con respecto a la vivienda digna, “toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuada que le asegure... en especial la alimentación, el vestido, la vivienda...”<sup>99</sup>, marcándose el valor a nivel global de poseer condiciones básicas que impliquen calidad de vida para el habitante. Y es que el enfoque de habitabilidad del proyecto, debe ser integral, no solo con pertinencia cultural, sino también digno para el usuario y su enfoque, considerando a la arquitectura más que una respuesta formal a un problema, como una plataforma para que sus habitantes desarrollen experiencias e intercambios sociales, en este caso siendo esto muy fortalecido por las bases culturales y enfoque educativo de la población meta. En torno a este concepto de hábitat digno, y fortaleciendo este punto, Miguel Ángel Barreto explica que:

Este concepto obviamente incluye a la vivienda digna, pero la engloba junto a otros factores que en conjunto hacen un mínimo deseable nivel de calidad de vida de los hogares, en conformidad con la integralidad que demanda la interdependencia de los derechos humanos. El mismo incluye a las condiciones habitacionales, pero incluye también condiciones para el ámbito barrial, su relación con la ciudad y los diversos factores que hacen a la integración de estos hogares a la sociedad: la tenencia segura de la vivienda,... la

<sup>98</sup> Foto tomada por Kira Bejarano (2017).

<sup>99</sup> Naciones Unidas. «Declaración universal de los derechos humanos» (Naciones Unidas, art. 25, 2015). Consultado el 3 de julio de 2018. [http://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR\\_booklet\\_SP\\_web.pdf](http://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf).

educación,... y las posibilidades de disfrutar del ocio y la cultura, etc. que es necesario que queden lo más específicamente posible como metas para el diseño de las soluciones de los proyectos integrales a elaborarse para la intervención de dichas áreas.<sup>100</sup>

Basado en esta integralidad del hábitat ideal, el autor define siete dimensiones para lograr un hábitat digno (en un marco urbano), la jurídica, habitacional, urbanística-ambiental, económica, social, cultural, y política; enfocándose este proyecto en lo habitacional (la función de habitar un espacio), el autor sintetiza un hábitat digno cuando se cumple que sean:

Viviendas construidas según las técnicas constructivas normadas, de dimensiones y cantidad de espacios adecuados al tamaño de los hogares, conforme a las formas de vida y las actividades de los hogares; confortables, con iluminación y ventilación adecuada, e instalaciones de servicios básicos de luz eléctrica, agua potable, desagües cloacales y pluviales; emplazadas en áreas sin riesgos ambientales ni sanitarios.<sup>101</sup>

De la mano de esto, se aplicará a el proyecto el concepto de HaB (Habitabilidad Básica)<sup>102</sup> el cual “según sus autores... es un concepto estratégico y herramienta fundamental para el buen desarrollo de la vida personal en base a la satisfacción de las necesidades básicas y reales para la habitabilidad de un asentamiento humano, tanto en las condiciones y calidad de la vivienda, como del barrio o urbanización”<sup>103</sup>, entendiendo para aplicar a este proyecto, estas metas no dirigidas a la vivienda en sí, pero adaptadas a los módulos educativos, cumpliendo estos con las características necesarias para considerarlos como espacios en el que habitaran menores de edad durante casi todo un día en un lapso de 4 meses, viendo así la pertinencia de todas estas consideraciones aplicadas a la tipología B.

---

<sup>100</sup> Miguel Ángel Barreto, «El concepto de hábitat digno como meta de una política integral de áreas urbanas deficitarias críticas, para la integración social desde los derechos humanos» (Revista INVI, vol. 25, no. 69, 2010) Consultado el 3 de julio de 2018. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25816625005>.

<sup>101</sup> *Ibíd.*

<sup>102</sup> Concepto acuñado por Julián Salas y Felipe Colavidas (Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica, Cátedra UNESCO de Habitabilidad Básica, ETS de arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid).

<sup>103</sup> Miguel Camino Solórzano y José Luis Sáinz Guerra. Hábitat social digno, sostenible y seguro en Manta, Manabí (Ecuador. 2ª Edición. UVA-ULEAM, AECID, España, 2014). Consultado el 4 de julio de 2018. <http://www5.uva.es/grupotierra/aecid/publicaciones.html>.

Por último, al considerarse la búsqueda fundamental de lograr un producto arquitectónico con características de portabilidad y provisionalidad. Se entiende el término provisional según la Real Academia Española, como “que se hace, se halla o se tiene temporalmente”<sup>104</sup>, y el término portátil como, “movible y fácil de transportar”<sup>105</sup>, dando así el fundamento para el enfoque de la constructividad. Para esto se considera a la arquitectura de emergencias, como la principal representativa en productos temporales, modulares y transportables, explicando tres casos de estudio, cada uno con cualidades que se complementarán para la realización final de este proyecto.

Primero se encuentra el caso de la escuela post-desastre Bann Huay San Yaw (ver fig. 4.18), ubicada en Chiang Rai, Tailandia, proyecto que nace después de un terremoto dado en este país en el año 2014, y gracias a la iniciativa de la organización *Design 4 Disaster* (D4D). Este proyecto es realizado por Vin Varavarn (arquitectura) y *Next Innovation Engineering* (ingeniería). Y consta también de tener un enfoque educativo integral como premisa; es dedicado en este caso a estudiantes de secundaria, pero con la característica de ser una población tribal (entendiéndose a los seres humanos pertenecientes a una tribu, por ende, una población ancestral; indígenas en nuestro contexto), y también manejando grupos humanos pequeños en un mismo espacio, poseyendo la escuela solo 3 aulas. Según la fuente, “Los requisitos de diseño especifican que el edificio debe ser resistente a los terremotos, fácilmente construible por trabajadores locales y requiere un precio tan bajo como sea posible.”<sup>106</sup>, todas estas siendo también características que se adoptarán a este proyecto en desarrollo. A pesar de ser un proyecto permanente, cuenta también con características que se aplicarán a este proyecto, en específico a la tipología B, como el hecho de que se encuentre en regiones tropicales similares a las de este proyecto, brindando soluciones de diseño bioclimático, como la aplicación de ventilación cruzada, manejo idóneo de cubiertas, iluminación natural, y la adaptabilidad topográfica, viendo acá variables para la consideración de un hábitat digno.

---

<sup>104</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “provisional”, acceso el 4 julio de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>105</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “portátil”, acceso el 4 julio de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>106</sup> *Archdaily*. «Obras, Escuelas, Escuela Post-Desastre Bann Huay San Yaw», consultado el 1 de julio de 2018, <https://www.archdaily.mx/mx/777167/escuela-post-desastre-bann-huay-san-yaw-vin-varavarn-architects>.



Figura 4.18. Foto de escuela Bann Huay San Yaw.<sup>107</sup>

En respecto al tema educativo espacial, el proyecto a pesar de ser una sola nave estructural, maneja una división de ambientes a lo interno muy clara, mediante vestíbulos con doble propósito (ver fig. 4.19), como lo es el de dejar sus zapatos y otros accesorios personales fuera del aula, siendo esto también una característica propia de los menores Ngäbe-Buglé quienes según el testimonio de la docente de la escuela Ngäbegüe, Kira Bejarano los niños(as) pasan gran parte del día descalzos dejando su calzado debajo de cada pupitre<sup>108</sup> y sus chácaras<sup>109</sup>, viendo en este caso como mediante un elemento espacial se da respuesta a una característica cultural.

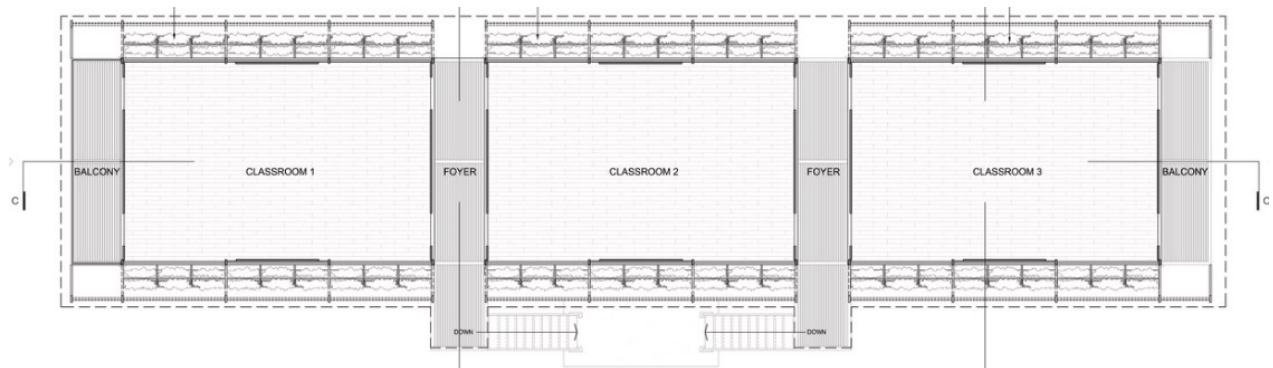


Figura 4.19. Planta de distribución de la escuela Bann Huay San Yaw<sup>110</sup>

<sup>107</sup> Foto extraída de <https://www.archdaily.mx/mx/777167/escuela-post-desastre-bann-huay-san-yaw-vin-varavarn-architects> (consultado el 1 de julio de 2018), por *Spaceshift Studio*.

<sup>108</sup> Datos suministrados por la profesora del centro, Kira Bejarano Pérez el 8 de junio de 2018.

<sup>109</sup> Bolsos elaborados a mano autóctonos de esta cultura.

<sup>110</sup> *Archdaily*. «Obras, Escuelas, Escuela Post-Desastre Bann Huay San Yaw», consultado el 1 de julio de 2018, <https://www.archdaily.mx/mx/777167/escuela-post-desastre-bann-huay-san-yaw-vin-varavarn-architects>.



También a lo interno de cada aula, el ordenamiento es pertinente a su acervo, al no acomodar el mobiliario ni la disposición del espacio en función de filas de pupitres, siendo este un diagrama de funcionamiento lineal, sino en vez manejando una disposición interna céntrica, queriendo decir que todos los pupitres dan a un centro (ver fig. 4.20), algo muy similar como las tipologías de arquitectura vernácula explicadas previamente, donde se maneja un orden circular u ovalado, cuestiones que además tienen un significante cultural, caso que será aplicado a los espacios educativos de este proyecto, en relación al manejo de espacios internos y externos según la cultura y función.



Figura 4.20. Imagen de espacialidad y distribución interna de la escuela Bann Huay San Yaw<sup>111</sup>

En resumen, como premisas a utilizar de este caso de estudio se encuentran: la respuesta formal sencilla y clara para solucionar una problemática real y urgente; la consideración de soluciones bioclimáticas en el espacio, provenientes de pensamientos vernáculos; el manejo del emplazamiento tomando en cuenta riesgos naturales de la zona, y dándole un uso adecuado a la topografía existente; y la adecuada relación del enfoque educativo con la habitabilidad digna para las funciones a realizar en concepción del tipo de usuario planteado.

Como segundo caso de estudio del enfoque de la arquitectura temporal, y también propuesto inicialmente por la organización *Design 4 Disaster*, está el proyecto *Transition of Shelter* del 2016, sin ubicación fija, al responder a una población migrante, en este caso a abarcar todos tipo de refugiados. El proyecto que desarrolla V. Sabari Probaharan tiene su fortaleza en el concepto de portabilidad, todos sus componentes responden a esto. Además, él aborda la solución con

---

<sup>111</sup> *Archdaily*. «Obras, Escuelas, Escuela Post-Desastre Bann Huay San Yaw», consultado el 1 de julio de 2018, <https://www.archdaily.mx/mx/777167/escuela-post-desastre-bann-huay-san-yaw-vin-varavarn-architects>.

base sin ubicación fija, al responder a una población migrante, en este caso a abarcar todo tipo de refugiados. El proyecto que desarrolla V. Sabari Probaharan tiene su fortaleza en el concepto de portabilidad, todos sus componentes responden a esto. Además, él aborda la solución con base en dos enfoques, el técnico y el psicológico, respondiendo lo primero con la fase del módulo individual con las consideraciones técnico constructivas que se destacarán. Y lo psicológico solucionándose al darle a esta población migrante, un sentido de comunidad mediante la arquitectura, planteando intenciones de asentamiento barrial al explorar la modularidad del proyecto individual.

Tomando el enfoque del desarrollo técnico constructivo del proyecto, el principal aporte a rescatar; se destacan las siguientes palabras de la fuente: “es completamente portátil, elaborado en fábrica, transportado al sitio por cualquier medio de transporte y construido dentro de un tiempo de 2 horas.”<sup>112</sup>

Primero como principal característica visual del refugio, se denota su envolvente, el cerramiento vertical de las 4 fachadas es diseñado para ser plegable, funcionando como una piel de rombos con flexiones (ver fig. 4.21), que se adaptan al ancho y alto del espacio, aún si este recibe leves variaciones, como en el caso de la altura interna al momento de una inundación, al elevarse la altura base del proyecto, consecuentemente el sistema de piso también debe ser adaptable, por lo que al manejar una forma geométrica cuadrada pura, el piso sube o baja según se necesite usando las columnas como ejes de dirección, cualidad por la que el autor asegura es un proyecto para posibles ambientes de inundación., también es valioso hablar del ensamblaje del módulo, al ser un volumen básico, su estructura no ostenta en la complejidad, funciona al establecer las columnas como ejes (ver fig. 4.22), sentar un primer marco (sistema de piso) y un segundo marco (sistema de cubierta) uniéndose entre ellos con la piel mencionada. Siendo el proceso de armado de fácil entendimiento para cualquier posible constructor; característica que será implementada en este proyecto en desarrollo, según el manejo realizado en este estudio de caso; que sea un producto de acceso universal y con conocimientos básicos en el campo se pueda ensamblar, en este caso, con la guía fundamental de un manual de construcción a elaborar para la tipología A y B.

---

<sup>112</sup> *Design 4 Disaster*. «*Transition of Shelters - Portable Emergency Shelter*», consultado el 1 de julio de 2018. <http://www.design4disaster.org/2016/05/23/transition-of-shelters-portable-emergency-shelter/>.



Figura 4.21. Imagen del módulo *Transition of Shelter*.<sup>113</sup>

<sup>113</sup> Design 4 Disaster. «*Transition of Shelters - Portable Emergency Shelter*», consultado el 1 de julio de 2018. <http://www.design4disaster.org/2016/05/23/transition-of-shelters-portable-emergency-shelter/>.

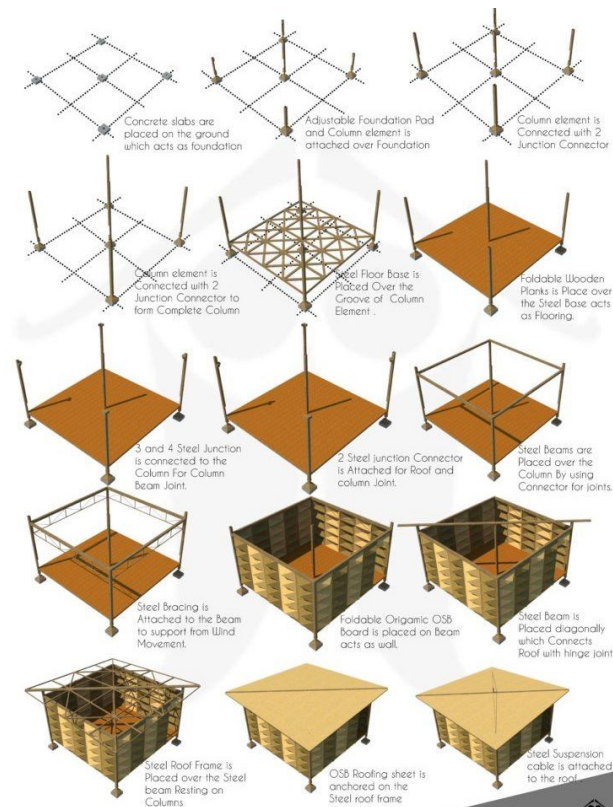


Figura 4.22. Imagen del módulo *Transition of Shelter*.<sup>114</sup>

Su otra fortaleza es la fácil transportabilidad, según V. Sabari, el proyecto individual, abarca al ser plegado en su totalidad, un volumen de 1.8 x 2.44 x 1.2m siendo estas medidas estándar del mercado, e inscribiéndose en las dimensiones de carga de los contenedores, en sus dos modalidades de 20 y 40 pies de largo, asegurándose la capacidad de trasladar 6 y 12 módulos respectivamente.

En resumen, como premisas a utilizar de este caso de estudio se encuentran: la dimensión de las piezas para tener la capacidad de modular el proyecto a una escala macro; la capacidad de abrir o cerrar espacios tanto internos como externos al trabajarse con envolventes móviles; la consideración con las variables y riesgos naturales que puede presentar el sitio, al proponer modelos adaptativos; y la premisa de manejar el diseño desde un inicio pensando en un módulo itinerante, al poder tener la capacidad de trasladarse con su población, o transportarse a sitios de almacenaje durante los períodos que no sean de utilidad.

<sup>114</sup> *Design 4 Disaster*. «*Transition of Shelters - Portable Emergency Shelter*», consultado el 1 de julio de 2018. <http://www.design4disaster.org/2016/05/23/transition-of-shelters-portable-emergency-shelter/>.

Como tercer y último caso de estudio, se encuentra el proyecto de módulo habitacional HuSh2, desarrollado por *Extremis Technology*, una empresa de ingeniería inglesa que se dedica a la invención y construcción de refugios portátiles (ver fig. 4.23), basándonos en este enfoque de la arquitectura para emergencias y temporal, vendría siendo el proyecto más exitoso mencionado. La empresa enfoca sus productos a que cumplan altos estándares de calidad, contando con las siguientes características: es a prueba de huracanes (resiste vientos de hasta 200 mph); en sus dimensiones una silla de ruedas se mueve fácilmente; posee una división central que crea dos sub espacios; en sus cerramientos está la opción de poder insular los paneles (para casos de altas o bajas temperaturas); no necesita un sistema de cimentación al terreno; es plegable, ya que llega cerrado al sitio de la emergencia y se abre fácilmente; tiene un ciclo de vida de 12 años, y está elaborado todo en madera con uniones de metal, por lo que de quererse se puede desarmar del todo y reciclar sus componentes.



Figura 4.23. Imágenes del módulo HuSh2 plegado y transporte en Rep. Dominicana.<sup>115</sup>

El módulo en funcionamiento abarca alrededor de los 21m<sup>2</sup> y pesa 1800 kg (en esta tipología, pero existiendo otras de hasta 600 kg), por lo que su poca huella y peso hace que su logística para transportarlo y ubicarlo sea sencilla, motivo por el cual ha sido utilizado en sitios como la India y República Dominicana. Sus creadores han creado diversas tipologías, según las necesidades posibles en escenarios de catástrofe, el HuShLite, HuSh1, PuSh, y HuSh2 (ver fig. 4.24), en las que varían levemente su largo y ancho, su peso y la calidad de los materiales de cerramiento.

<sup>115</sup> *Extremis Technology*. «HuSh shelter 90 Second Video». Vídeo de YouTube. Consultado el 1 de julio de 2018. [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=CBBMmX0Suhk](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=CBBMmX0Suhk).

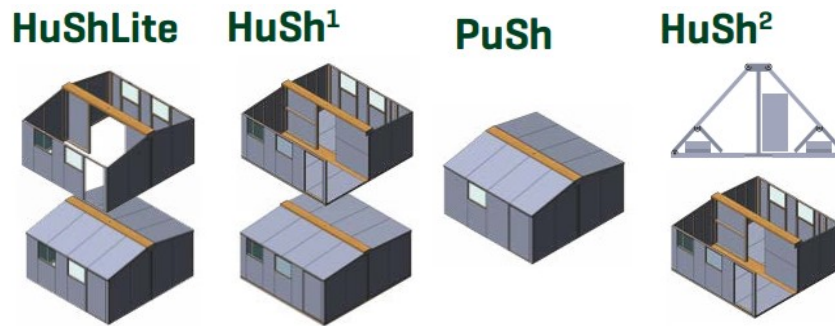


Figura 4.24. Imagen de las distintas tipologías de módulo de refugio HuSh.<sup>116</sup>

En resumen, como premisas a utilizar de este caso de estudio se encuentran: la calidad estructural del proyecto mediante el uso de un material orgánico (madera), demostrando el buen uso de ésta y su aplicabilidad en entornos variados, como se presenta en este proyecto a desarrollar al haber una variada oferta de emplazamientos; también el diseño de distintas tipologías para una misma población afectada, caso similar al planteado en este documento al poseer dos soluciones para una misma niñez Ngäbe-Buglé, y finalizando con la alta portabilidad del módulo al ser plegado en sí mismo, sin tener que segmentar piezas ni demás, valor importante que se considerará para el diseño de los módulos, en específico para la tipología B, tomando en cuenta el acceso a los sitios, que en muchas ocasiones no es sencillo para cualquier tipo de vehículo, y que al momento del ensamblaje se puede realizar por un pequeño grupo de personas en un tiempo corto.

Y en general sintetizando el aporte de todos estos casos con las premisas utilizables para una postulación de diseño integral que sea acogida por una cultura única; que además se fundamente en todos estos conceptos y enfoques explicados en este marco teórico para dar con la respuesta más funcional y pertinentemente aceptada.

---

<sup>116</sup> Extremis Technology. «Shelters» consultado el 5 de julio de 2018. <http://www.extremistechnology.co.uk/#>.

# 5

## Marco Metodológico

## 5.1 Metodología

Las dos tipologías de espacios educativos provisionales y portátiles que apoyan procesos del MEP en Coto Brus, se desarrollaron conjuntamente a través de cuatro etapas metodológicas cronológicas, las cuales se corresponden con los objetivos específicos de la siguiente manera:

### Etapa 01



La primera etapa de la investigación giró en torno a tres ejes: Educativo-Legal, Físico-Ambiental, y Sociocultural. Donde se recolectó toda la información necesaria en estos ejes, para lograr tener una base suficiente y definir pautas y lineamientos de diseño en ambas tipologías. Se generó una interacción directa con la población Ngäbe; con las instituciones inmersas en los intereses de este proyecto; y con los sitios de estudio en sus diferentes escalas y sus consideraciones ambientales. Posteriormente se analizó toda esta información, compartimentalizada según su eje investigativo como se apreciará más adelante en el documento. Analizándose en el tema educativo legal, mediante consultas al juicio experto en el tema, y la aplicación o no de ciertas normas según nuestros alcances. En el eje físico ambiental, mediante el apoyo y asesoría del Laboratorio de Arquitectura Tropical para definir una estrategia de trabajo, filtrado y definición de pautas, mediante el uso de equipo del laboratorio, software y bibliografía pertinente, y metodologías propias del estudio bioclimático. Y en el eje sociocultural, mediante el filtrado de información recolectada en las giras y según las poblaciones, logrando definir insinuaciones culturales en diseño, costumbres, gustos, principios y valores, estilo de vida. Todo esto con la comunicación y tutela de lo realizado, con la contraparte del MEP.



## Etapa 02



Al poseer las pautas de diseño de los tres ejes investigativos, se desarrolló la etapa 02, tratando temas de diseño y emplazamiento. Se aplicaron los resultados de la etapa previa de forma integral a la resolución de cada tipología (primaria y preescolar). Se desarrolló el diseño arquitectónico y constructivo en paralelo, apoyado en el comité examinador y otros arquitectos(as) e ingenieros(as) a manera de colaboración de conocimientos. Logrando establecer las dos propuestas arquitectónicas en su totalidad, para seguidamente generar variables de las mismas. Como lo fue una versión de cada tipología individual y en conjunto, a manera de plan maestro, y también una versión de la tipología A y la B, unificadas para brindar una mayor gama de posibilidades en opciones de distribuciones según las necesidades que cada sitio pudiese afrontar y a manera de proyección para el crecimiento de los proyectos. Por último, se ubicaron ambas tipologías en cada una de las siete fincas críticas en estudio; estableciendo los emplazamientos según criterios bioclimáticos, normativos y propios de cada finca. Proponiéndose así 1 versión de cada tipo de módulo por finca.

## Etapa 03



Ésta etapa se basó en el desarrollo de la documentación técnica correspondiente a cada tipología. Generando la planimetría completa para cada módulo. Esta etapa se vino trabajando en paralelo con la etapa 02, gracias al manejo de softwares colaborativos para el modelado tridimensional, y ampliándose para llegar a un nivel de detalle de entregables listos para llevarse a ejecutar el proyecto. Esto debido al interés institucional, pero principalmente a la alta complejidad de cada módulo al proponerse provisionales y portátiles, debían ser representados estos conceptos y muchos otros en la documentación técnica para poder validarse el alcance del proyecto.

También a manera de documentar lo diseñado, se generaron prototipos a escala natural (1:1) de componentes considerados críticos de cada módulo, los cuales se les realizaron pruebas de simulación casera y en laboratorios (LAT y LANAMME), para obtener resultados en temas de corroborar diseños y/o proponer ciertas mejoras a los componentes estudiados.

De esta manera se concluyó la etapa con dos juegos de planimetrías constructivas divididas en entregables arquitectónicos, estructurales, y eléctricos; y las simulaciones de los prototipos reales.

## Etapa 04



04

Elaboración de los presupuestos y manuales técnicos autogestionables.

- Para el montaje-desmontaje, embalaje y transporte de los componentes constructivos correspondientes a las tipologías.

ELABORAR  
DESGLOSAR

A manera de cierre, y como parte indispensable en generar un producto modular y portátil, se elaboraron herramientas de autogestión para una visión de construcción comunitaria, en base a las situaciones que se presentan en estas fincas. Esto mediante un presupuesto general de cada tipología y un manual de construcción de entendimiento universal. Logrando así facilitar a los interesados y necesitados de estos módulos, según la problemática abarcada, en poder ejecutarlos independientemente.

El presupuesto contempló la totalidad de materiales necesarios para la construcción, así como los elementos de prefabricación en talleres; la mano de obra especializada (metalurgia y carpintería), e inclusive promedios de mano de obra general y servicios profesionales (considerando que se propone un modelo de construcción comunitaria). Esto con el objetivo de brindar un proyecto lo más adecuado a la realidad nacional del momento. Como segunda herramienta de autogestión, se encuentra el manual de construcción, el cual es un documento concebido en conjunto con las planimetrías constructivas por lo que son dependientes uno del otro. Los manuales por sí mismo son documentos independientes, y debido a esto, un anexo del presente documento. Se proponen como un tipo de revista de fácil manejo, entendimiento, brindando una sinopsis del proyecto y sus módulos respectivamente, con una fuerte lectura gráfica para facilitar el entendimiento del paso a paso en el armado y despiece de elementos. Y es este entregable el último de la etapa 04, logrando generar un conjunto de resultados integrales (planos-simulaciones-presupuestos-manuales), con aplicaciones reales y la capacidad de ser modificados de manera clara para su constante mejora.

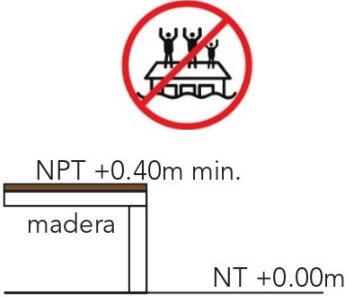
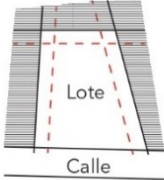
# 6


Investigación educativa-legal, físico-ambiental y sociocultural. Definición de pautas para el diseño

## 6.1 Educativo-legal






Como parte de la investigación, se vio necesario recopilar y analizar normativa, requisitos y recomendaciones esenciales para el diseño arquitectónico que deben tomar en cuenta los edificios utilizados en los procesos de enseñanza. De conformidad con lo anterior, se estudiaron las normativas aplicables a los proyectos diseñados:

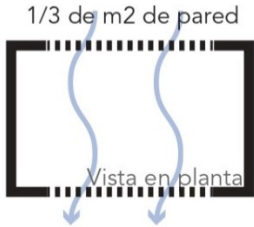

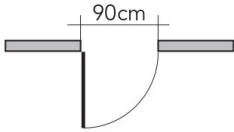

- A. Compendio de normas y recomendaciones para la construcción de edificios para la educación (DIEE-MEP)<sup>117</sup>

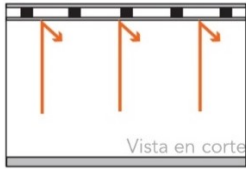
<b>Ley 7555, Ley de Patrimonio Histórico</b>	
<p>Artículo IV. 8.- Nivel de piso de la construcción.</p> <p>Se deberá demostrar al Departamento de Ingeniería Municipal que no existe peligro de inundación del sitio. Los pisos de madera en una planta baja deberán quedar a una altura no menor de cuarenta centímetros (0.40m) del nivel del terreno.</p>	
<p>Artículo IV. 19.- Construcciones cerca de colindancia.</p> <p>Construcciones cerca de colindancias guardando una distancia mínima de 2m</p>	

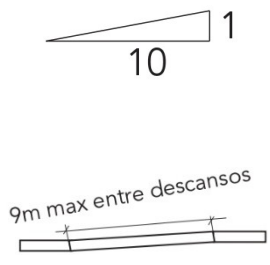
<b>Ley 833, Ley de construcciones. Capítulo 11* Edificios para la educación</b>	
<p>ARTICULO 11*.4.- Área de lote.</p> <p>En la rama de Educación General Básica el área se calculará a razón de mínimo 10m<sup>2</sup>, por alumno para I y II ciclos</p>	 <p>10m<sup>2</sup>/alumno</p>

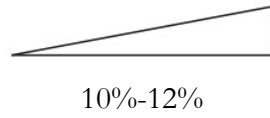
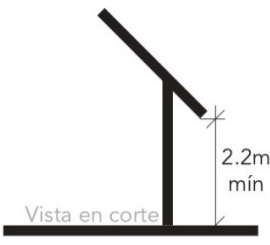
<sup>117</sup> Todos los diagramas e imágenes utilizadas en el subcapítulo 6.1 son de autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<p>ARTICULO 11*.5.- Superficie libre mínima.</p> <p>La superficie libre mínima deberá calcularse a razón de 4m<sup>2</sup> por alumno.</p>	 <p>4m<sup>2</sup>/alumno</p>
<p>ARTICULO 11*.6.- Zonas de juego</p> <p>Dentro de la superficie libre deberá destinarse una zona pavimentada o enzacatada para juegos, no menor de 2,25m<sup>2</sup> por alumno.</p>	 <p>2.25m<sup>2</sup>/alumno</p>
<p>ARTICULO 11*.9.- Área mínima para las salas de clase.</p> <p>Preescolar: 2m<sup>2</sup>/alumno a lo interno de las aulas. Max 20 alum/aula</p> <p>Escolar: 1.5m<sup>2</sup>/alumno a lo interno de las aulas.</p>	 <p>Preescolar      Escolar</p>
<p>ARTICULO 11*.10.- Altura.</p> <p>La altura de piso a cielo raso será de un mínimo de 2,5m siempre que exista cielo raso aislante y ventilación cruzada del aire que permita la renovación constante del mismo. De no cumplirse el primer requisito, la altura mínima será de dos metros setenta centímetros (2,70m).</p>	 <p>Vista en corte</p>
<p>ARTICULO 11*.11.- Iluminación natural</p> <p>La luz natural que reciban los espacios educativos deberá ser directa, de preferencia proveniente del norte o si esta orientación no es posible, los ventanales se tratarán con la protección adecuada contra la radiación solar.</p>	 <p>Vista en planta</p>

<p><b>ARTICULO 11*.12.- Ventilación.</b></p> <p>Los muros opuestos a las ventanas deberán tener aberturas ubicadas de tal manera que permitan la ventilación cruzada, cuya magnitud será determinada por las condiciones climáticas de la zona. Las ventanas deberán permitir regular la ventilación debiendo abrirse por lo menos una tercera parte de ellas.</p>	
<p><b>ARTICULO 11*.13.- Iluminación artificial.</b></p> <p>La iluminación artificial será directa y uniforme y sus niveles mínimos en lúmenes serán los indicados en el Código Eléctrico Nacional.</p>	
<p><b>ARTICULO 11*.14.- Puertas.</b></p> <p>Los espacios educativos deberán tener cuanto menos una puerta de 0.9m por cada treinta y cinco o fracción de 35 alumnos.</p>	
<p><b>ARTICULO 11*.17.- Pasos a cubierto.</b></p> <p>Todos los edificios de un centro educativo deberán estar comunicados por medio de pasos cubiertos. Estos pasos deberán tener un ancho mínimo libre de 1.20m.</p>	

<p><b>Norma NFPA 101. Capítulo XXXIV Protección de estructuras contra incendio</b></p>	
<p><b>Artículo XXXIV.3.- Protección de estructuras de techo.</b></p> <p>Las estructuras de acero y de madera de los techos deberán protegerse contra incendio por medio de un cielo raso de repello o de otro material aprobado retardante al fuego por una hora.</p>	

<b>Artículo Decreto 22088-S (Escaleras de emergencia)</b>	
<p>ARTÍCULO IV.27. Rampas.</p> <p>En caso de utilizarse rampas, su declive no será mayor de 1 en 10 y deberán construirse con superficie antiderrapante. Cumplirán con todos los requisitos especificados para las escaleras en cuanto éstos les sean aplicables. La longitud máxima entre descansos será de 9m.</p>	 <p>El diagrama muestra un triángulo rectángulo que representa la pendiente de la rampa, con un ángulo de 1 en 10. Debajo, se ilustra una rampa con una línea horizontal que indica una longitud máxima de 9m entre descansos.</p>

<b>Ley 7600. Ley de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad</b>	
<p>ARTÍCULO 124.- Pendientes</p> <p>Las especificaciones para las pendientes, serán: Del 10 al 12 % en tramos menores a 3 metros.</p>	 <p>El diagrama muestra un triángulo rectángulo que representa la pendiente, con un ángulo de 10%-12%.</p>
<p>ARTÍCULO 132.- Aleros</p> <p>En los edificios que tengan un alero para la protección momentánea de peatones, éste deberá estar a una altura mínima de 2.2m.</p>	 <p>El diagrama muestra un alero con una altura mínima de 2.2m. El texto 'Vista en corte' indica que se trata de una vista en sección transversal.</p>

## B. Guía Docente del Programa de Estudio. Educación Preescolar<sup>118</sup>

Esta Guía a pesar de que está dirigida para los docentes, desde la arquitectura se puede propiciar características para facilitar la labor de la docencia. Dentro de las cuales se rescatan las siguientes:

“Los ambientes deben ofrecer un clima que despierte al aprendizaje, donde exista respeto, cariño, intercambios, descubrimientos, que genere desafío, gozo, oportunidad para crear, explorar, crecer y vivir” (pág.20)

“Todos los ambientes de aprendizaje deben contemplar y cumplir con las siguientes características: seguros, sanos, funcionales, ecológicos, transformables, adaptados a la cultura, estéticos, organizados" (pág. 81)

“Orientaciones generales para los diferentes ambientes de aprendizaje (internos y externos). Tener presente que en estos ambientes se: Permita la exploración a través de los materiales y recursos que se tenga en cada ambiente. Aumente la dificultad, la complejidad y el reto de las actividades, de acuerdo con el desarrollo de las habilidades de los niños y las niñas. Presente al menos una vez por semana un material diferente que sea de interés para su uso. Describa el uso apropiado de los materiales. Cambie los materiales periódicamente, mantenerlos limpios y organizados para inculcar un sentido de orden, integración y belleza. Valore la creatividad de los niños y las niñas. Permita el disfrute libre al crear sus producciones artísticas sin modelos prediseñados que puedan frustrarlos. Fomente la autoestima mediante comentarios positivos de sus trabajos. Exhiban los trabajos de todo el estudiantado en un lugar elegido por ellos. Cuente con una bodega para almacenar materiales” (pág. 82)

## C. Guía pedagógica para niños y niñas desde el nacimiento hasta los 4 años de edad<sup>119</sup>

Esta guía tiene el propósito de recopilar los acuerdos y compromisos internacionales vinculantes con la primera infancia, reconocer que son personas portadoras de derechos y representar el punto de partida en la formulación de políticas, leyes y programas de calidad para su atención y formación (pág. 10)

Tiene a su vez como fundamento los Fines de la Educación Preescolar, planteados en el artículo 12 de Ley Fundamental de Educación (1957): Proteger la salud del niño y estimular su crecimiento físico y armónico. Fomentar la formación de buenos hábitos. Estimular y guiar las

---

<sup>118</sup> MEP-UNICEF. «Guía docente del programa de estudio Educación Preescolar» (Documento de trabajo, MEP, San José, s.f.)

<sup>119</sup> Danae Espinoza, Lisandro Fallas, Carolina López y Vera Madrigal. «Guía pedagógica para niños y niñas desde el nacimiento hasta los 4 años de edad». Documento de trabajo, Dirección de Desarrollo Curricular, MEP, San José, 2018.



experiencias infantiles. Cultivar el sentido estético. Desarrollar actitudes de compañerismo y cooperación. Facilitar la expresión del mundo interior infantil. Estimular el desarrollo de la capacidad de observación (pág. 7)

Se busca: la formación integral de los niños y las niñas al promover el desarrollo de la observación, expresión, comunicación, imaginación, capacidad creativa y el sentido estético, todo mediante el juego y la participación en experiencias artísticas y de indagación en las que puedan explorar, experimentar, tomar decisiones y resolver problemas propios de su entorno, asimismo, buscan la participación activa en la construcción de aprendizajes a partir de la interacción con sus familias, sus pares y el contexto. (pág. 7)

A lo largo de la guía, se sugieren diferentes materiales y recursos necesarios según sea la actividad que se vaya a dar.

El término ‘espacio’ es considerado el comprendido tanto interior y exteriormente como también la comunidad. Se cree que los espacios deben dar respuesta a las necesidades de seguridad, exploración, autonomía, movimiento, descanso, juego y socialización de los niños y las niñas menores de cuatro años, así como, a sus intereses y cualidades particulares. (pág. 79)

Además, se dice que el espacio debe ofrecer oportunidades de aprendizaje tales como: ser accesible, respetar la diversidad, representar el contexto sociocultural de pertenencia, propiciar bienestar integral, promover la autonomía y el juego, y, por último, propiciar la acción y la exploración. (pág. 79)

También, la guía hace mención de una pertinente selección y organización de los materiales y recursos considerando la edad y las características del grupo al que van dirigidos. En la selección de los mismos es importante tomar en cuenta las siguientes características: ser limpios y que no contengan productos tóxicos; ser pertinentes a su contexto y aprendizaje; ser armónicos y dispuestos de forma equilibrada en el ambiente; ofrecer muchas posibilidades de exploración, descubrimiento, construcción, que se puedan usar de múltiples formas y combinaciones; atractivos y que provoquen emociones e interacciones.

Los criterios y lineamientos definidos para el subcapítulo 6.1 Educativo legal, se presentan a continuación:

- Para los emplazamientos en las fincas cafetaleras, tomar en cuenta la ubicación de los espacios educativos en sitios sin peligro a inundación.

- Separar el nivel del piso terminado del terreno natural, elevándolo si se utiliza la madera como material en estructura y acabados.
- Para los emplazamientos en las fincas cafetaleras, guardar la distancia mínima de 2m de las colindancias.
- Tomar en cuenta los metros cuadrados mínimos establecidos para: el área del lote, superficie libre mínima, zonas de juego, y área mínima para las aulas de clase.
- Diseñar la altura de piso a cielo raso con una dimensión mínima de 2,5m (con material aislante y ventilación cruzada) o la altura mínima de 2,70m.
- Diseñar las aberturas para la iluminación directa por el norte, y/o diseñar la protección adecuada contra la radiación solar en demás fachadas.
- Diseñar cerramientos que permitan la ventilación natural cruzada. Variar las magnitudes según las condiciones climáticas de la zona.
- Diseño de la iluminación artificial directa y uniforme, siguiendo los luxes indicados en el Código Eléctrico Nacional.
- Diseñar los espacios educativos con una puerta de 0.9m como mínimo por cada 35 alumnos.
- Diseñar pasos a cubierto cuando se diseñen los conjuntos de módulos, con dimensiones mínimas de 1.2m de ancho libre.
- Proteger las estructuras de acero y de madera de los techos contra incendio por medio de materiales retardantes al fuego por una hora.
- En las rampas, utilizar pendientes en relación máxima de 1-10 y utilizar materiales con superficie antideslizante. Utilizar una longitud máxima entre descansos de 9m.
- Diseñar las rampas con pendientes del 10 al 12%.
- Diseñar los aleros (para la protección momentánea de peatones) con una altura mínima de 2.2m.
- No utilizar materiales que contengan productos tóxicos.

## 6.2 Físico-ambiental

El presente eje de investigación se basa en dos aspectos: físico y ambiental. Se parte de la definición de la RAE el término físico como “lo perteneciente o relativo a la constitución y naturaleza corpórea, en contraposición a la moral”<sup>120</sup>, es decir, los elementos que pueden ser determinados por el sentido del tacto. En este proyecto se refiere a los sitios, fincas y distritos pertinentes. El segundo enfoque, ambiental, se define como lo perteneciente al ambiente, el cual según la RAE es lo “que rodea algo o a alguien como elemento de su entorno”<sup>121</sup>. En la presente investigación se describe como el conjunto de condiciones naturales para un espacio físico determinado. El objetivo de este eje de investigación, se basa en el hecho de lograr productos finales que incorporen todas las consideraciones físico ambientales integradas a la arquitectura, siendo una de sus principales variables la rama bioclimática.

Dicha investigación se enfoca en determinar estrategias de diseño que solventen o mejoren las situaciones estudiadas a lo largo de las tres escalas de investigación (macro, meso y micro), mediante el estudio de valores bioclimáticos aplicados a los sitios críticos de emplazamiento del proyecto. La escala macro considera las condiciones climáticas generales del país y sus generalidades geográficas. La escala meso se enfoca en los estudios de los tres distritos de Coto Brus, donde se emplazan los proyectos. Por último, la escala micro donde con mediciones de campo, se estudian y mapean los valores climáticos de cada Casa de la Alegría, para luego traducir los resultados a estrategias de diseño específicas para cada finca.

Es importante lograr distinguir ciertos conceptos de manera previa, debido a que la investigación realizada se basa en temas climáticos aplicados a la sensación de confort humano en un espacio confinado o al aire libre. Por esto, Neila define el clima como

El clima de un lugar es el conjunto de valores promedio de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera; queda determinado por los denominados factores climáticos. Son características inalterables de un sitio, que darán lugar a los elementos climáticos más evidentes como la temperatura, humedad, precipitación, etc.<sup>122</sup>

---

<sup>120</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “físico”, acceso el 15 de agosto de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>121</sup> RAE, Diccionario de la lengua española, s. v. “ambiente”, acceso el 15 de agosto de 2018, <http://dle.rae.es/>.

<sup>122</sup> Javier Neila González. *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible* (Madrid: Munillaleria, 2004).

El tiempo, a diferencia del clima, se entiende como el estado de las condiciones atmosféricas durante un espacio temporal y sitio específico. Por lo tanto, el clima considera los valores generales de un sitio, los cuales no van a cambiar, a diferencia del tiempo, que refiere al conglomerado de condiciones climáticas en un momento específico. Otro concepto importante es a lo que se define como bioclimático y su campo de alcance, debido a que éste es uno de los enfoques que los módulos implementan en sus respuestas de diseño. Según dice Serra (1989):

La palabra bioclimática intenta recoger el interés que tiene la respuesta del hombre, el bios, como usuario de la arquitectura, frente al ambiente exterior, el clima, afectando ambos al mismo tiempo la forma arquitectónica. Por tanto, se trata de optimizar la relación hombre-clima mediante la forma arquitectónica.<sup>123</sup>

Estando esclarecidos los conceptos, el proyecto plantea una metodología específica (ver fig. 6.1) para este eje del proyecto, el cual se divide en las siguientes etapas: análisis, filtrado y conclusión de la información bioclimática estudiada; basándose en un orden de estudio por escalas (macro, meso y micro), hasta llegar a concluir con una matriz de estrategias de diseño bioclimáticas, como se presenta a continuación:

---

<sup>123</sup> Rafael Serra, *Clima, lugar y arquitectura: manual de diseño bioclimático* (Madrid: CIEMAT, Ministerio de Industria y Energía, 1989).



Primero es necesario saber que el país está ubicado en la zona central de América más específico entre las coordenadas 08°30' y 11°15' latitud norte y los meridianos 82°00' y 85°00', pertenece a la franja tropical entre el Trópico de Cáncer y de Capricornio, posee dos fronteras marítimas, al este con el Océano Pacífico y al oeste con el Océano Atlántico, y dos fronteras terrestres al norte y sur. Y es gracias a ésta geolocalización, que Costa Rica se ubica en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT, ver fig. 6.3), la cual como explica Sancho A. es:

...un cinturón de baja presión que rodea el globo terrestre en la región ecuatorial y en ella confluyen los vientos alisios del sureste y del noreste. Debido a las altas temperaturas, las masas de aire son forzadas a ascender originando abundante nubosidad y precipitaciones...<sup>126</sup>

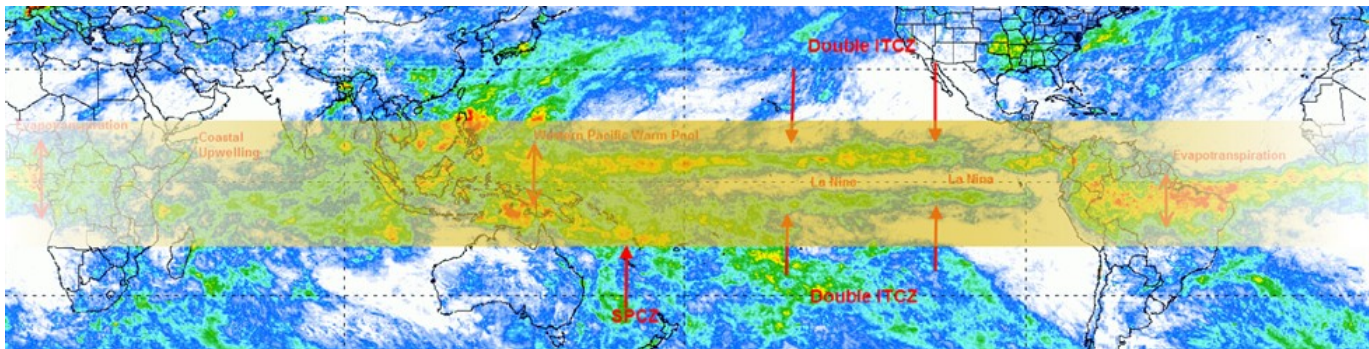


Figura 6.3. Mapa bidimensional del cinturón de Zona de Convergencia Intertropical.<sup>127</sup>

<sup>126</sup> Extraído del documento: Andrea Sancho. Re+Adaptar: Uso de la simulación digital para reacondicionar bioclimáticamente edificios existentes. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013), 13.

<sup>127</sup> Imagen extraída de Weather Underground, (consultado el 28 de agosto de 2019).

<https://www.wunderground.com/blog/Weather456/patterns-in-the-itcz.html>. Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).



Figura 6.4. Mapa de Puntarenas y demarcación de zona del proyecto.<sup>128</sup>

Además, se encuentra el aspecto geográfico, en donde Costa Rica posee cuatro grandes cordilleras que cruzan longitudinalmente el territorio de 51 100km<sup>2</sup> que posee el país. Siendo éstas, la Cordillera Volcánica de Guanacaste, la Cordillera de Tilarán, la Cordillera Volcánica Central, y la Cordillera de Talamanca, ésta última la de mayor cobertura de todas y la que posee las mayores altitudes (3 820m), y por ende diversidad en pisos altitudinales.



Figura 6.5. Mapa de los tres distritos en estudio.<sup>129</sup>

Y es también, en la C. de Talamanca donde se ubica el Parque Internacional La Amistad, refugio que en sus límites del sector sur se ubica la zona cafetalera (ver fig. 6.4) que posee las fincas de estudio y emplazamiento de los proyectos, siendo los distritos de Pittier, Sabalito y

<sup>128</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>129</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

San Vito (ver fig. 6.5), todos de Coto Brus. Al ubicarse esta zona de estudio protegida por la cordillera de gran parte de las corrientes de vientos predominantes del Noreste, su condición respecto a este tema, varía en ciertas épocas del año y es una consecuencia del clima y geografía a considerar.

### Zonas de vida de Costa Rica

El sistema de clasificación ecológica de las zonas de vida del mundo (1967) de L. Holdridge (científico estadounidense) es el sistema de clasificación climática que se utilizó para este proyecto, ya que nos da zonas de vida por pisos altitudinales. Variables válidas considerando el enfoque bioclimático previamente mencionado. El concepto de Zona de Vida es definido por el autor como:

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo.<sup>130</sup>

Siguiente a esto, se definen los cinco pisos altitudinales para el país (ver fig. 6.6), siendo:

PISO ALTITUDINAL	LÍMITES DE TEMPERATURA(C GRADOS CELSIUS)	RANGO ALTITUDINAL (MSNM)	ZONAS DE VIDA
<b>BASAL</b>	Más de 24 (21)	0-700 Según Región	Bosque seco
			Bosque Húmedo
			Bosque muy Húmedo
<b>PREMONTANO</b>	Entre 24-18 (26)	700-1400 Según Región	Bosque Húmedo
			Bosque muy Húmedo
			Bosque Pluvial
<b>MONTANO BAJO</b>	Entre 18-12 (11)	1400-2700	Bosque Húmedo
			Bosque muy Húmedo
			Bosque Pluvial
<b>MONTANO</b>	Entre 12-8 (13-5,5)	2400-3700	Bosque muy Húmedo
			Bosque Pluvial
<b>SUBALPINO</b>	Entre 6-3 (6,5-2,7)	2800-4000	Páramo Pluvial

Figura 6.6. Tabla de pisos altitudinales.<sup>131</sup>

<sup>130</sup> Fuente: Leslie Holdridge, "Ecología Basada en las Zonas de Vida, quinta reimpresión por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura" (Costa Rica: San José, 2000).

<sup>131</sup> Tabla extraída del documento: Andrea Sancho. Re+Adaptar: Uso de la simulación digital para reacondicionar bioclimáticamente edificios existentes. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013), 15.



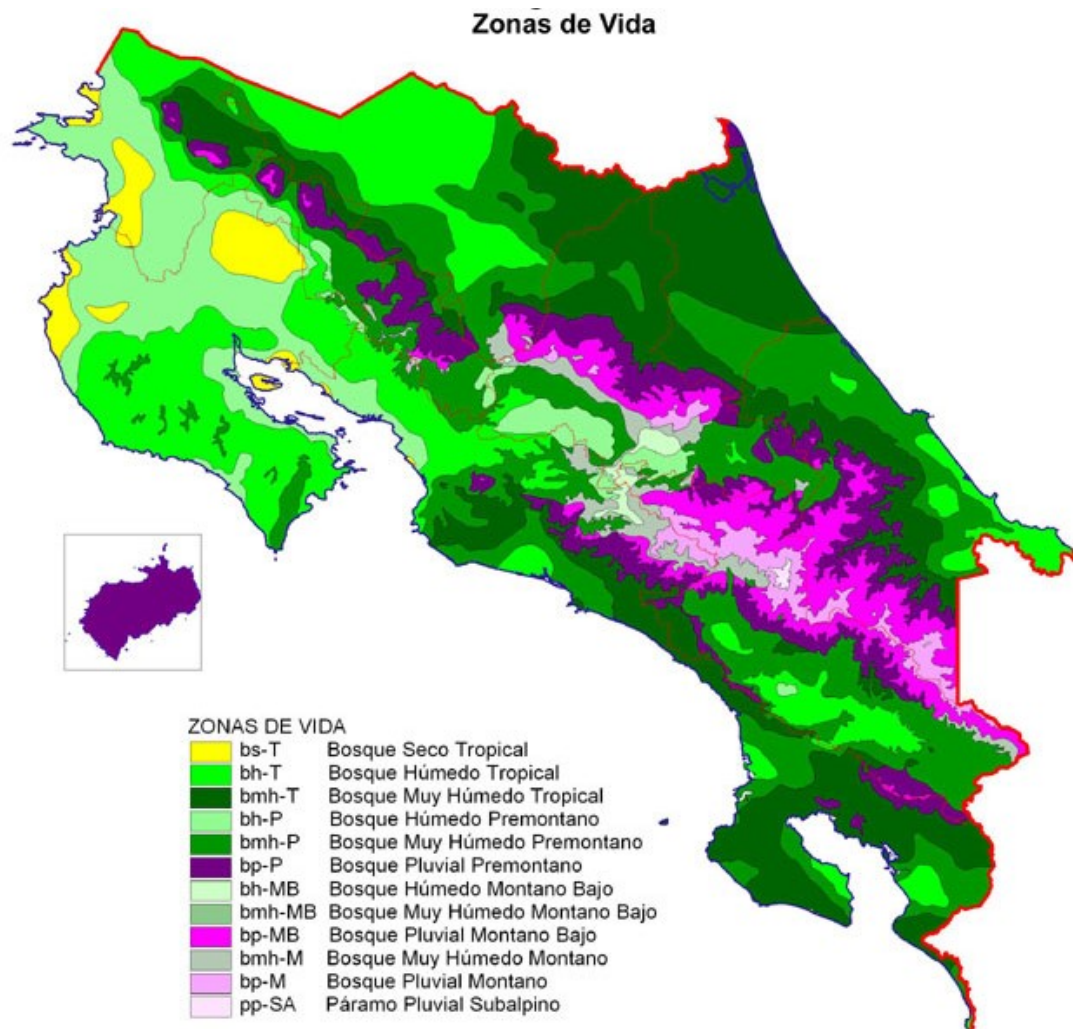


Figura 6.7. Mapa de las Zonas de Vida según L. Holdridge.<sup>132</sup>

Obteniendo así 12 zonas de vida para Costa Rica (ver fig. 6.7.), identificadas de la siguiente forma:

1. bs-T (Bosque Seco Tropical).
2. bh-T (Bosque Húmedo Tropical).
3. bmh-T (Bosque Muy Húmedo Tropical).
4. bh-P (Bosque Húmedo Premontano).
5. bmh-P (Bosque Muy Húmedo Premontano).
6. bp-P (Bosque Pluvial Premontano).
7. bh-MB. (Bosque Húmedo Montano Bajo).
8. bmh-MB (Bosque Muy Húmedo Montano Bajo).

<sup>132</sup> Mapa extraído del Centro Científico Tropical.

9. bp-MB (Bosque Pluvial Montano Bajo).
10. bmh-M (Bosque Muy Húmedo Montano).
11. bp-M (Bosque Pluvial Montano).
12. pp-SA (Bosque Pluvial Subalpino).

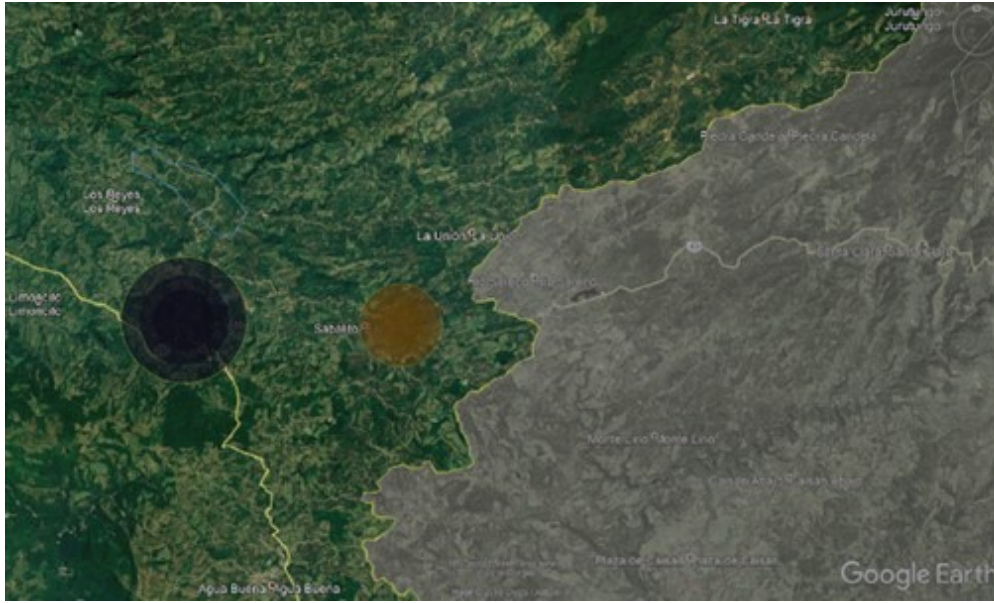


Figura 6.8. Mapa de localización San Vito y Sabalito y la frontera con Panamá.<sup>133</sup>

Cabiendo destacar que la totalidad de las fincas de estudio se ubican en la zona de vida bmh-P (ver fig. 6.8), al ubicarse al sur del P. Internacional La Amistad y al este con la frontera panameña (ver fig. 6.9), por lo que se pueden definir pautas generales de diseño en base al piso Premontano donde se localizan todos los casos. Para esto el proyecto se fundamenta en el documento: Guía de Diseño Bioclimático según clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, Seminario de graduación en Licenciatura de Arquitectura. La cual genera estrategias pasivas de diseño bioclimático basado en el análisis del clima de Costa Rica, motivo por el cual sus resultados son de gran aplicabilidad para el presente caso.

En base a esto y como resultado de esta etapa de investigación macro, se sustrajeron de la guía, las siguientes pautas aplicables al proyecto, las cuales se dividen en las categorías de orientación, configuración espacial (inferior, habitable, control solar por fachada, y superior), distribución espacial y vegetación para control solar y control de vientos.

<sup>133</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

## ORIENTACIÓN

- Orientación óptima sobre eje este-oeste
- Fachadas largas: N y S.
- Evitar aberturas en el oeste (debido a radiación directa).
- Procurar aberturas en el este.
- Producir carga térmica para la noche.
- Uso de materiales con buenas propiedades de convección.

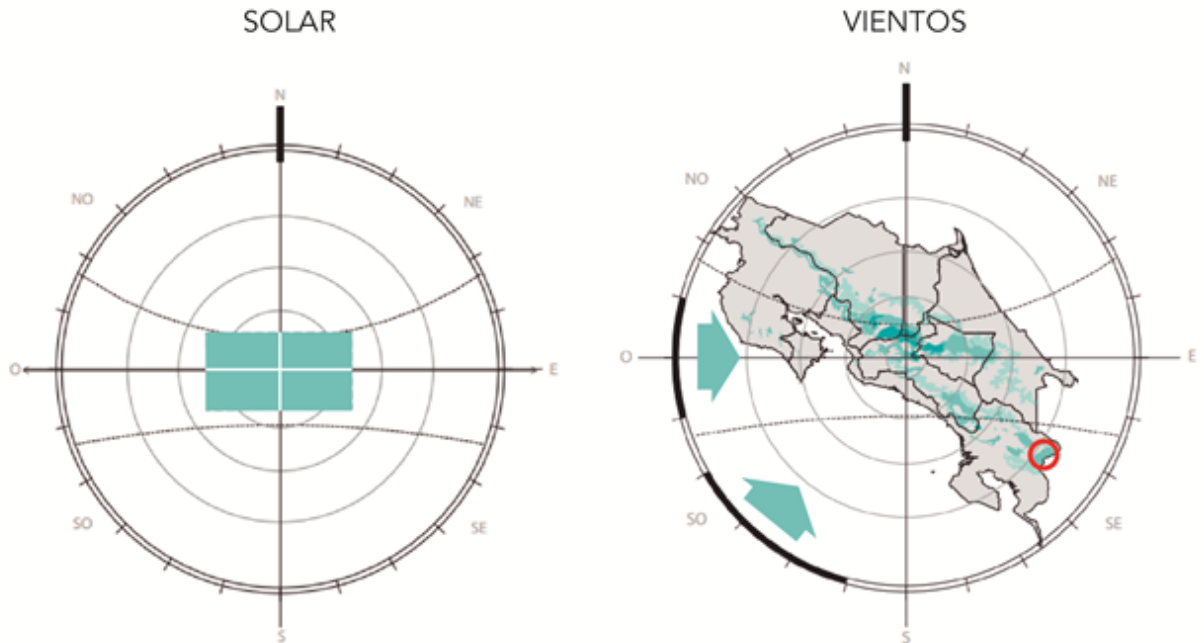


Figura 6.9. Diagrama de orientación y vientos para el piso Premontano.<sup>134</sup>

<sup>134</sup> Ana L. Alfaro et al., Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013), 126-127 respectivamente. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

### INFERIOR

- Separación no sobredimensionada del suelo.
- Materiales de origen natural.
- Generar enfriamiento por convección.
- Suelo perimetral de origen orgánico, para lograr 40% de reflexión y 50% de absorción solar.

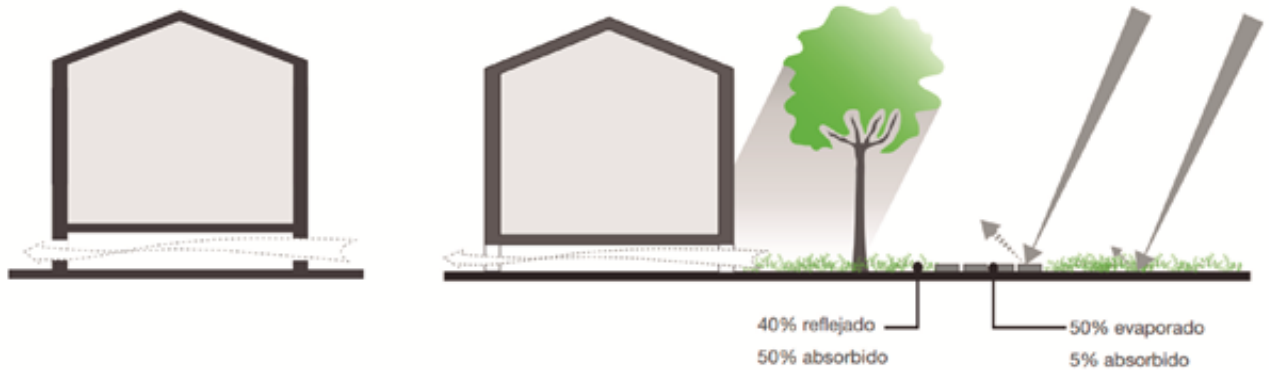


Figura 6.10. Diagrama de configuración espacial inferior de los volúmenes para piso

Premontano.<sup>135</sup>

<sup>135</sup> Ana L. Alfaro et al., Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013), 128. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

## HABITABLE

- Amortiguación de calor con cielos altos.
- Alturas internas entre 2.6 a 3.4 metros.
- Flujo de ventilación con aberturas opuestas, ventilación cruzada (en sitios cálidos).
- Ventilación cruzada con relación espacial 5:1 (L:H)
- Flujo de ventilación con aberturas en un sólo sentido (en sitios fríos).

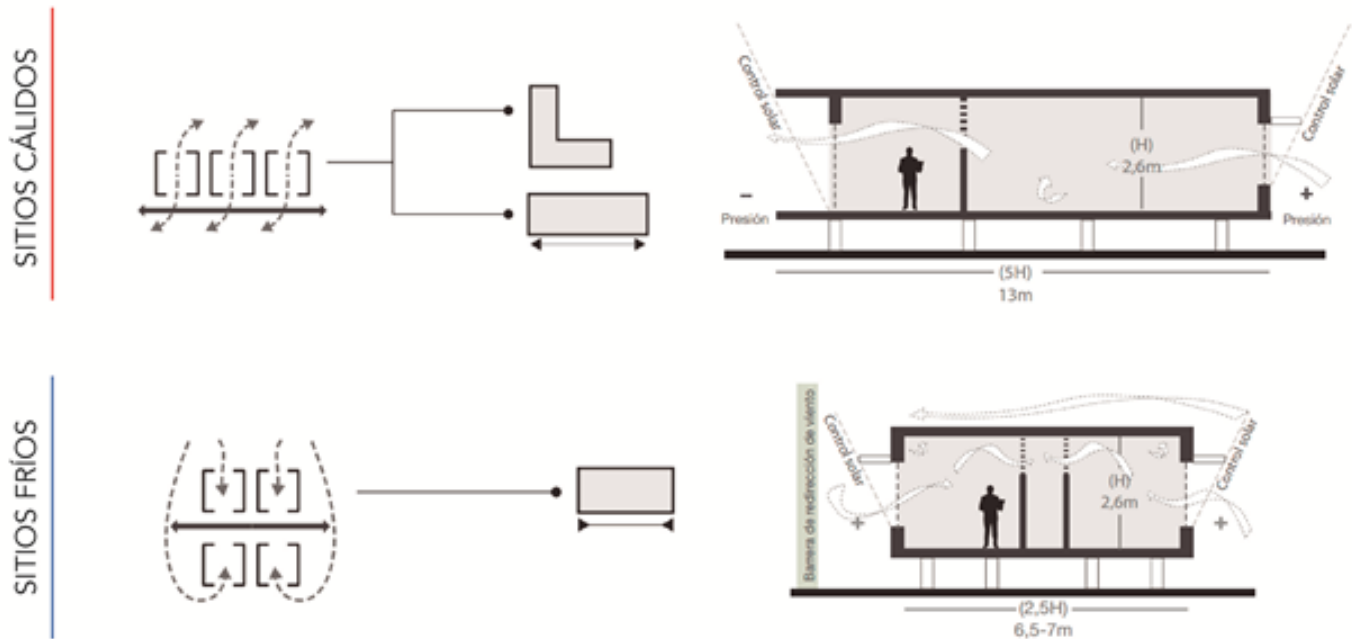


Figura 6.11. Diagrama de configuración espacial habitable para el piso Premontano.<sup>136</sup>

<sup>136</sup> Ana L. Alfaro et al., Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013), 129-130 respectivamente. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

### DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR POR FACHADA

- Generar aberturas según orientación (ubicación).
- Generar pantallas para contrarrestar radiación (ángulos).
- Pantallas móviles en fachada oeste.

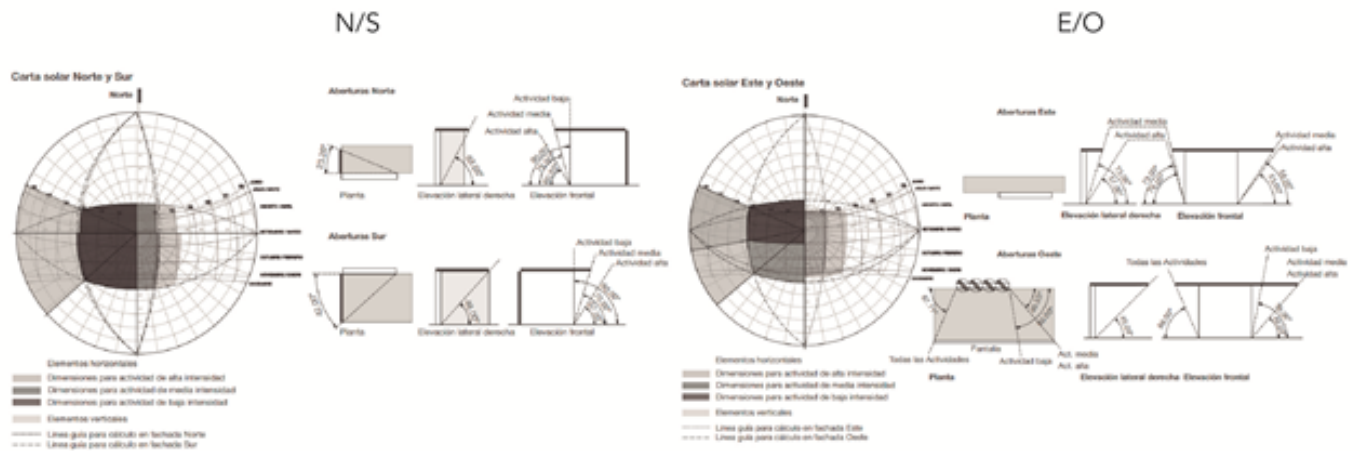


Figura 6.12. Diagrama de dispositivos de control solar para el piso Premontano.<sup>137</sup>

### SUPERIOR

- Envoltente con disposición E-O en su eje longitudinal.
- Mayor área de cubierta al norte.
- Generar monitores.
- Cubiertas con pendiente considerable (cada 10° = -10% o -15% de calor por radiación).

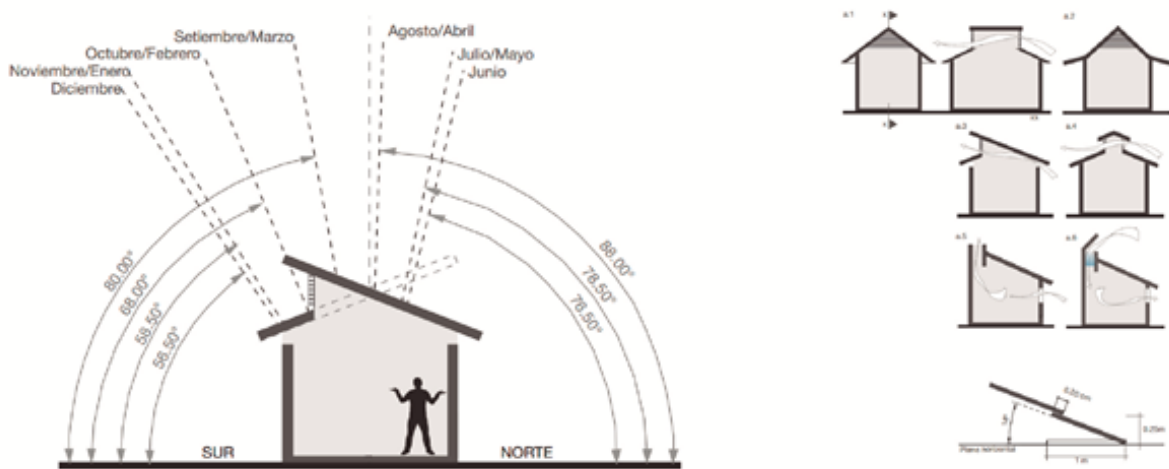


Figura 6.13. Diagrama de configuración espacial superior para el piso Premontano.<sup>138</sup>

<sup>137</sup> Ana L. Alfaro et al., Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013),130. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>138</sup> *Ibid.*, 132. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

- Espacios sociales y privados perimetrales.
- Espacios de servicios y circulación céntricos.



Figura 6.14. Diagrama de distribución espacial para el piso Premontano.<sup>139</sup>

## VEGETACIÓN

### CONTROL SOLAR

- Manejo de pantallas y envolventes de origen vegetal como barrera solar y filtro de aire.

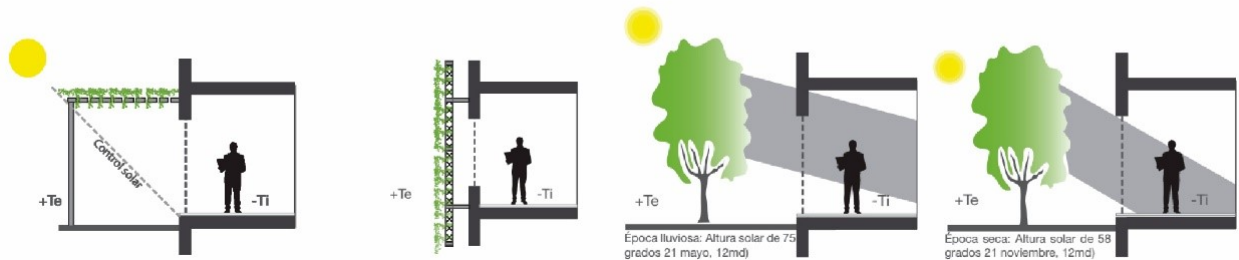


Figura 6.15. Diagrama de uso de vegetación para el piso Premontano.<sup>140</sup>

<sup>139</sup> Ana L. Alfaro et al., Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013), 134. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>140</sup> Ibíd., 137. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

## CONTROL VIENTOS

- Manejo de vegetación pequeña-mediana para reorientación de vientos al edificio.

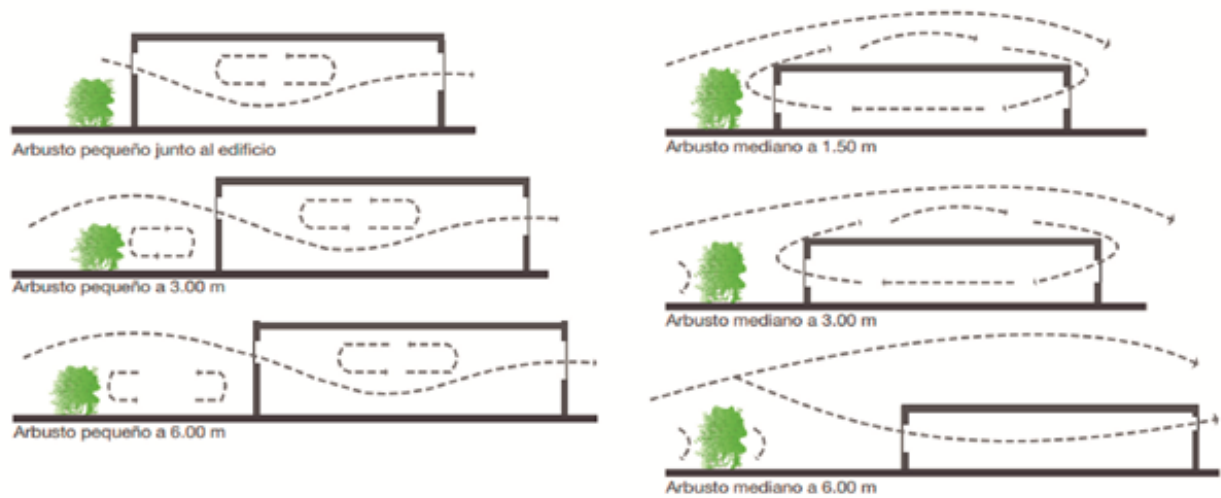


Figura 6.16. Diagrama de control de viento por vegetación para el piso premontano.<sup>141</sup>

## 6.2.2 Escala meso

### Mapeo climático de distritos de Coto Brus

En la escala meso, la cual hace referencia al estudio de los distritos y altitudes donde se ubican las fincas de emplazamiento, se realizó primeramente un mapeo según los valores climáticos críticos identificados en el atlas climatológico del I.M.N.<sup>142</sup> siempre con la referencia geográfica de las Casas de la Alegría (ver fig. 6.19) y centros educativos (ver fig. 6.18) de los distritos de Pittier, Sabalito, y San Vito.

A continuación, se mapean los valores de temperaturas (máxima, media, mínima), horas de brillo solar, evapotranspiración, cantidad de precipitación y de días con lluvia, y además se georeferenciaron los centros educativos del MEP en la zona de estudio y las Casas de la Alegría en cuestión, esto para lograr una visualización de la zona en que se presentaba cada finca.

<sup>141</sup> Ana L. Alfaro et al., Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge. (Costa Rica: Arquitectura UCR, 2013), 138. Modificado por: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>142</sup> Instituto Meteorológico Nacional.



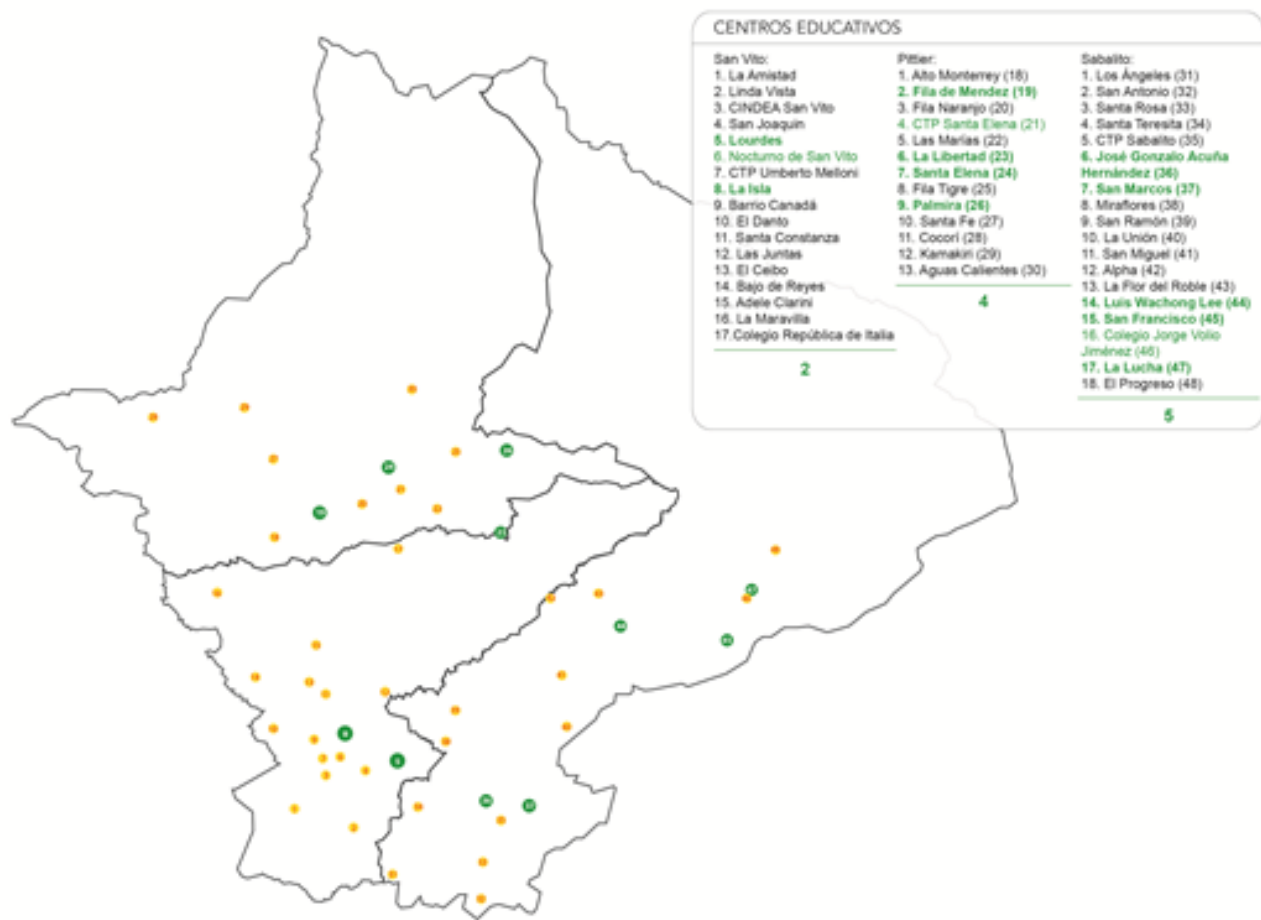


Figura 6.17. Mapa de centros educativos activos en los distritos de estudio. Resaltando (verde) los cercanos a Casas de la Alegría.<sup>143</sup>

<sup>143</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

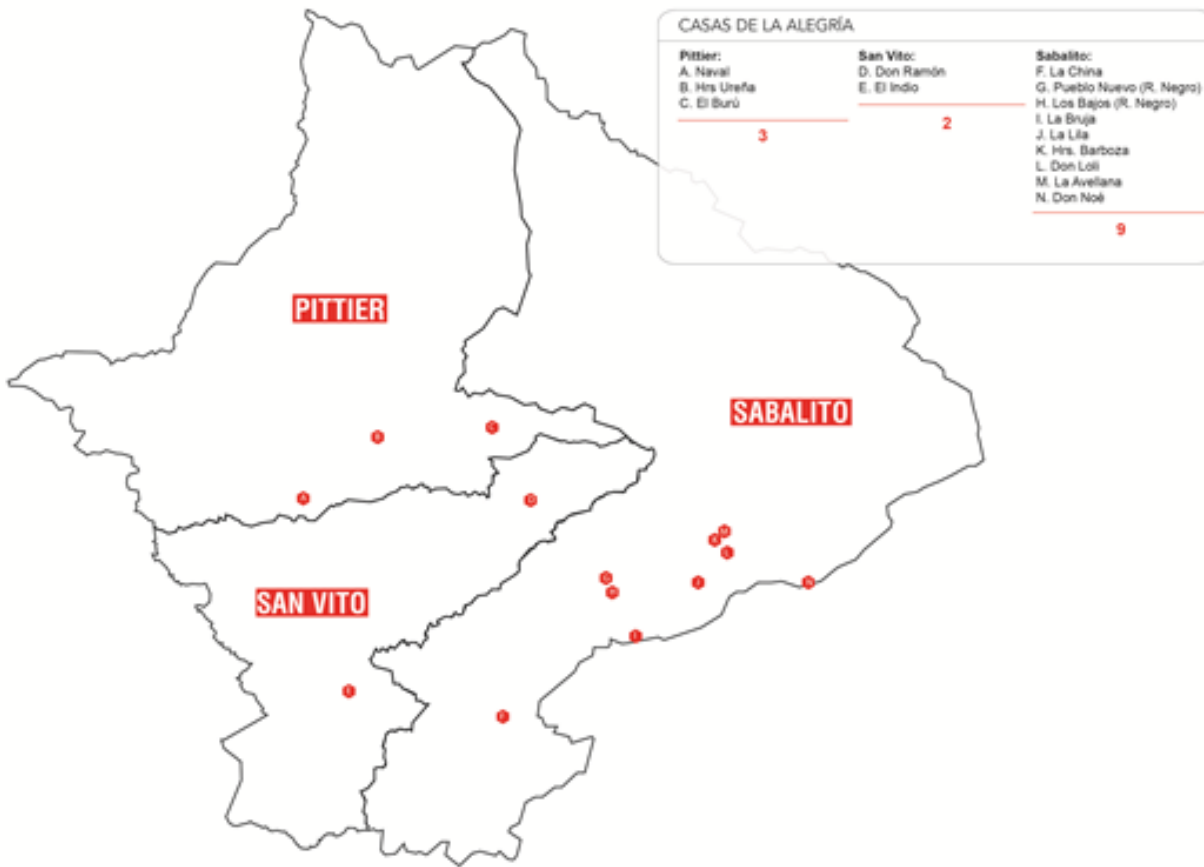


Figura 6.18. Mapa de las Casa de la Alegría activas en los distritos de estudio.<sup>144</sup>

<sup>144</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

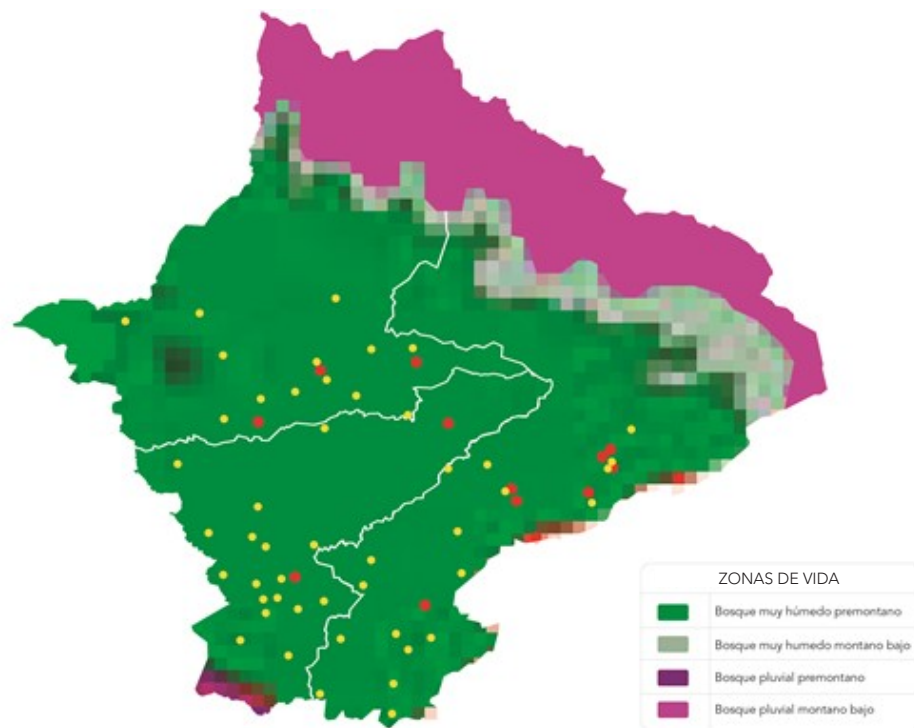


Figura 6.19. Mapa de las zonas de vida según Holdridge en los distritos de estudio.<sup>145</sup>

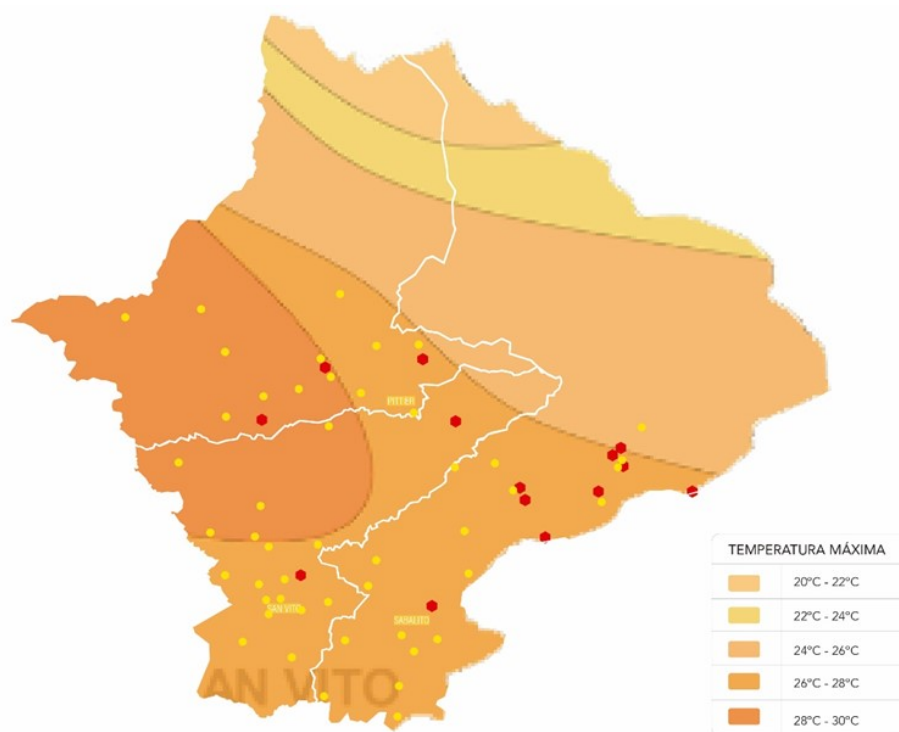


Figura 6.20. Mapa de la temperatura máxima anual en los distritos de estudio.<sup>146</sup>

<sup>145</sup> Datos: Centro Científico Tropical. Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>146</sup> Datos: I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica, 2009). Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

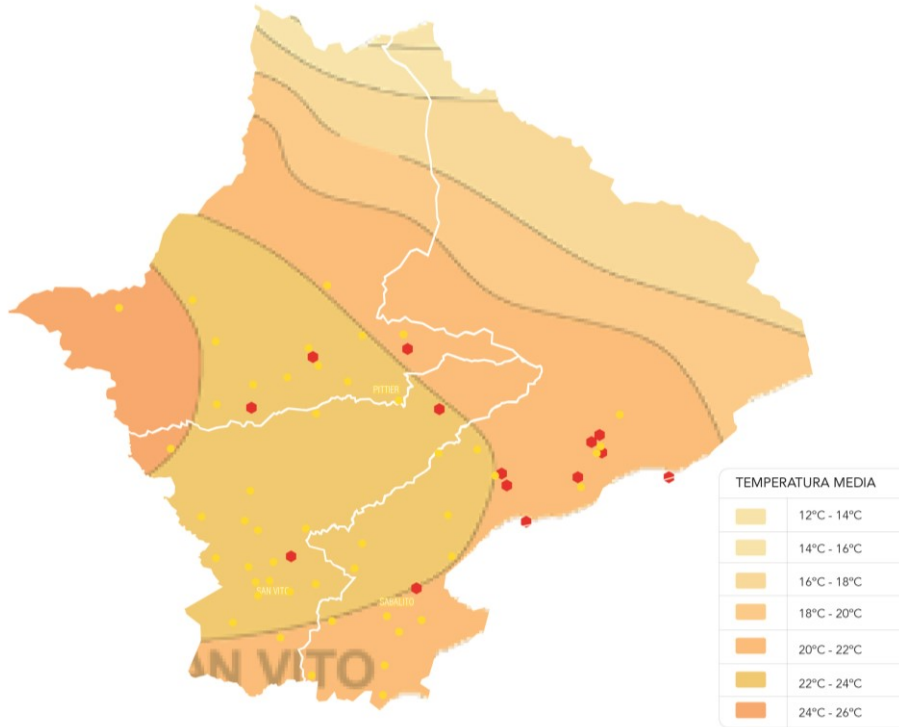


Figura 6.21. Mapa de la temperatura media anual en los distritos de estudio.<sup>147</sup>

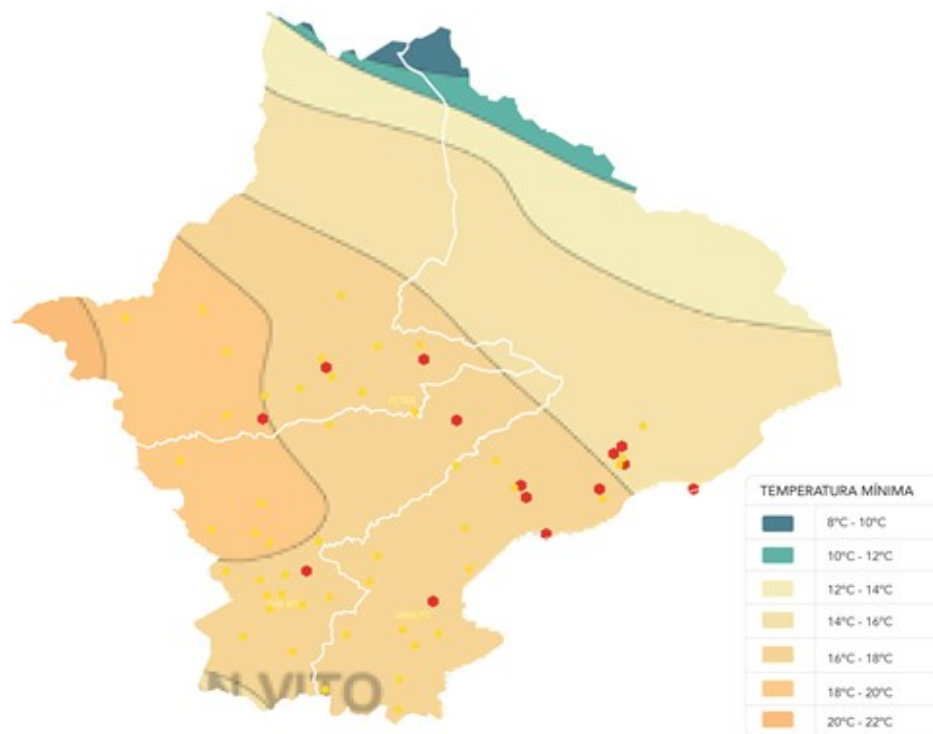


Figura 6.22. Mapa de la temperatura mínima anual en los distritos de estudio.<sup>148</sup>

<sup>147</sup> Datos: I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica, 2009). Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>148</sup> Datos: I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica, 2009). Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

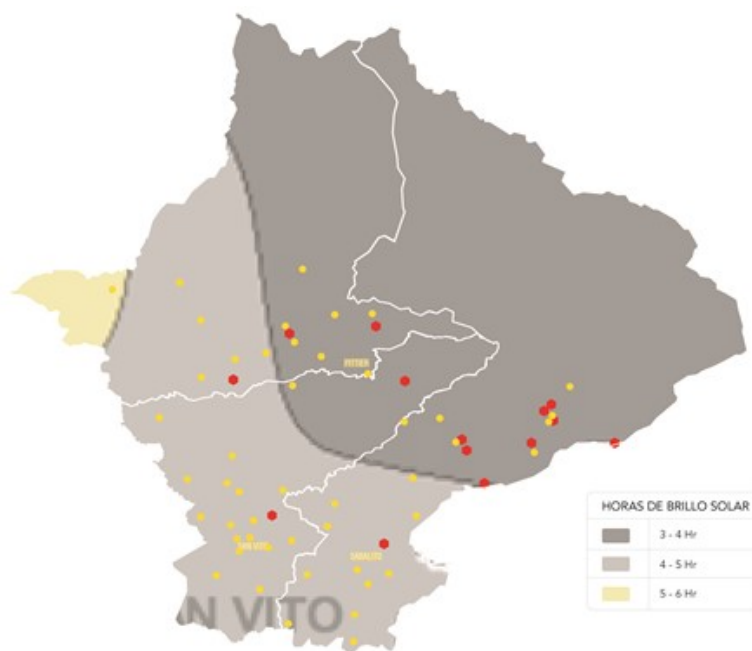


Figura 6.23. Mapa de las horas de brillo solar anual en los distritos de estudio.<sup>149</sup>

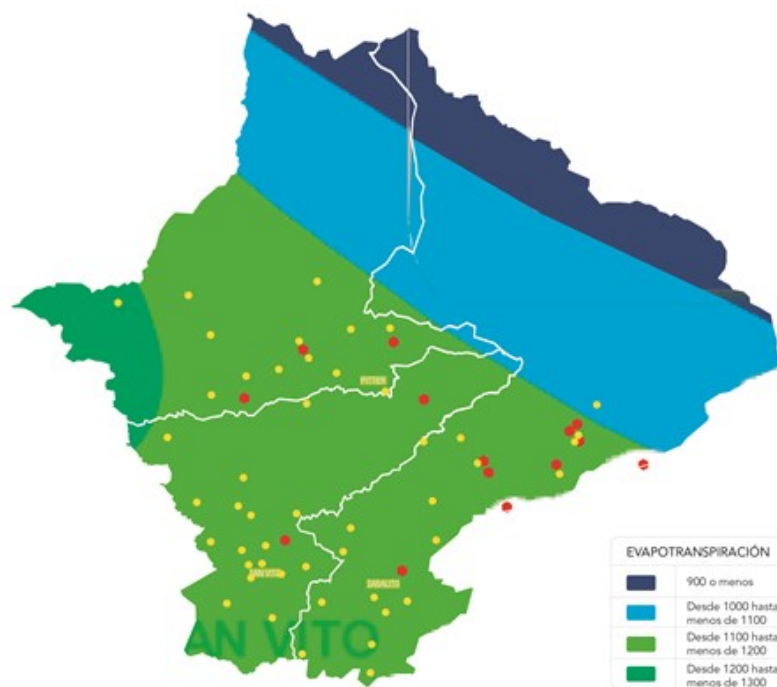


Figura 6.24. Mapa de la evapotranspiración anual en los distritos de estudio.<sup>150</sup>

<sup>149</sup> Datos: I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica, 2009). Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>150</sup> Datos: I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica, 2009). Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

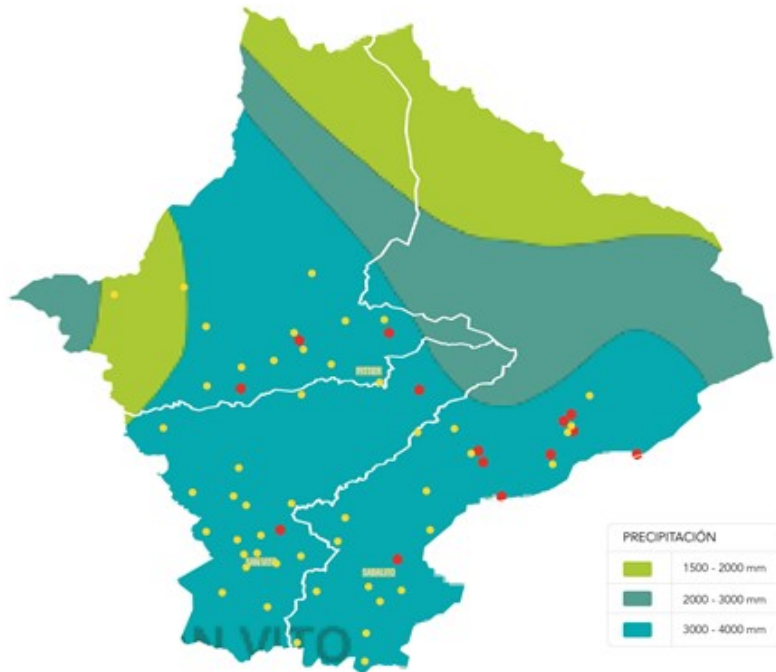


Figura 6.25. Mapa de la precipitación anual en los distritos de estudio.<sup>151</sup>

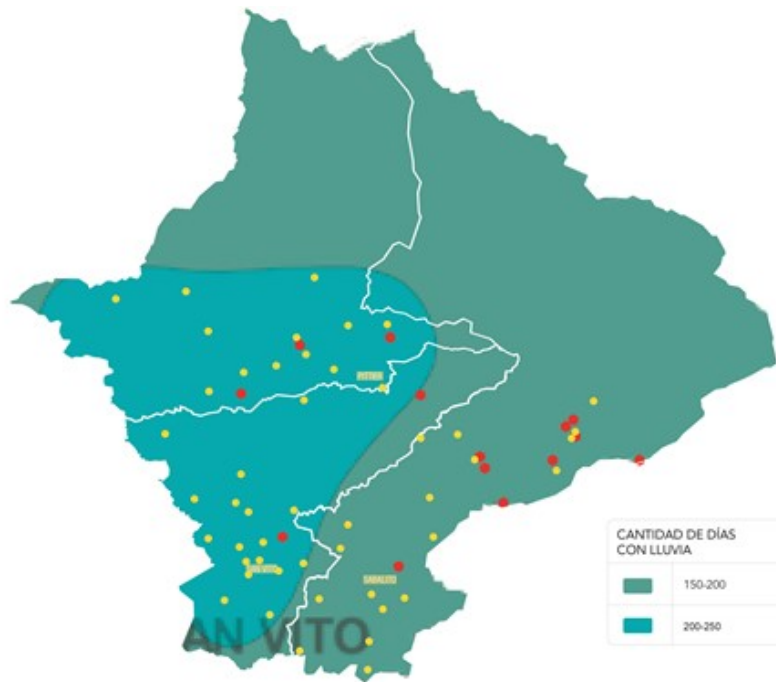


Figura 6.26. Mapa de la cantidad de días con lluvia anual en los distritos de estudio.<sup>152</sup>

<sup>151</sup> Datos: I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica, 2009). Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>152</sup> Datos: I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica, 2009). Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

En base a los anteriores mapeos se identificaron la cantidad de categorías (por valor climático) que posee cada distrito y promediándose la cantidad de fincas por categoría. Logrando definir los siguientes resultados:

- Temperatura máxima (ver fig. 6.21)
  - Fincas de Pittier oscilan entre 28-30°C.
  - Fincas de San Vito y Sabalito oscilan entre 26-28°C.
  - Un **86%** de las fincas se encuentran entre los valores de **26-28°C**.
  - Un **14%** de las fincas se encuentran entre los valores de **28-30°C**.
- Temperatura media (ver fig. 6.22)
  - Fincas de Pittier oscilan entre 20-24°C.
  - Fincas de San Vito oscilan entre 22-24°C.
  - Fincas de Sabalito oscilan entre 20-22°C.
  - Un **71%** de las fincas se encuentran entre los valores de **20-22°C**.
  - Un **29%** de las fincas se encuentran entre los valores de **22-24°C**.
- Temperatura mínima (ver fig. 6.23)
  - Fincas de Pittier oscilan entre 16-20°C.
  - Fincas de San Vito oscilan entre 16-18°C.
  - Fincas de Sabalito oscilan entre 14-18°C.
  - Un **29%** de las fincas se encuentran entre los valores de **14-16°C**.
  - Un **64%** de las fincas se encuentran entre los valores de **16-18°C**.
  - Un **7%** de las fincas se encuentran entre los valores de **18-20°C**.
- Brillo solar (ver fig. 6.24)
  - Fincas de Pittier, San Vito y Sabalito poseen oscilaciones entre 3-5hrs.
  - Un **78%** de las fincas se encuentran entre los valores de **3-4hrs**.
  - Un **22%** de las fincas se encuentran entre los valores de **4-5hrs**.
- Evapotranspiración (ver fig. 6.25)
  - Fincas de Pittier, San Vito y Sabalito poseen oscilaciones entre 1100-1200mm.
  - Un **100%** de las fincas se encuentran entre los valores de **1100-1200mm**.

- Precipitación (ver fig. 6.26)
  - Fincas de Pittier, San Vito y Sabalito oscilan entre 3000-4000mm.
  - Un **100%** de las fincas se encuentran entre los valores de **3000-4000mm**.
- Días con precipitación (ver fig. 6.27)
  - Fincas de Pittier oscilan entre 200-250 días.
  - Fincas de San Vito oscilan entre 150-250 días.
  - Fincas de Sabalito oscilan entre 150-200 días.
  - Un **71%** de las fincas se encuentran entre los valores de **150-200 días**.
  - Un **29%** de las fincas se encuentran entre los valores de **200-250 días**.

De esta manera se identifican los datos generales para cada valor de investigación, datos que funcionan de punto de partida y comparativa para otras recopilaciones más específicas. Aun siendo esto una escala meso, dichos valores se basan en promedios del atlas meteorológico, por lo que el proyecto implementa un nivel de recopilación más detallado al incorporar información climática con la colaboración directa del I.M.N. mediante sus estaciones meteorológicas activas, específicamente las estaciones (ver fig. 6.28) de Las Brisas-Sabalito (1040 m.s.n.m.), Las Cruces-San Vito (1210 m.s.n.m.), y Altamira (1370 m.s.n.m.), siendo elegidas debido a su ubicación en la zona geográfica o cercana a ella; su altimetría en base al mínimo en comparación (finca Naval 862 m.s.n.m.), y máximo (finca Don Noé 1368 m.s.n.m.); y debido a lograr ubicarse las tres estaciones en el piso altitudinal Premontano (700-1400 m.s.n.m.), al igual que la totalidad de las fincas en cuestión.

ESTACION		COORDENADAS GEOGRAFICAS		ALTITUD (msnm)	PERIODO	
NUMERO	NOMBRE	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE		INICIO	FIN
98075	LAS BRISAS, SABALITO	08° 52' 48"	82° 53' 39"	1040	01/01/2008	31/05/2018
98095	ALTAMIRA,	09° 01' 45,8"	83° 00' 28,7"	1370	01/07/2008	31/10/2018
98103	ESTACIÓN BIOLÓGICA LAS CRUCES, SAN VITO (OET)	08° 47' 07"	82° 57' 32"	1210	01/10/2009	30/04/2018

Figura 6.27. Tabla de las estaciones meteorológicas brindadas por el I.M.N.<sup>153</sup>

<sup>153</sup> Imagen extraída del documento: I.M.N. «IMN-DIM-603-1218» (Costa Rica: San José, I.M.N., 2018).



Se recopilaron, revisaron y promediaron datos mensuales de: temperatura mínima (°C), temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), humedad promedio (%), velocidad de viento promedio (m/s), dirección de viento promedio, y radiación promedio (W/m<sup>2</sup>); todas las muestras oscilando en un rango de 10 años, desde el 2008 hasta 2018. En base a este filtrado de información se brindan como resultado climogramas (ver fig. 6.28 y 6.29) por cada estación meteorológica y un promedio general de los tres. Pero antes es importante entender que el concepto de climograma trata de una representación gráfica del régimen climático de una zona específica, para este caso las 3 estaciones cuyos datos son aplicables a las fincas de emplazamiento.

### Climogramas por zona

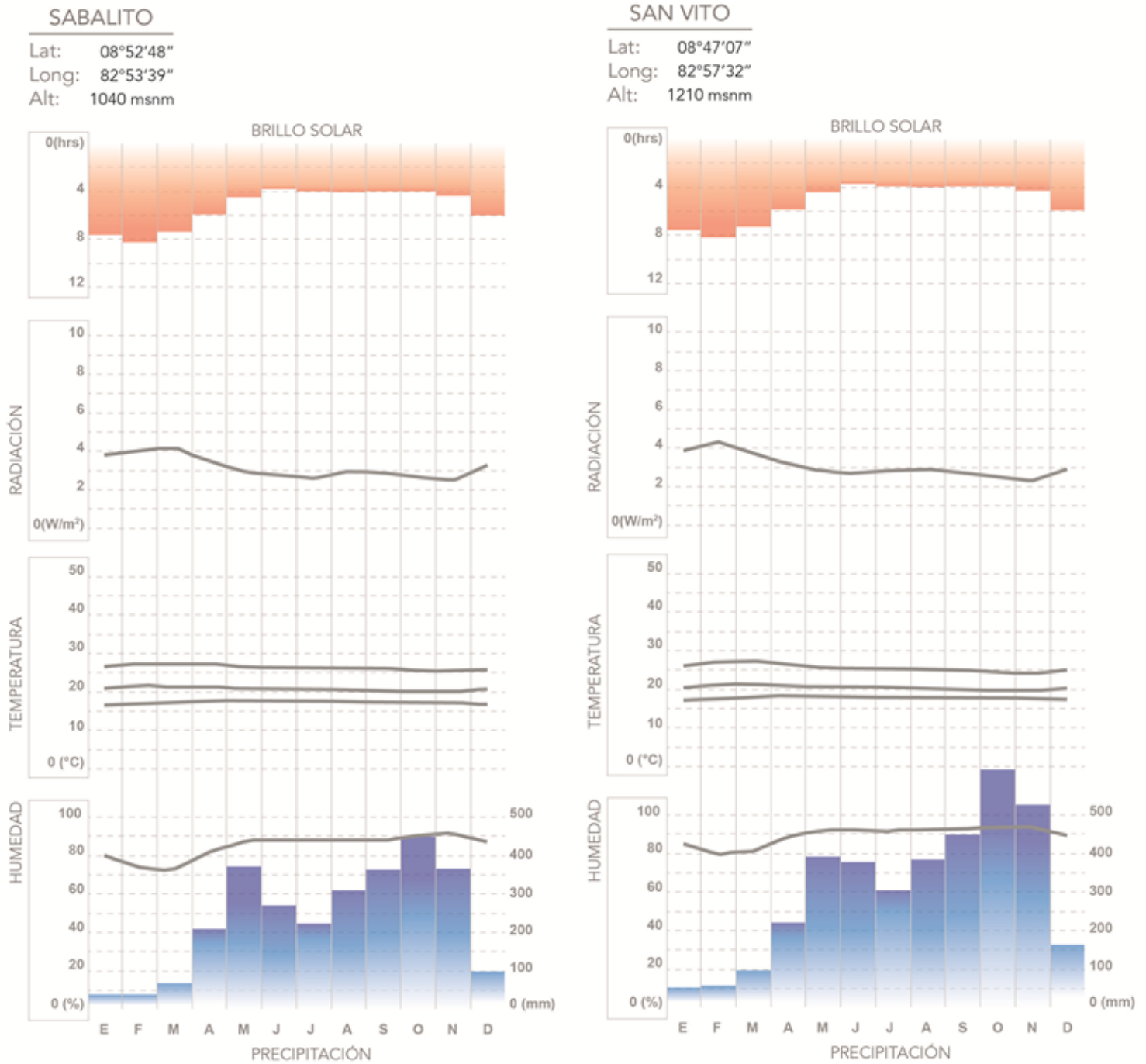


Figura 6.28. Climograma anual de Sabalito y San Vito.<sup>154</sup>

<sup>154</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

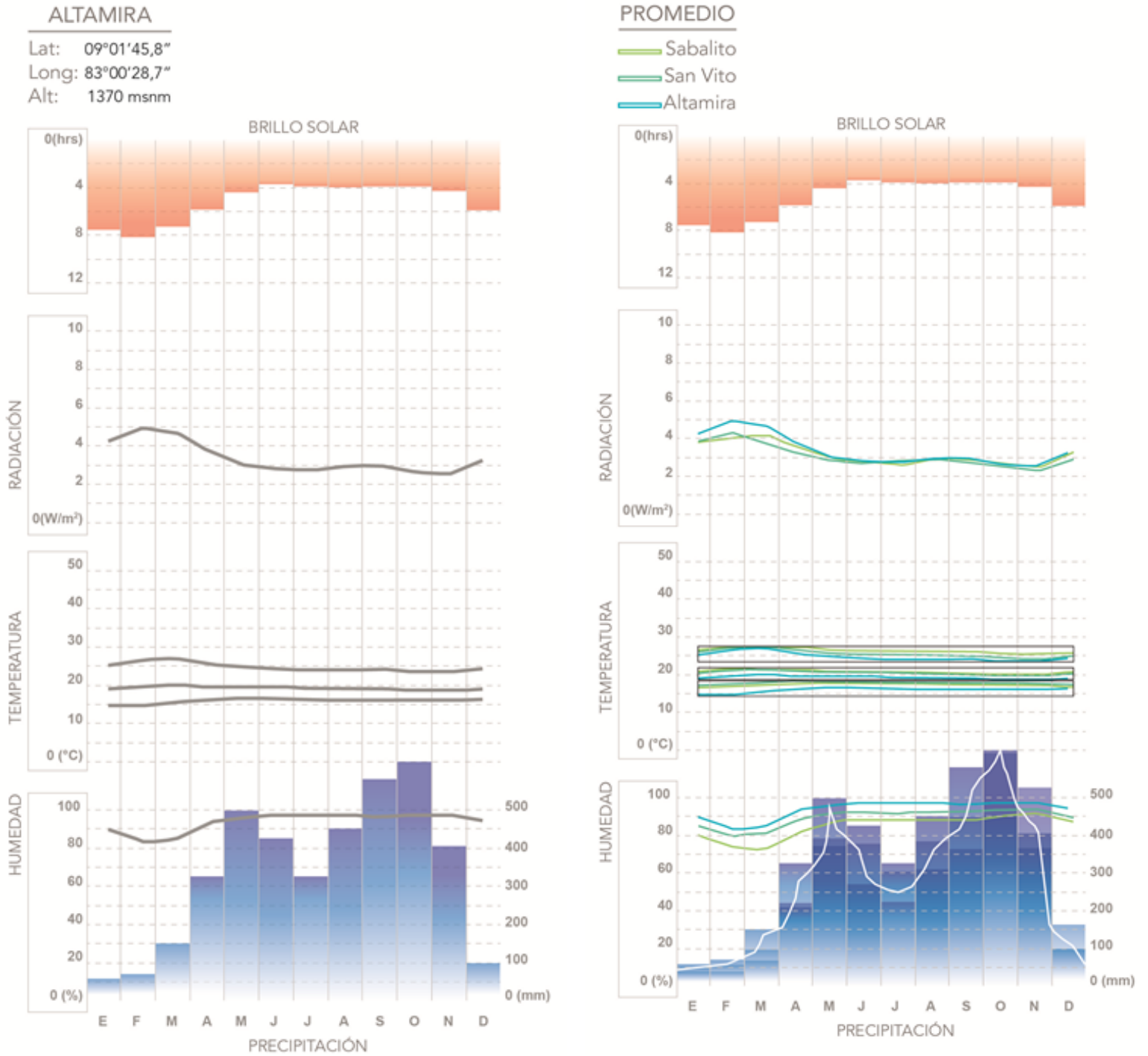


Figura 6.29. Climograma anual de Altamira y promedio de las 3 estaciones.<sup>155</sup>

<sup>155</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

Al presentarse el último climograma con el traslape de los datos de las tres estaciones se logra apreciar un perfil similar del comportamiento de los valores climáticos, con oscilaciones, pero siempre manteniendo las mismas tendencias. Es así como con este gráfico se logra concluir que en la primera época crítica (febrero y marzo) se presentan las temperaturas más altas, alcanzando hasta 27.3°C debido a ser época seca, también se aprecia como de la mano a esto, la radiación y brillo solar (7-8hrs) presentan sus picos más altos y la humedad sus datos más bajos rondando valores del 70-80%. Y en la época lluviosa, la segunda crítica del año (setiembre y octubre), se aprecia cómo es la época con mayores precipitaciones, en especial octubre como pico en los tres distritos, llegando a una máxima de 624mm en la zona de Altamira, también se observa como la humedad se mantiene alta en un promedio de 91% para en los próximos dos meses (nov.-dic.) empezar a bajar, y por último la reducción del brillo solar a 4hrs al día y de la radiación poseyendo sus mínimas en noviembre.

De esta manera se definen estas tres zonas con comportamientos similares entre sí, y similares a la tendencia de todo el territorio nacional, motivo por el cual las estrategias definidas en la escala macro, corroboran su aplicabilidad. La realización de estos climogramas y sus resultados fueron el sustento para los CBA (climograma de bienestar adaptado), pero antes es importante comprender sus demás insumos.

### **Peso, talla y CLO**

Para este proyecto se consideraron la mayor cantidad de variables que puedan afectar el confort higrotérmico<sup>156</sup> de una persona en un espacio, parte de estas variables son el peso, talla, actividades y tipo de vestimenta de los usuarios planteados. Para esto se basó en el índice de vestimenta CLO<sup>157</sup> (ver fig. 6.30) de ASHRAE<sup>158</sup>, siendo este índice base para la elaboración de los CBA, y en los datos de talla y peso para menores de edad del índice de la ONU (ver fig. 6.31).

---

<sup>156</sup> Estado de bienestar humano respecto a la relación entre la temperatura, la humedad y el movimiento del aire.

<sup>157</sup> *Clothing level*, arropamiento, referente al índice del nivel de vestimenta según el estándar ASHRAE.

<sup>158</sup> *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. «2009 ASHRAE handbook - fundamentals»* consultado el 12 de enero de 2019. <http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpASHRAE37/2009-ashrae-handbook>.

CLO (ASHRAE)		GRUPO A		GRUPO B	
PRENDA	CLO	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS
BRASIER	0,01	0	0	0	0
PANTIES	0,03	0,03	0	0,03	0
CALZONCILLO	0,05	0	0,05	0	0,05
SANDALIAS	0,02	0	0	0	0
ZAPATOS	0,02	0	0	0	0
PANTALÓN	0,15	0	0	0	0,15
SHORT	0,12	0	0,12	0	0
CAMISA MANGA CORTA	0,29	0	0,29	0	0,29
VESTIDO	0,38	0,38	0	0,38	0
		<b>0,41</b>	<b>0,46</b>	<b>0,41</b>	<b>0,49</b>
		<b>0,44</b>		<b>0,45</b>	

 Figura 6.30 Tabla de arropamiento (CLO) según la vestimenta aplicable.<sup>159</sup>

		HOMBRES				MUJERES			
AÑOS		TALLA	PROM. TALLA	PESO	PROM. PESO	TALLA	PROM. TALLA	PESO	PROM. PESO
1	GRUPO A	75,08	97,17	10,15	15,84	73,55	96,12	9,60	14,86
2		86,68		12,7		85,40		12,15	
3		94,62		14,84		93,93		14,10	
4		102,11		16,9		101,33		15,59	
5		109,11		19,06		108,07		17,55	
6		115,4		21,4		114,41		20,14	
7	GRUPO B	120,4	133,76	23,26	31,27	120,54	134,93	23,27	32,76
8		126,18		25,64		126,52		26,80	
9		131,71		28,6		132,40		30,62	
10		136,53		32,22		138,11		34,61	
11		141,53		36,51		142,98		38,65	
12		146,23		41,38		149,03		42,63	

 Figura 6.31. Tabla de talla y peso para los menores en estudio según la ONU.<sup>160</sup>

<sup>159</sup> Fuente: ASHRAE STANDARD 2017. Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>160</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

### Perfil altitudinal

Costa Rica presenta una amplia variedad de relieves topográficos en su territorio, y tal es el caso de la zona de estudio, ubicándose al sur de la cordillera de Talamanca en zonas con perfiles muy irregulares y cambiantes. Con altitudes propicias para el cultivo del café, rondando entre los 800 a 1400 m.s.n.m.; en base a este parámetro, se ubican las fincas con Casas de la Alegría en este perfil altitudinal (ver fig. 6.32), lográndose identificar cinco grupos altitudinales:

1. 800-900m.s.n.m.: **Naval.**
2. 900-1000m.s.n.m.: **La China.**
3. 1000-1100m.s.n.m.: La Bruja, **El Indio, Hermanos Ureña**, Los Bajos.
4. 1100-1200m.s.n.m.: La Avellana, Don Loli, **Pueblo Nuevo, Don Ramón**, La Lila.
5. 1200-1400m.s.n.m.: El Burú, **Don Noé.**

ALTITUDES DE LAS FINCAS:

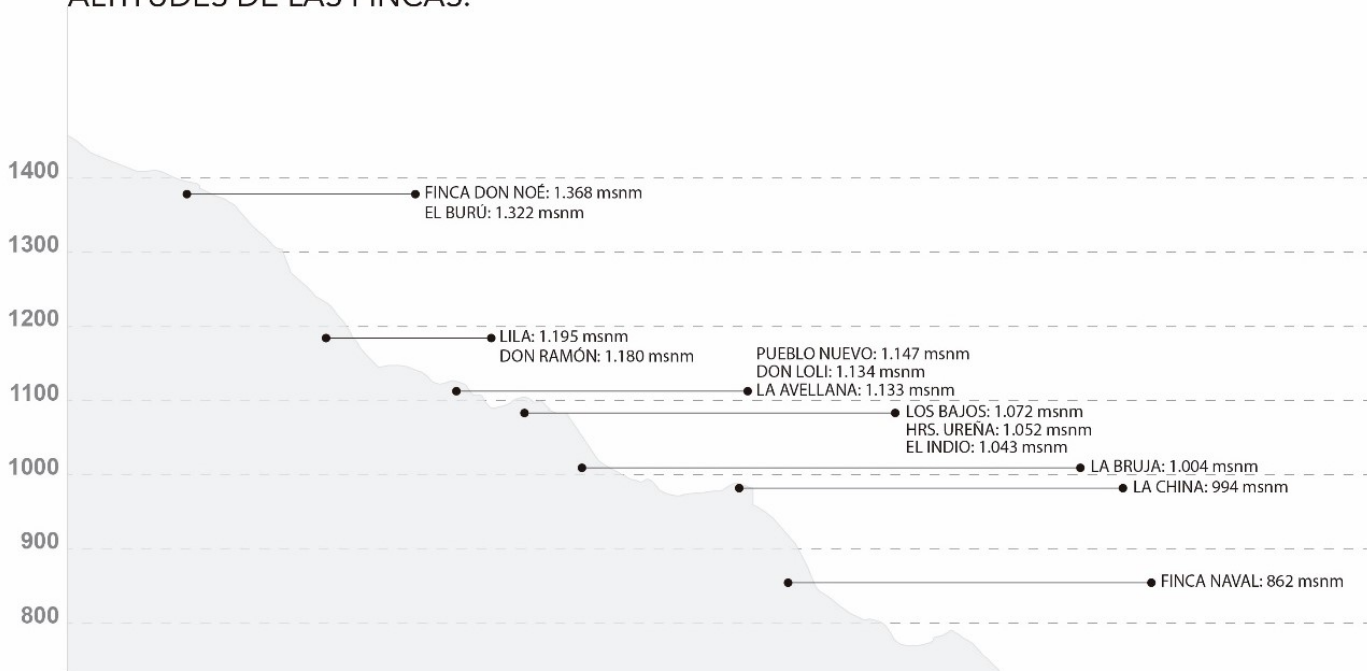


Figura 6.32. Perfil altitudinal de las fincas en estudio.<sup>161</sup>

<sup>161</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

## Climogramas de Bienestar Adaptado

### CLIMOGRAMA DE BIENESTAR ADAPTADO PREESCOLAR ALTURA MIN. - GRÁFICO DE ISOPLETAS

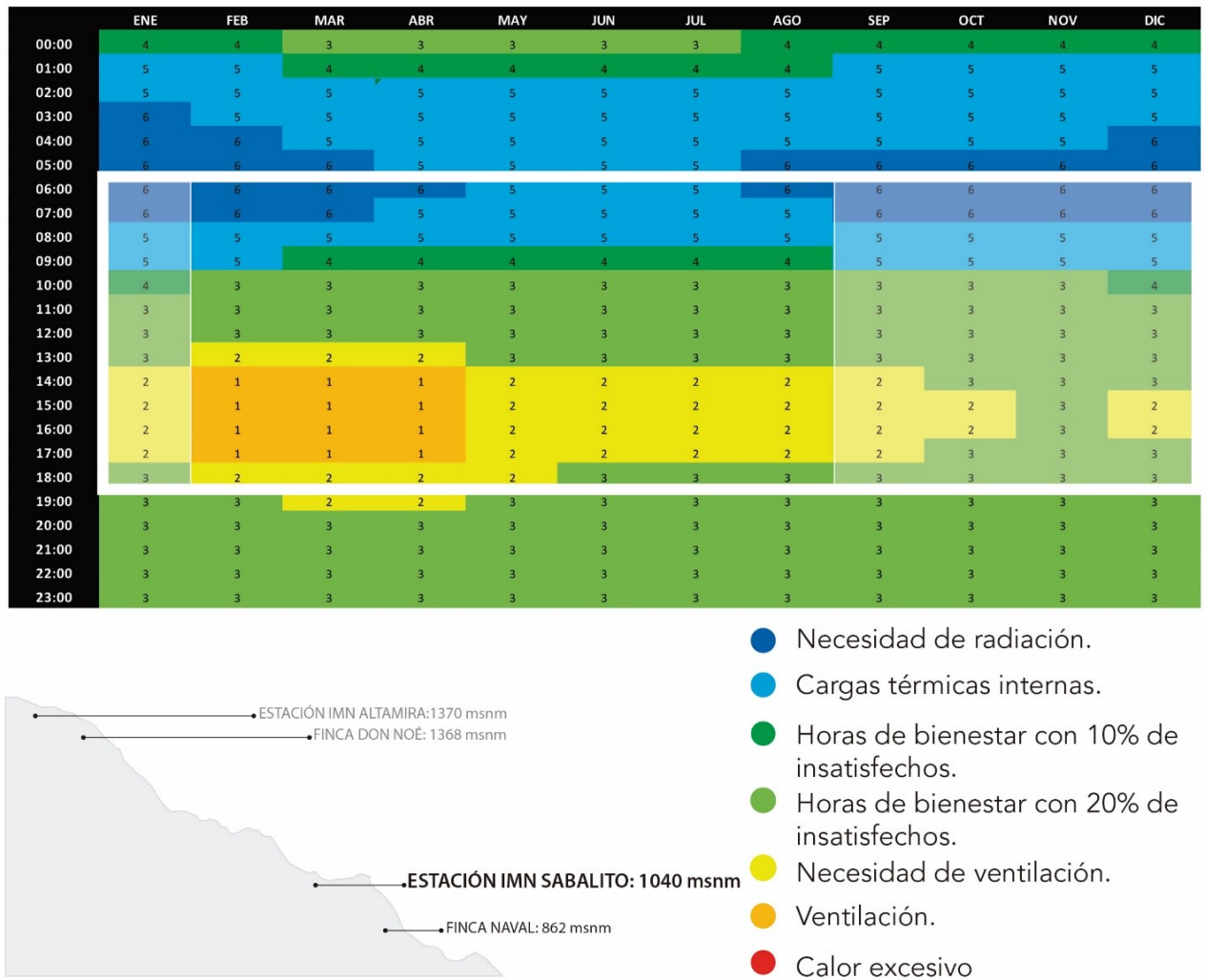


Figura 6.33. Gráfico de isopletas con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Sabalito y menores de preescolar.<sup>162</sup>

Para las zonas que rondan la altura mínima en el caso de menores de edad de 0 a 6 años, se visualiza (ver fig. 6.33) como presenta amplia parte de su clima en áreas de bienestar, poseyendo varias horas de confort higrotérmico (10-20% de usuarios insatisfechos), especialmente de 10:00am a 01:00pm aún dentro del rango de uso habitable de los módulos, que ronda de 6:00am a 6:00pm. Se evidencia también, como en la primera época crítica se

<sup>162</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

presentan las mayores temperaturas y por ende un requerimiento obligatorio de ventilar después del mediodía, y como a lo largo de la época seca persiste la necesidad de ventilar con menos intensidad en horas de la tarde.

#### PAUTAS PARA DISEÑO SEGÚN CBA:

- Requerimiento de ingresar radiación solar en un rango de 6:00 a 7:00 am, principalmente de Setiembre a Marzo.
  - Requerimiento de mantener la carga térmica interna del edificio mediante los materiales de envolventes y piso, en un rango de 6:00 a 9:00 am, a lo largo de todo el año.
  - Recomendación de uso de estrategias pasivas para sacar calor por radiación debido a un 20% de usuarios insatisfechos durante 122hrs/mes.
  - Recomendación de generar ventilación interna, en un rango de 1:00 a 6:00 pm, a lo largo de todo el año (excepto Noviembre).
  - Requerimiento de generar una ventilación cruzada, en un rango de 2:00 a 5:00 pm, específicamente de Febrero a Abril.
-



CLIMOGRAMA DE BIENESTAR ADAPTADO  
PREESCOLAR ALTURA MÁX. - GRÁFICO DE ISOPLETAS

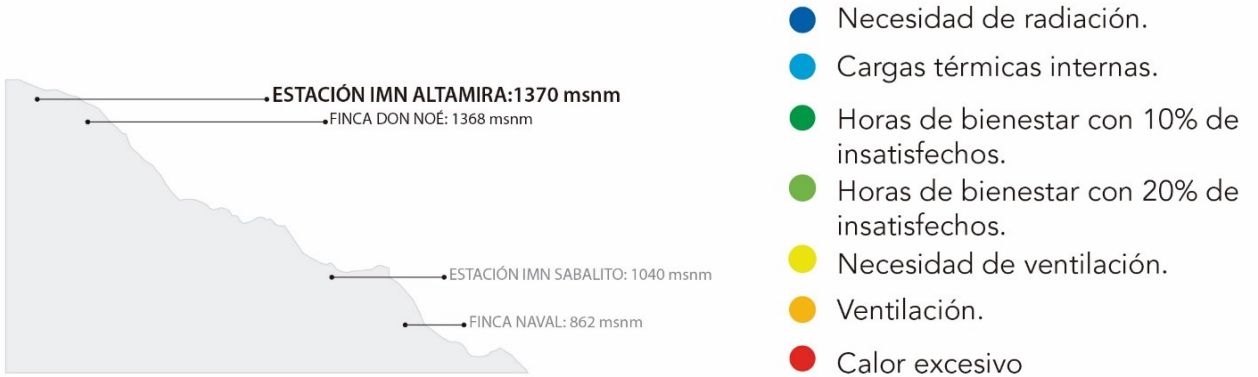


Figura 6.34. Gráfico de isopletas con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Altamira y menores de preescolar.<sup>163</sup>

Para las zonas que rondan la altura máxima en el caso de menores de edad de 0 a 6 años, se visualiza (ver fig. 6.34) como presenta la mayoría de su clima en áreas de bienestar, poseyendo varias horas de confort higrotérmico (10-20% de usuarios insatisfechos), especialmente de 10:00am a 06:00pm estando dentro del rango de uso habitable de los módulos, de 6:00am a 6:00pm. También, en la primera época crítica se presentan las mayores temperaturas y por ende un requerimiento obligatorio de ventilar después del mediodía, y como únicamente entre los meses de enero y mayo se da la necesidad de ventilar en horas de la tarde.

<sup>163</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

#### PAUTAS PARA DISEÑO SEGÚN CBA:

- Requerimiento de ingresar radiación solar en un rango de 6:00 a 8:00 am, principalmente de Agosto a Abril.
  - Requerimiento de mantener la carga térmica interna del edificio mediante los materiales de envolventes y piso, en un rango de 7:00 a 9:00 am, principalmente de Marzo a Noviembre.
  - Recomendación de uso de estrategias pasivas para sacar calor por radiación debido a un 20% de usuarios insatisfechos durante 132hrs/mes.
  - Recomendación de generar ventilación interna, en un rango de 1:00 a 6:00 pm, específicamente de Enero a Mayo.
  - Requerimiento de generar una ventilación cruzada, en un rango de 1:00 a 6:00 pm, específicamente de Febrero a Abril.
-

### CLIMOGRAMA DE BIENESTAR ADAPTADO PRIMARIA ALTURA MIN. - GRÁFICO DE ISOPLETAS



Figura 6.35. Gráfico de isopletas con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Sabalito y menores de primaria.<sup>164</sup>

Para las zonas cercanas a la altura mínima en el caso de menores de edad de 7 a 12 años, se visualiza (ver fig. 6.35) como presenta aprox. Un 50% de su clima en áreas de bienestar, poseyendo varias horas de confort higrotérmico (10-20% de usuarios insatisfechos), especialmente de 09:00am a 12:00pm y 08:00pm a 01:00am, aun poseyendo valores dentro del rango de uso habitable de los módulos, que ronda de 6:00am a 6:00pm. Se evidencia también, como a lo largo de todo el año y en especial la primera época crítica se presenta el requerimiento obligatorio de ventilar después del mediodía, y como en horas iniciales de la

<sup>164</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

mañana bajan las temperaturas presentándose necesidad de generar masa térmica en los edificios.

#### PAUTAS PARA DISEÑO SEGÚN CBA:

- Requirimiento de mantener la carga térmica interna del edificio mediante los materiales de envolventes y piso, en un rango de 6:00 a 8:00 am, a lo largo de todo el año.
  - Recomendación de uso de estrategias pasivas para sacar calor por radiación debido a un 20% de usuarios insatisfechos durante 108hrs/mes.
  - Recomendación de generar ventilación interna, en un rango de 1:00 a 6:00 pm, principalmente de Setiembre a Enero.
  - Requirimiento de generar una ventilación cruzada, en un rango de 1:00 a 6:00 pm, principalmente de Enero a Setiembre.
-

### CLIMOGRAMA DE BIENESTAR ADAPTADO PRIMARIA ALTURA MÁX. - GRÁFICO DE ISOPLETAS

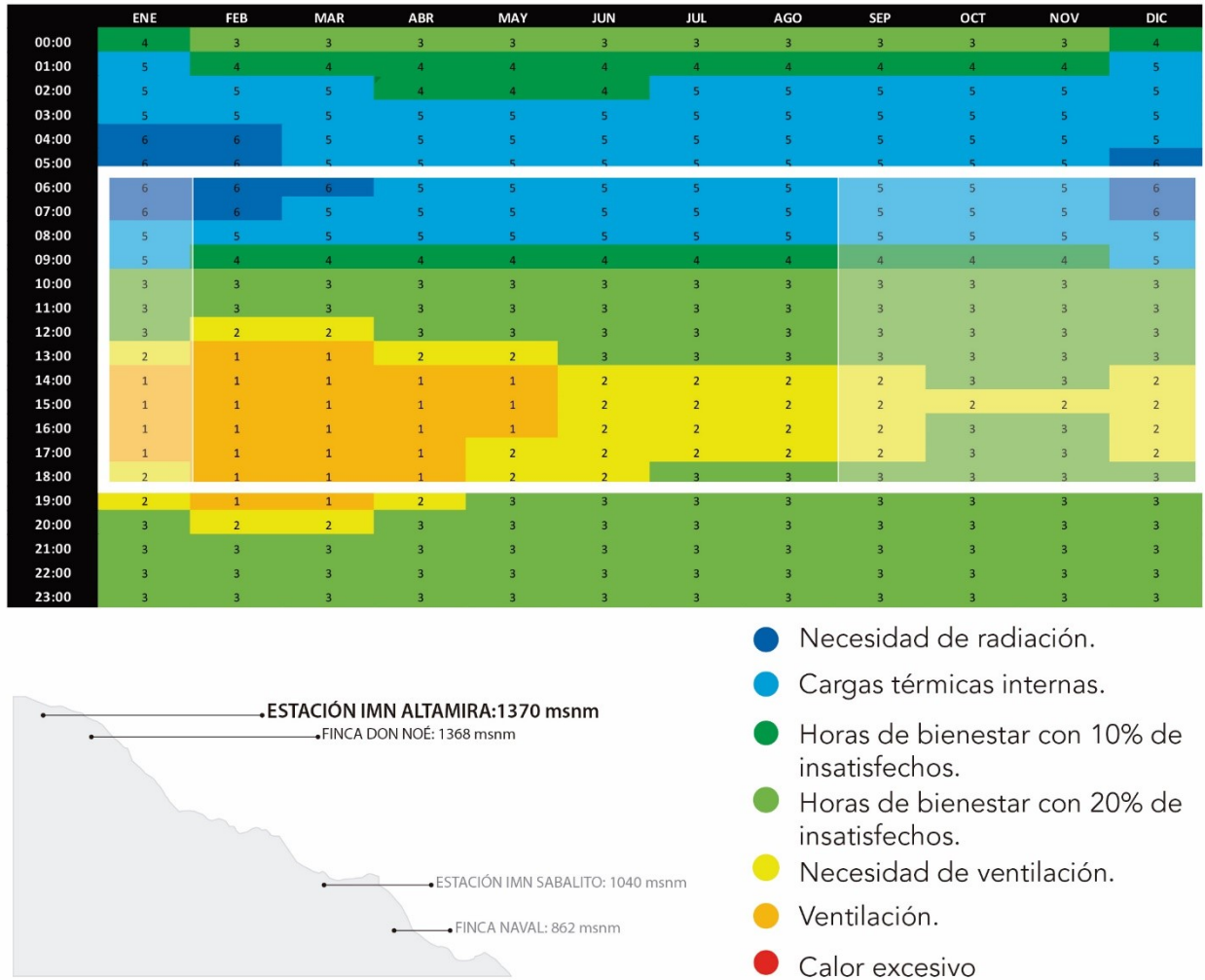


Figura 6.36. Gráfico de isopletras con temperatura y sus resultados, para la estación meteorológica de Altamira y menores de primaria.<sup>165</sup>

Para las zonas cercanas a la altura máxima en el caso de menores de edad de 7 a 12 años, se visualiza (ver fig. 6.36) como presenta gran parte de su clima en áreas de bienestar, poseyendo varias horas de confort higrotérmico (10-20% de usuarios insatisfechos), especialmente de 09:00am a 12:00pm y en horas de la noche, estando dentro del rango de uso habitable de los módulos, de 6:00am a 6:00pm. También, en la primera época crítica se presentan las mayores temperaturas y por ende un requerimiento obligatorio de ventilar después del mediodía hasta las 06:00pm, y la necesidad de generar ventilación a lo largo de todo el año, en especial en la

<sup>165</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

época de verano. También se presentan en horas iniciales de la mañana bajan las temperaturas junto con la necesidad de generar masa térmica en los edificios.

#### PAUTAS PARA DISEÑO SEGÚN CBA:

- Requerimiento de ingresar radiación solar en un rango de 6:00 a 7:00 am, principalmente de Diciembre a Febrero.
  - Requerimiento de mantener la carga térmica interna del edificio mediante los materiales de envolventes y piso, en un rango de 6:00 a 8:00 am, a lo largo de todo el año.
  - Recomendación de uso de estrategias pasivas para sacar calor por radiación debido a un 20% de usuarios insatisfechos durante 117hrs/mes.
  - Recomendación de generar ventilación interna, en un rango de 12:00 a 6:00 pm, específicamente de Diciembre a Setiembre.
  - Requerimiento de generar una ventilación cruzada, en un rango de 1:00 a 6:00 pm, específicamente de Enero a Mayo.
-

### 6.2.3 Escala Micro

Ésta escala investigativa hace referencia al estudio específico de cada Casa de la Alegría/finca considerada crítica según los valores recolectados en las escalas anteriores, y que por ende son las ubicaciones escogidas para emplazar los proyectos. Se realizó inicialmente una definición de la metodología (ver fig. 6.37) para recolección de datos en sitio y su procesamiento, que se presenta a continuación:



Figura 6.37. Diagrama metodológico de la escala investigativa físico ambiental micro.<sup>166</sup>

<sup>166</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

### Fincas críticas para estudio:

#### Pittier:

1. Naval
2. Hrs Ureña
3. El Burú

#### San Vito:

1. Don Ramón
2. El Indio

#### Sabalito:

1. La China
2. Pueblo Nuevo (R. Negro)
3. Los Bajos (R. Negro)
4. La Bruja
5. La Lila
6. Hrs. Barboza
7. Don Loli
8. La Avellana
9. Don Noé



Figura 6.38. Mapa de georreferencia de las fincas críticas en estudio.<sup>167</sup>

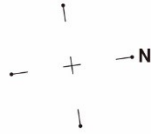
<sup>167</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).



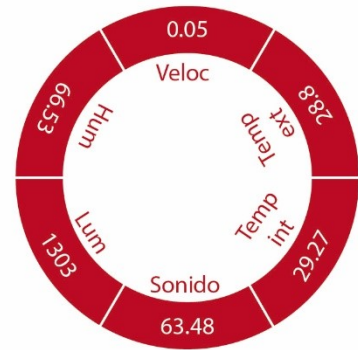
# NAVAL

Ubicación:

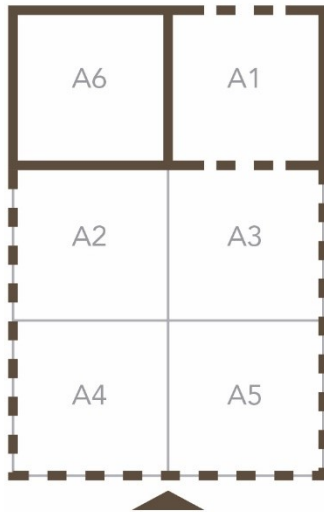
**N 8°54'41"**  
**O 82°58'46"**



TOMA #1  
10:40am



Planta/grilla de medición:



TOMA #2  
02:00pm



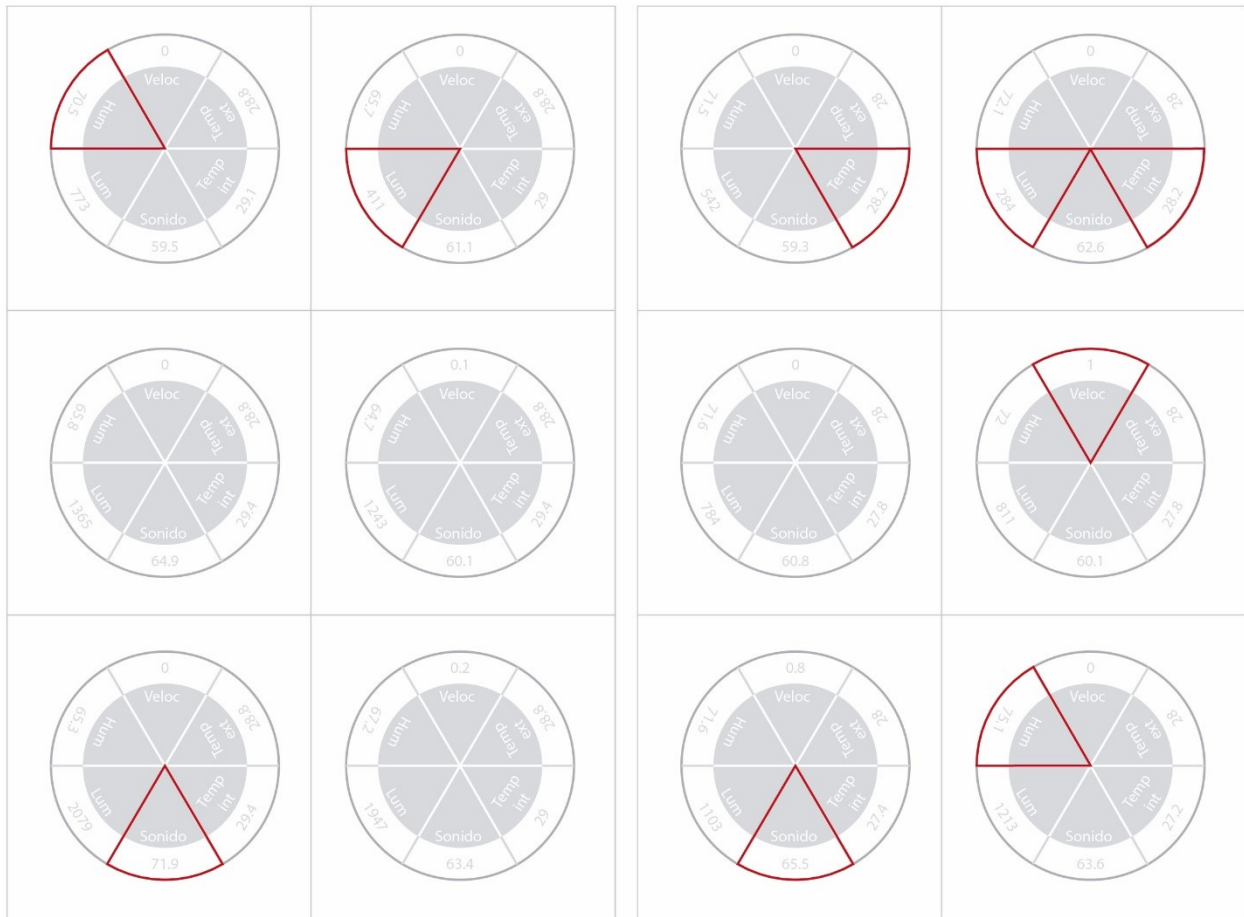
Figura 6.39. Imagen satelital y diagramas de Casa de la Alegría (C.A.) en finca Naval.<sup>168</sup>

<sup>168</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

Valores críticos según ubicación en grilla y hora:

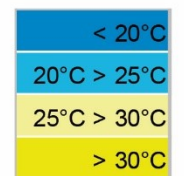
TOMA #1  
10:40am

TOMA #2  
02:00pm

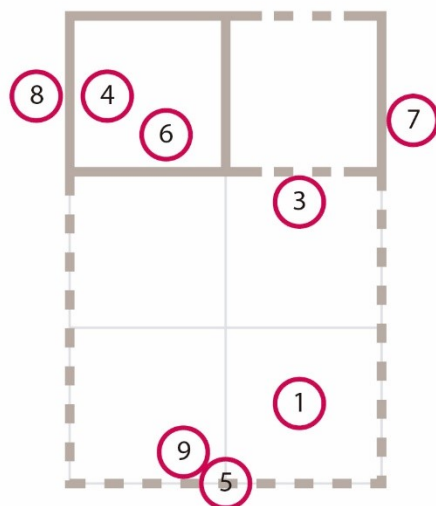


Materiales:

10/10/2018 2:03pm	Naval	● 1	concreto	28
		2	HG (zinc)	30
		● 3	madera	31
		● 4	baldosa concreto	29
		● 5	zarán	30
		● 6	HG (zinc) baño	33
		● 7	block	30
		● 8	baldosa concreto	29
		● 9	plástico	30
		10	zacate	27



Materiales críticos según ubicación y temperatura:



### Recomendaciones según valores críticos:

---

- Propiciar ventilación proveniente del norte.
- Generar pequeñas aberturas en la fachada oeste con iluminación indirecta.
- Considerar monitores de iluminación para espacios internos de trabajo.
- Aumentar altura de piso a cielo.
- Elevar el nivel del edificio del suelo para generar enfriamiento por convección.
- No abrir en su totalidad las fachadas norte, este y sur.

### Recomendaciones según materiales:

---

- Utilizar un material orgánico para los cielos.
- Aumentar bóveda de aire en cielos y/o de pendientes de cubierta.
- Usar piso de madera con bóveda de aire.
- Propiciar el uso de materiales orgánicos (madera o bambú) para los cerramientos y con doble "forro".
- Extender aleros (pantallas) en fachada sur y este.
- Utilizar muros con mayor masa térmica de absorción para el calor por radiación en fachada sur y norte.

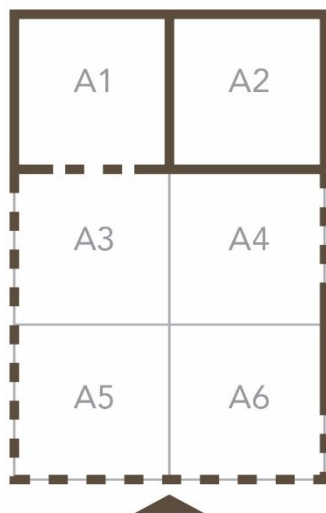
## HRS. UREÑA

Ubicación:

**N 8°55'28"**  
**O 82°56'16"**



Planta/grilla de medición:



- A1: Cocina
- A2: Baño
- A3: Mesas
- A4: Juego
- A5: Mesas
- A6: Juego/Cunas

Figura 6.40. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Hermanos Ureña.<sup>169</sup>

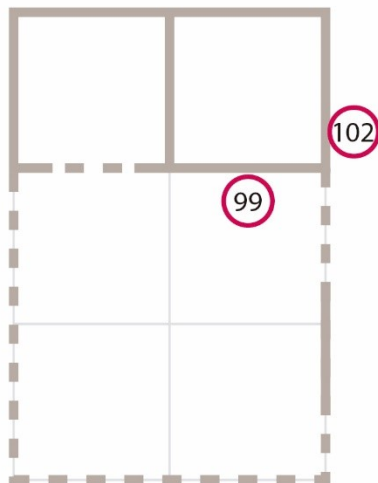
<sup>169</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

Materiales:

<b>10/10/2018</b> <b>4:08pm</b>	<b>Hrs. Ureña</b>	95	concreto		24
		96	tierra		23
		97	HG (zinc)		24
		98	madera (tapichel)		24
		● 99	baldosa concreto		25
		100	metal		24
		101	madera		24
		● 102	baldosa concreto		25
		103	baldosa concreto		24

< 20°C
20°C > 25°C
25°C > 30°C
> 30°C

Materiales críticos según ubicación y temperatura:



## Recomendaciones según materiales:

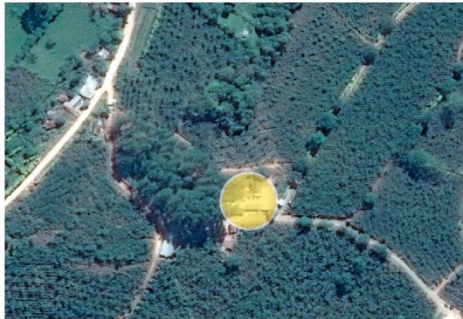
---

- Aumentar bóveda de aire en cielos y/o de pendientes de cubierta.
- Propiciar el uso de materiales orgánicos (madera o bambú) para la estructura primaria y cerramientos.
- Utilizar muros con mayor masa térmica para guardar calor por radiación en fachada sureste y suroeste.

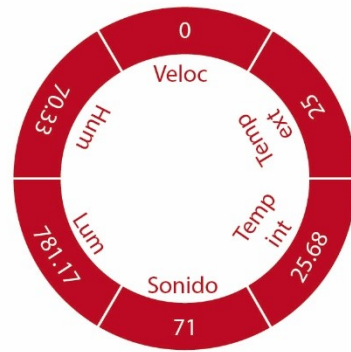
# DON RAMÓN

Ubicación:

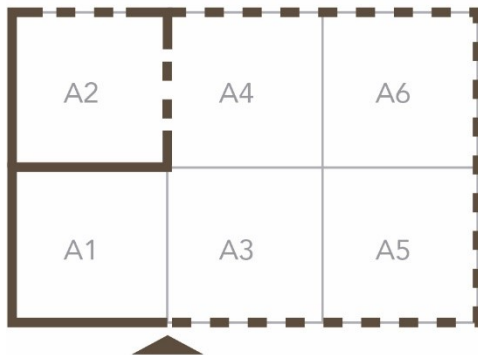
**N 8°54'38"**  
**O 82°53'15"**



TOMA #1  
09:20am



Planta/grilla de medición:



- A1: Baño
- A2: Cocina
- A3: Mesas
- A4: Mesas
- A5: Descanso
- A6: Juego

TOMA #2  
11:50am

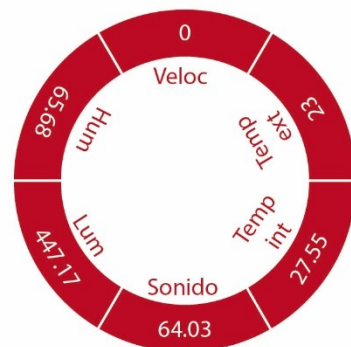
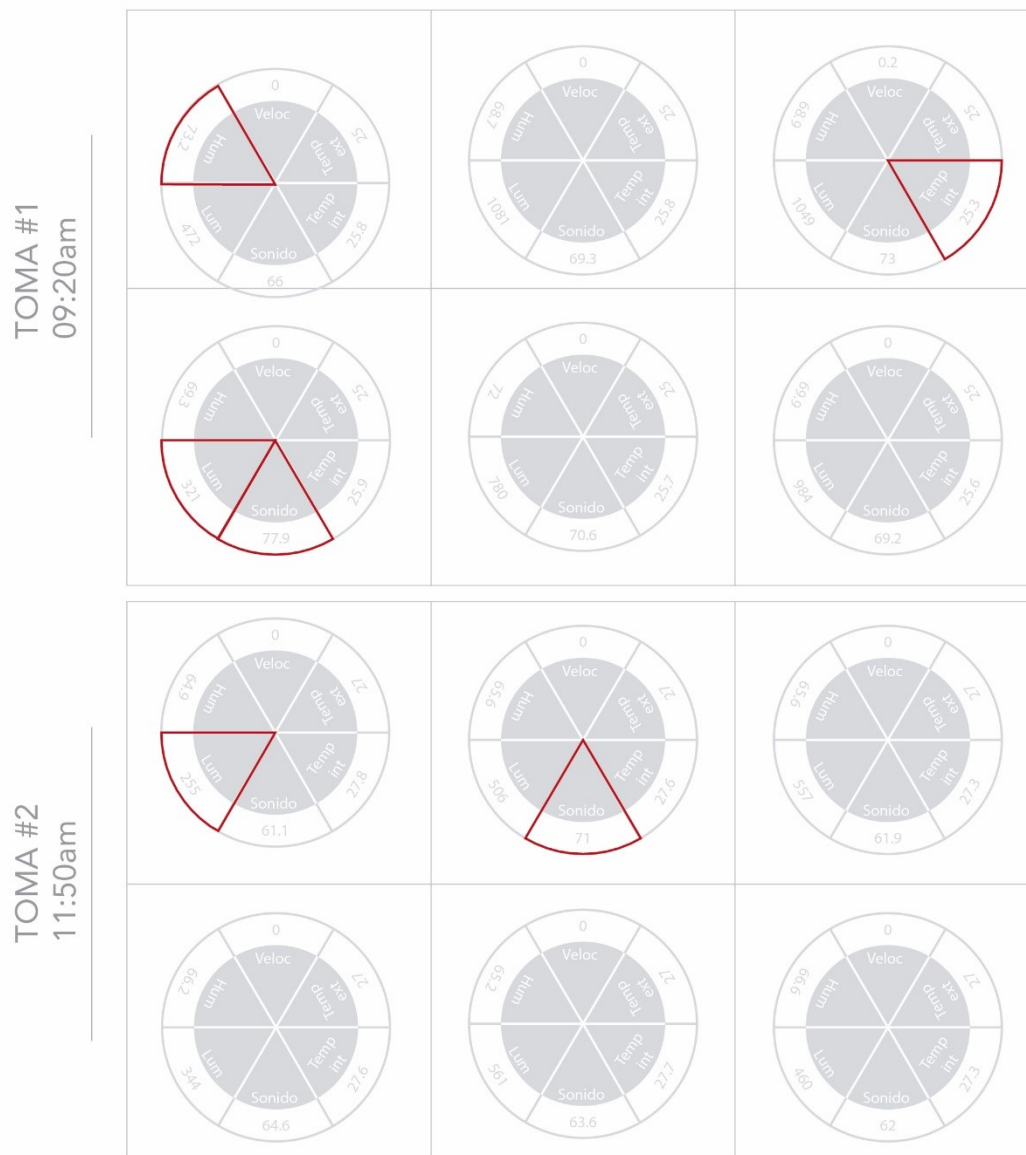


Figura 6.41. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Don Ramón.<sup>170</sup>

<sup>170</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



Valores críticos según ubicación en grilla y hora:



### Recomendaciones según valores críticos:

---

- Orientación óptima sobre eje este-oeste.
- Considerar humedad interna en fachada noreste, y aberturas en la misma.
- Considerar monitores de iluminación para fachada norte y aberturas indirectas.
- Espacios comunes y con materiales porosos para la disminución del ruido interno.
- No abrir en su totalidad las fachadas este, sur y oeste.
- Elevar el nivel del edificio del suelo para generar enfriamiento por convección.

## EL INDIO

Ubicación:

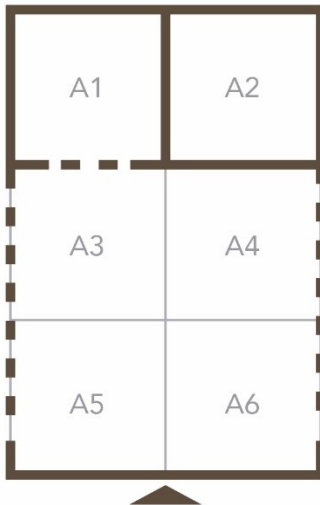
**N 8°49'53"**  
**O 82°57'4"**



TOMA #1  
11:40am



Planta/grilla de medición:



- A1: Cocina
- A2: Baño/bodega
- A3: Mesas
- A4: Descanso
- A5: Cunas
- A6: Juegos

TOMA #2  
02:00pm

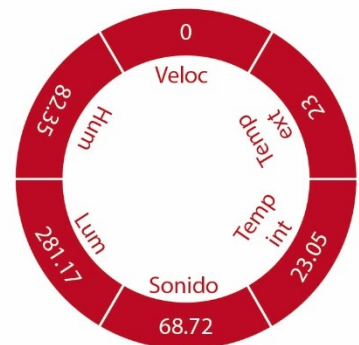


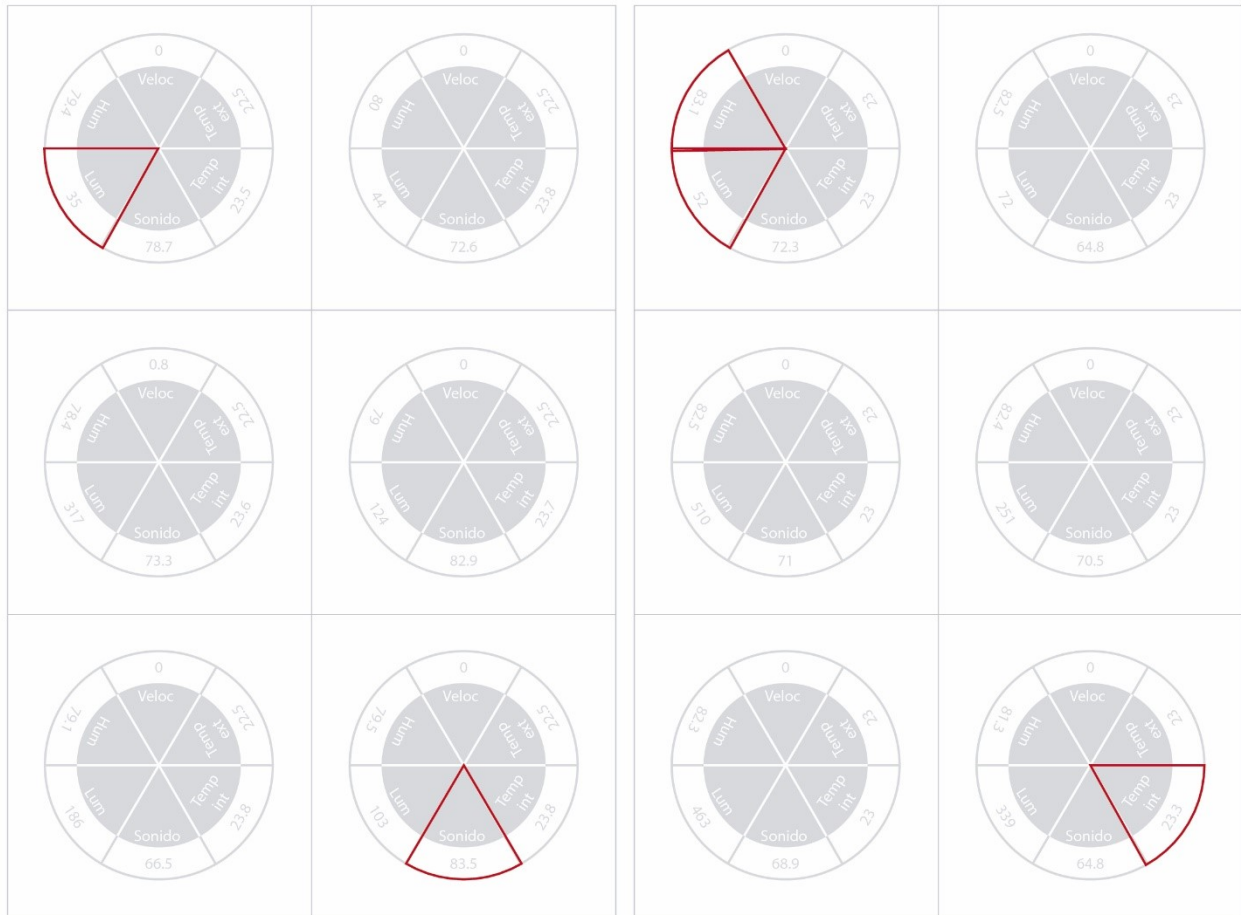
Figura 6.42. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca El Indio.<sup>171</sup>

<sup>171</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

Valores críticos según ubicación en grilla y hora:

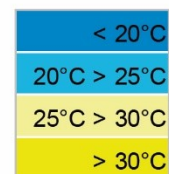
TOMA #1  
11:40am

TOMA #2  
02:00pm

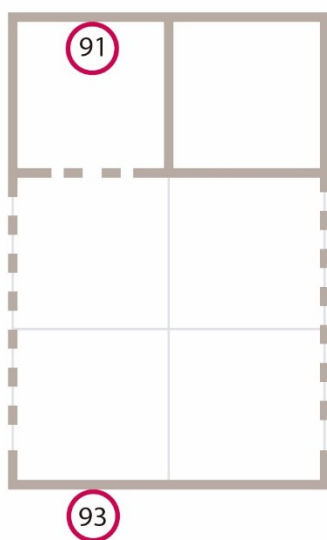


Materiales:

12/10/2018 11:53a.m.	El Indio	77	madera NO		23
		78	concreto		22
		79	madera SO		23
		80	HG (zinc)		24
		81	HG (zinc) cocina SE		23
		82	madera (pared cocina)		23
		83	HG (zinc)		23
		84	concreto		22
12/10/2018 2:03pm	El Indio	85	lastre/tierra		22
		86	madera NO		22
		87	concreto		22
		88	madera SO		23
		89	HG (zinc)		24
		90	HG (zinc) cocina SE		24
		91	madera (pared cocina)		25
		92	HG (zinc)		22
		93	concreto		21
		94	lastre/tierra		22



Materiales críticos según ubicación y temperatura:



### Recomendaciones según valores críticos:

---

- Orientación óptima sobre eje este-oeste.
- Considerar humedad interna en fachada noreste.
- Generar aberturas en fachada este.
- Considerar monitores de iluminación y ventilación para espacios internos de trabajo (cocina).

### Recomendaciones según materiales:

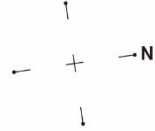
---

- Utilizar paredes con mayor absorción interna de calor.
- Utilizar muros con mayor absorción externa de calor por radiación (masa térmica) en fachada oeste.

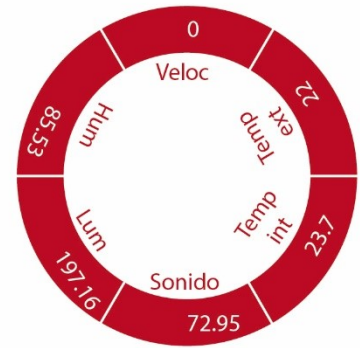
## LA CHINA

Ubicación:

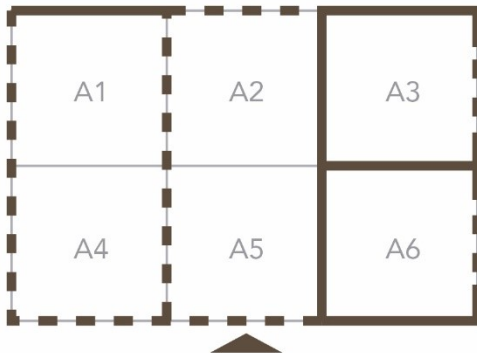
**N 8°49'28"**  
**O 82°54'17"**



TOMA #1  
10:20am



Planta/grilla de medición:



- A1: Juego
- A2: Descanso
- A3: Cunas
- A4: Juego
- A5: Mesas
- A6: Cocina

TOMA #2  
01:00pm

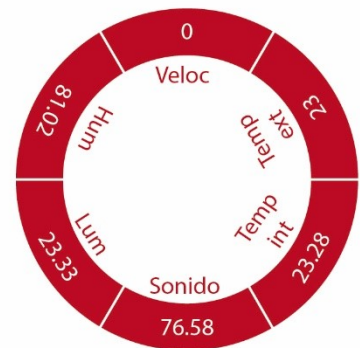
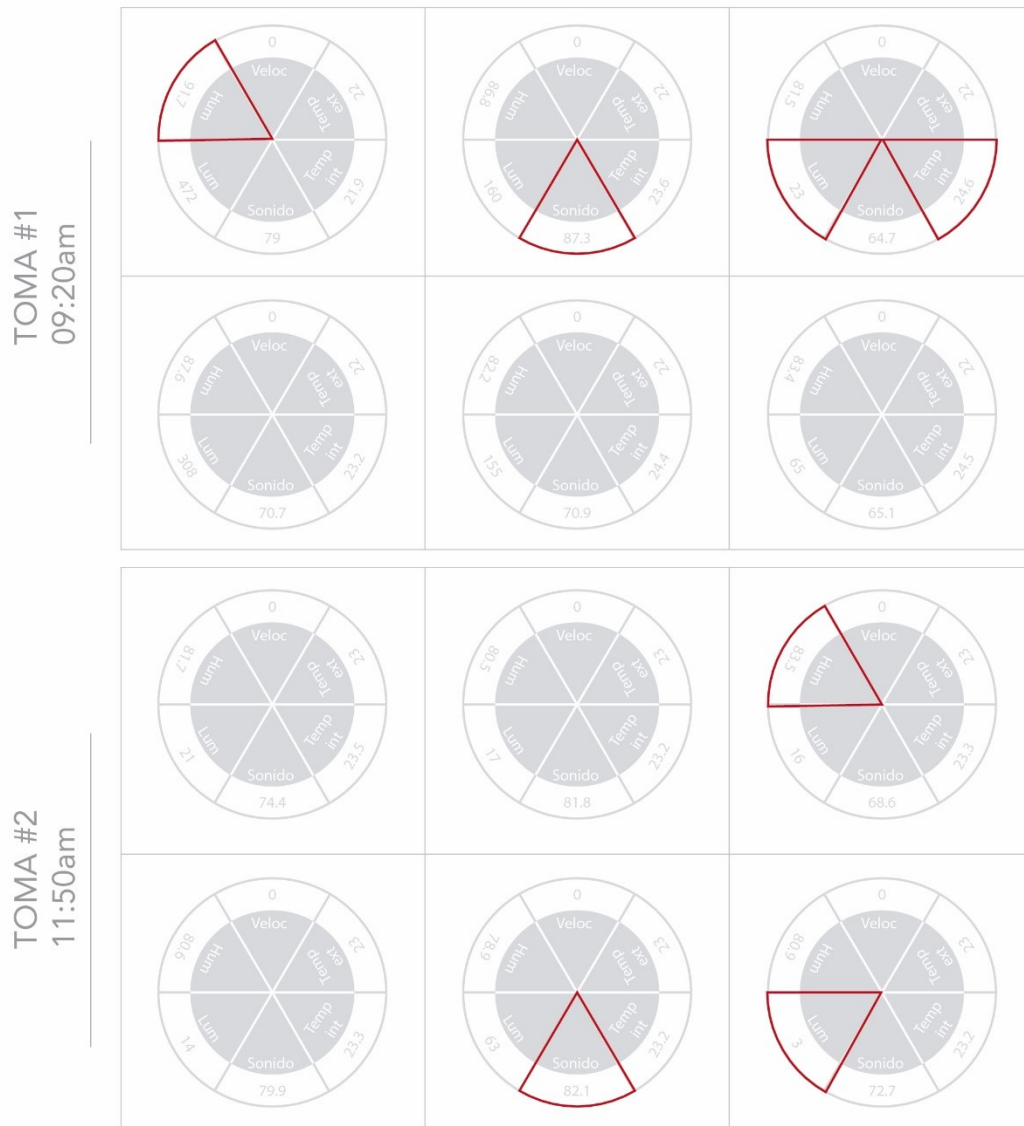


Figura 6.43. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca La China (San Anselmo).<sup>172</sup>

<sup>172</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

Valores críticos según ubicación en grilla y hora:



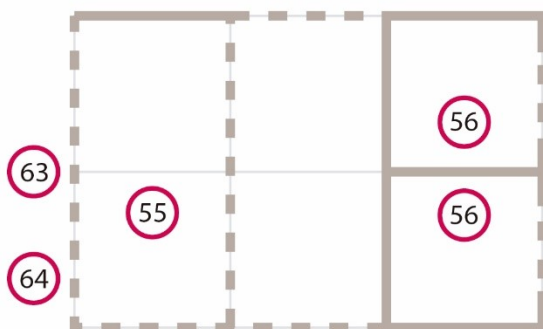


Materiales:

12/10/2018 10:53am	San Anselmo	53	cerámica		24
		54	muro concreto (zócalo)		24
		● 55	zarán		30
		● 56	HG (zinc)		26
		57	block (atrás)		23
		58	columna madera		25
		59	cerámica (cuarto cunas)		23
		60	block paredes internas		23
		61	block		23
		62	HG (zinc)		26
12/10/2018 12:58pm	San Anselmo	● 63	columna madera		25
		● 64	muro concreto (zócalo)		26
		65	cerámica		23
		66	muro concreto (zócalo)		23
		67	zarán		23
		68	HG (zinc)		21
		69	block (atrás)		23
		70	columna madera		22
		71	cerámica (cuarto cunas)		23
		72	block paredes internas		23
		73	block		22
		74	HG (zinc)		22
		75	columna madera		21
		76	muro concreto (zócalo)		23

< 20°C
20°C > 25°C
25°C > 30°C
> 30°C

Materiales críticos según ubicación y temperatura:



### Recomendaciones según valores críticos:

---

- Orientación óptima sobre eje este-oeste.
- Considerar alta humedad interna en fachada este, y aberturas en la misma.
- Considerar monitores de iluminación para espacios internos de trabajo.
- Espacios comunes y con materiales porosos para la disminución del ruido interno.

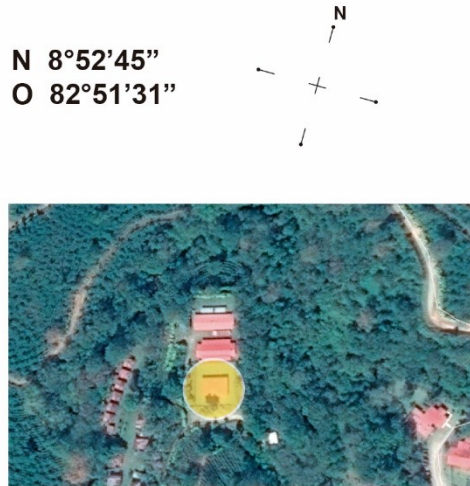
### Recomendaciones según materiales:

---

- Utilizar doble o triple capa de zarán en cielos (u otro material).
- Aumentar bóveda de aire en cielos y/o de pendientes de cubierta.
- Propiciar el uso de materiales orgánicos (madera o bambú) para la estructura primaria.
- Extender aleros (pantallas) en fachada sur.
- Utilizar muros con mayor absorción externa de calor por radiación en fachada sur.

## PUEBLO NUEVO

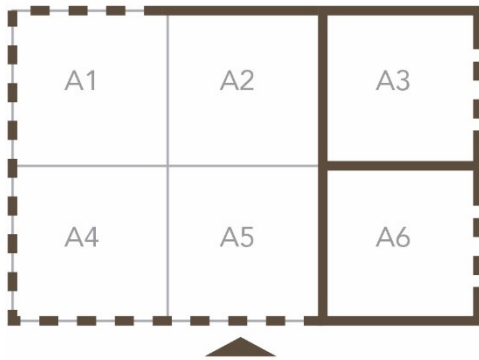
Ubicación:



TOMA #1  
10:28am



Planta/grilla de medición:



- A1: Mesas
- A2: Baños
- A3: Bodega
- A4: Mesas
- A5: Juego
- A6: Cocina

TOMA #2  
01:51pm

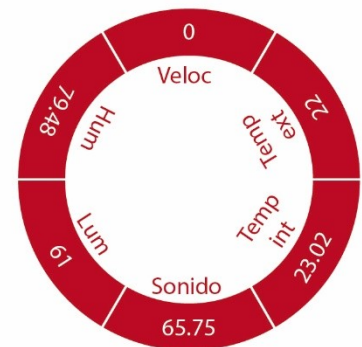
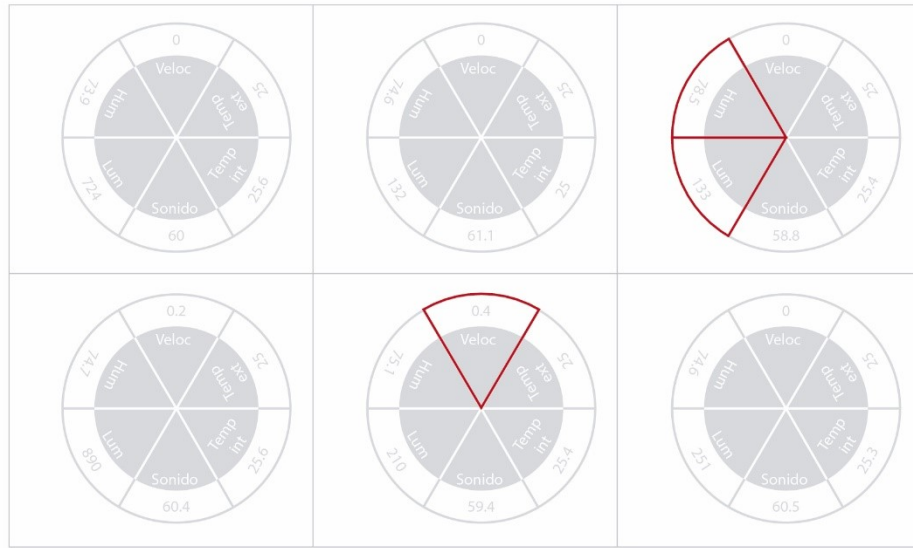


Figura 6.44. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Pueblo Nuevo-Río Negro.<sup>173</sup>

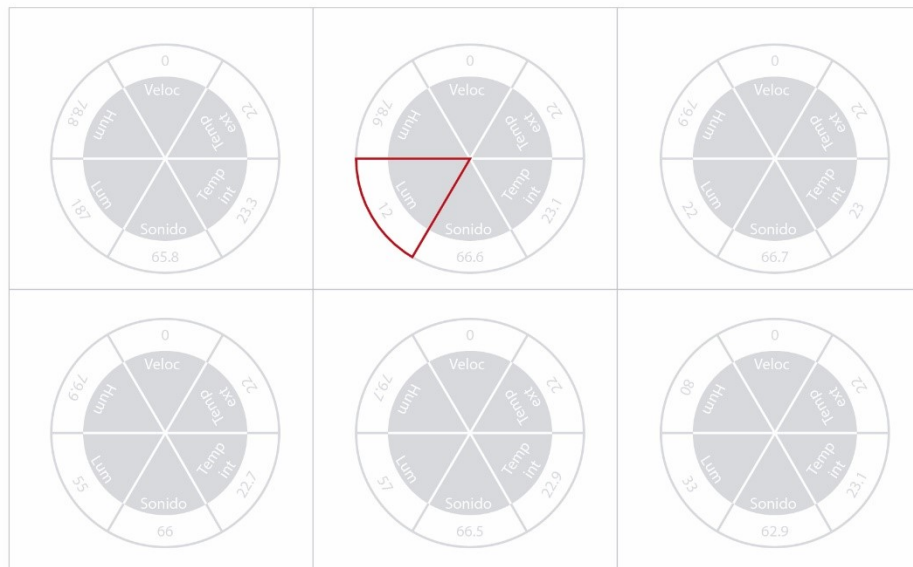
<sup>173</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

Valores críticos según ubicación en grilla y hora:

TOMA #1  
10:28am

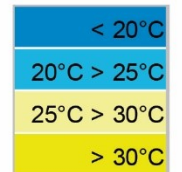


TOMA #2  
01:51pm

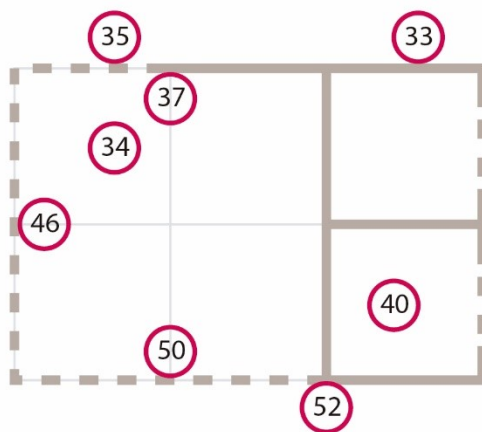


Materiales:

Fecha y Hora	Lugar	ID	Material	Temperatura
11/10/2018 10:45am	Pueblo Nuevo	● 33	concreto-pintura roja	28
		● 34	HG (zinc) pintado	51
		● 35	HG (zinc) pintado Alero	45
		36	concreto NO	26
		● 37	tubo hierro	28
		38	concreto N	25
		39	concreto-pintura roja	24
		● 40	gypsum	29
		41	concreto SE	25
		42	concreto SE	24
11/10/2018 02:00pm	Pueblo Nuevo	43	zacate	29
		44	concreto	23
		45	HG (zinc)	21
		● 46	tubo hierro	21
		47	concreto	24
		48	concreto lavamanos	23
		49	concreto lavamanos	23
		● 50	tubo hierro	21
		51	concreto	23
		● 52	muro concreto (zócalo)	25



Materiales críticos según ubicación y temperatura:



### Recomendaciones según valores críticos:

---

- Aprovechar vientos predominantes del sur.
- Considerar humedad interna en fachada este, y aberturas en la misma.
- Considerar monitores de iluminación para espacios internos de servicio (baños).
- Utilizar mecanismos pasivos para iluminación indirecta de fachada sur en la tarde.

### Recomendaciones según materiales:

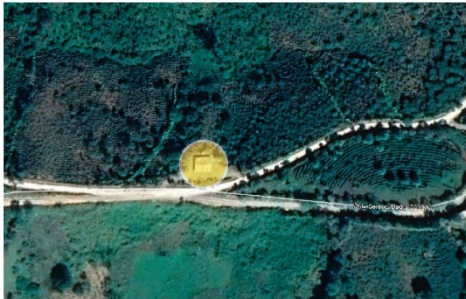
---

- Utilizar acabados y/o pinturas con alta absorción de radiación.
- Aumentar bóveda de aire en cielos y/o de pendientes de cubierta.
- Propiciar el uso de materiales orgánicos (madera o bambú) para la estructura primaria.
- Propiciar el uso de materiales orgánicos (madera o bambú) para cielos.
- Utilizar muros con mayor absorción externa de calor por radiación en fachada sur.

# DON NOÉ

Ubicación:

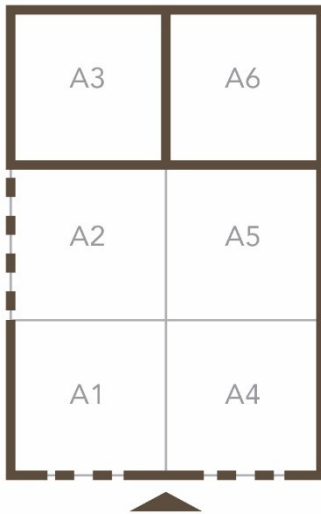
N 8°52'41"  
O 82°46'29"



TOMA #1  
09:27am



Planta/grilla de medición:



- A1: Mesas
- A2: Mesas
- A3: Cocina
- A4: Juego
- A5: Descanso/cunas
- A6: Baño/bodega

TOMA #2  
12:58pm

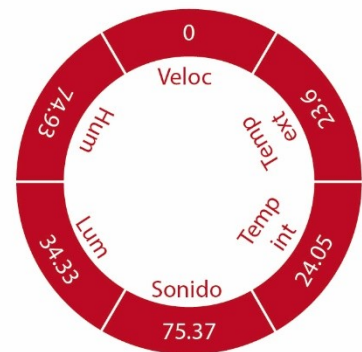


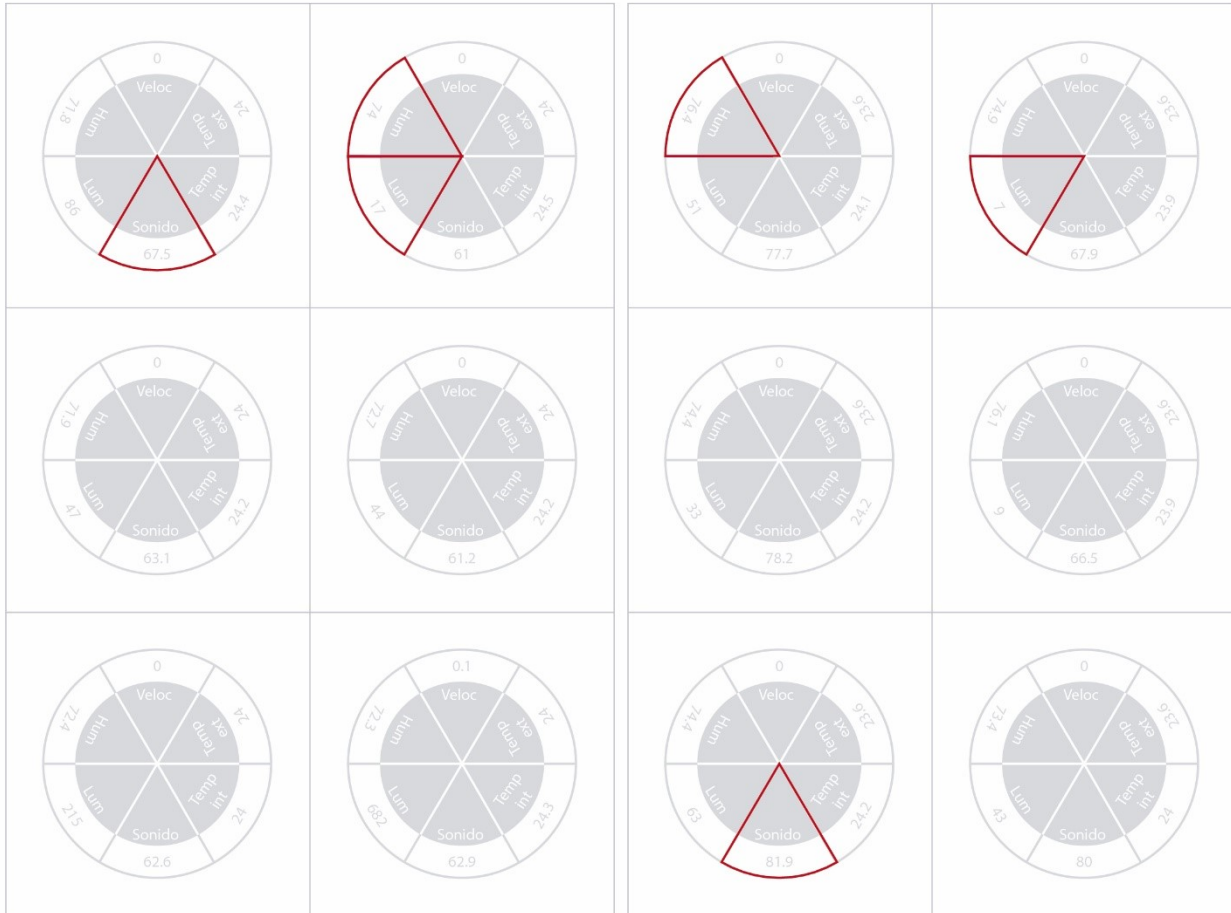
Figura 6.45. Imagen satelital y diagramas de C.A. en finca Don Noé.<sup>174</sup>

<sup>174</sup> Imagen extraída de *Google Earth*. Modificada por Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

Valores críticos según ubicación en grilla y hora:

TOMA #1  
09:27am

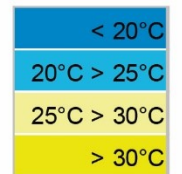
TOMA #2  
12:58pm



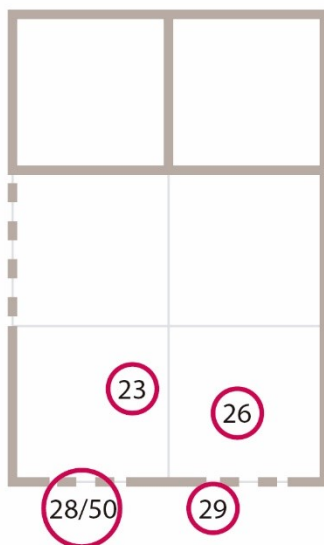


Materiales:

11/10/2018 9:40am	Don Noé	20	concreto		23
		21	madera		24
		22	concreto		23
		● 23	zarán		28
		24	madera (entrada)		25
		25	concreto (entrada)		24
		● 26	concreto		29
		27	madera (entrada)		25
		● 28	concreto (entrada)		31
		● 29	HG (zinc)		27
11/10/2018 01:08pm		30	madera (atrás)		24
		31	concreto (atrás)		22
		43	concreto		22
		44	madera		22
		45	concreto		22
		46	madera (atrás)		21
		47	zarán		21
		48	HG (zinc)		20
		49	madera (entrada)		19
		● 50	concreto (entrada)		19
		51	madera (atrás)		20
		52	concreto (atrás)		22



Materiales críticos según ubicación y temperatura:



### Recomendaciones según valores críticos:

---

- Orientación óptima sobre eje este-oeste.
- Considerar humedad interna en fachada norte, y generar pequeñas aberturas en la misma con iluminación indirecta.
- Considerar monitores de iluminación para espacios internos de trabajo.
- Generar aberturas para iluminar fachada sur.
- Espacios comunes y con materiales porosos para la disminución del ruido interno.

### Recomendaciones según materiales:

---

- Utilizar doble o triple capa de zarán en cielos (u otro material).
- Elevar el nivel del edificio para generar enfriamiento por convección.
- Utilizar muros con mayor masa térmica por radiación en fachada sur.
- Aumentar altura de piso a cielo y/o de pendientes de cubierta.
- Extender aleros (pantallas) en fachada sur.

**Matriz: Estrategias de diseño**

DON NOÉ	DON RAMÓN	PUEBLO NUEVO	HRS. UREÑA	INDIO	LA CHINA	NAVAL	FINCAS	
N 8°52'41"	N 8°54'38"	N 8°52'45"	N 8°55'28"	N 8°49'53"	N 8°49'28"	N 8°54'41"	LATITUD	
Muy Húmedo Premontano (M.H.-P.M.)							ZONA DE VIDA	
1200-1400 msnm	1000-1200 msnm				800-1000 msnm		RANGO ALTITUDINAL	
fachada larga N y S								
NA	Evitar aberturas en fachadas E, S y O	NA	Evitar aberturas en el oeste			No abrir en su totalidad las fachadas norte, este y sur		ORIENTACIÓN
Generar aberturas en fachada sur	Generar aberturas en fachada NE	Generar aberturas en fachada este			NA	ventilar por el norte		
masa térmica en fachada sur			masa térmica en fachada SE y SO	masa térmica en fachada oeste	masa térmica en fachada sur	masa térmica en sur y norte		
separación del suelo								
materiales de origen natural								
generar enfriamiento por convección								
superficie perimetral de origen orgánico								
cielos de origen orgánico								
aumentar bóveda de aire en cielos y/o pendientes de cubierta								
Envolvente con disposición E-O en su eje longitudinal								
Mayor área de cubierta al norte								
Utilizar doble o triple capa de zarán en cielos (u otro material)								
NA					Generar monitores			
							INFERIOR	CONFIGURACIÓN ESPACIAL Y DE FORMA
							SUPERIOR	

175

<sup>175</sup> Matriz de estrategias de diseño bioclimático. Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

DON NOÉ		DON RAMÓN	PUEBLO NUEVO	HRS. UREÑA	INDIO	LA CHINA	NAVAL	FINCAS	
utilizar piso de madera								CONTROL RADIACIÓN	CONFIGURACIÓN ESPACIO HABITABLE
paredes de madera o bambú									
cerramientos con doble forro									
paredes con mayor masa térmica para las mañanas (6-9am)									
iluminación directa de 6 a 8am	iluminación directa de 6 a 7am							CONTROL SOLAR	
iluminar indirectamente fachada norte	iluminación indirecta fachada sur	iluminación indirecta al oeste (pantallas móviles)					monitores de iluminación para áreas internas de trabajo		
Extender aleros y/o pantallas en fachada sur						extender aleros y/o pantallas en fachada S y E			
pantallas de origen orgánico (filtro de aire)									
NA	ventilar por el sur	NA			ventilar por el norte		CONTROL VENTILACIÓN		
ventilación cruzada obligatoria en las tardes (en altitudes bajas todo el año)									
Manejo de vegetación pequeña-mediana para reorientación de vientos									
sacar humedad en esp. cerrados fachada N	sacar humedad en esp. cerrados fachada NE	sacar humedad en esp. cerrados fachada este	sacar humedad en esp. cerrados fachada NE		sacar humedad en esp. cerrados fachada este	NA		DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	
Espacios sociales y privados perimetrales y de servicios y circulación céntricos									
altura de piso a cielo sobredimensionada (hasta 3,4m)									
Espacios comunes y con materiales porosos para la disminución del ruido interno									
Propiciar el uso de materiales orgánicos (madera o bambú) para la estructura primaria									

176

### 6.3 Sociocultural

Este eje se llevó a cabo por medio de entrevistas informales con Ngäbe-Buglés permanentes o itinerantes en Costa Rica, así como también con personas en constante roce con la cultura. De igual forma, se realizaron actividades lúdicas con los niños y niñas asistentes a las Casas de la Alegría para tomar en cuenta lo que se requería para que el espacio fuera amigable con su cultura y exigencias.

<sup>176</sup> Matriz de estrategias de diseño bioclimático. Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

### 6.3.1 Entrevistas cualitativas con adultos y actividades con niños(as)

En las entrevistas se abordaron temas como: disposición de los espacios en las aulas, ubicación de servicios sanitarios, necesidades especiales en centros educativos, construcción típica Ngäbe-Buglé, cultura Ngäbe-Buglé, clases de cultura en centros educativos de CR, entre otros. Estos temas se dividen en dos grandes aspectos: arquitectónicos y socioculturales. A continuación, se desglosarán ambos aspectos.

#### 1. Extractos de entrevistas informales con adultos. Aspectos arquitectónicos

##### **Disposición y uso de espacio en el aula:**

“La disposición de los escritorios varía, a veces en círculo y a veces en filas, u otras veces en mesas de cuatro”.

(Kira Bejarano, profesora de enseñanza especial. 8 junio 2018)

“En las viviendas de los Ngäbes redondas, normalmente ellos acomodan el espacio al contrario que nosotros (costarricenses occidentalizados): circulación por fuera y mobiliario en el centro”.

(Pablo Ortiz, doctor pensionado de San Vito. 9 junio 2018)

“Prefiero acomodar los pupitres en forma circular para generar confianza en estudiantes”.

(Alexis Rodríguez, profesor de cultura. 13 octubre 2018)

“Cuando se hacen talleres se acomodan los escritorios del aula en círculo. O si son trabajos grupales prefieren mesas de 4-6 estudiantes. Igual se usa el piso o mesas, a gusto de los niños”.

(Varias personas en reunión del 13 octubre 2018)

##### **Cerramientos:**

“Preferiblemente que los espacios al aire libre tengan malla porque si no los niños se escapan.”

(Kira Bejarano, profesora de enseñanza especial. 8 junio 2018)

“Las paredes de los Ngäbes tienen hendiduras para tener control visual y también por el material que usan, que son palitos de madera delgados”.

(Pablo Ortiz, doctor de la zona 9 junio 2018)

**Calidad de espacio:**

“Prefieren espacios abiertos antes que cerrados”.

(Kira Bejarano, profesora de enseñanza especial. 8 junio 2018)

“Las paredes de las aulas son de concreto, pero prefiero de madera. No tienen cielo raso y creo que eso hace muy caliente el espacio, además que no hay ventanas”.

(Alexis Rodríguez, profesor de cultura. 13 octubre 2018)

**Bioclimático:**

“Por ahora vivimos en una casa de Pro-bono de baldosas y es muy pequeña, adentro es muy caliente. Pusimos el fogón afuera y los baños adentro. En la terraza amarramos hamacas porque es más fresco”.

(Jora Todo Kigaribu y familia de Altos de San Antonio, grupo cultural Kigaribu. 13 octubre 2018)

“El aula la preferiría en madera por ser más fresco. Cuando llueve se vuelve muy oscura, solo tiene ventanas de un lado”.

(Heliodoro, profesor de lengua. Reunión del 13 octubre 2018)

“Adapté la casa prefabricada porque la otra no me parecía que sirviera. Le puse ventanas, extendí aleros para que no se metiera el agua. La vivienda es caliente en el día y fría en las noches”.

(Zelmira. 13 octubre 2018)

“Prefiero un aula más alta (más que 2.5m) y ventilada”.

(Kira y Luciano en reunión del 13 octubre 2018)

“Las aulas sin cielo raso son muy calientes”.

(Alexis Rodríguez, profesor de cultura. 13 octubre 2018)

**Servicios sanitarios:**

“Los baños los prefieren aparte”.

(Kira Bejarano, profesora de enseñanza especial. 8 junio 2018)

“Aparté la ducha y el servicio sanitario de la vivienda prefabricada”.

(Zelmira. 13 octubre 2018)

“El baño es de pozo a 50m de vivienda. Lavamanos en cocina”.

(Abericio, Chiricano. 12 octubre 2018)

### **Necesidades espaciales en la escuela:**

“Hacen falta espacios de descanso con hamacas y más corredores”.

(Kira Bejarano. 8 junio 2018)

### **Construcción Ngäbe en madera:**

“Antiguos ranchos, eran de planta octogonal”.

(Jora Todo Kigaribu y su familia de Altos de San Antonio. 13 octubre 2018)

“Suelen ser lo que haya en sitio, pero normalmente tipos de madera y a veces bambú”.

(Kira Bejarano, profesora de enseñanza especial. 8 junio 2018)

“Toda madera tiene que ser cortada en 1/4 menguante para que no se la coman los insectos”.

(Jora Todo Kigaribu y su familia de Altos de San Antonio. 13 octubre 2018)

“Ahora las casas no se construyen como se construían antes por falta de materiales, sale muy caro traer materiales de otros lados”.

(Jora Todo Kigaribu y su familia de Altos de San Antonio. 13 octubre 2018)

“Las casas se construían con horcones redondos de Guachipelín y se ponía la cocina adentro para que impermeabilizara la palma del techo”.

(Jora Todo Kigaribu y su familia de Altos de San Antonio. 13 octubre 2018)

“Las casas que se hacían aquí tenían techo de palma, pero no llegaba hasta el suelo. Tenía piso de tierra, paredes de Guarumo, puertas de palo redondo. La construcción dura más o menos un mes y medio entre 3-4 personas, todo depende del tamaño de la casa”.

(Jora Todo Kigaribu y su familia de Altos de San Antonio. 13 octubre 2018)

“Antes los ranchos eran de Suita y Surtuba, y se construían con hojas de “tococa”, el techo llegaba casi al suelo, se dormía alrededor del centro de la casa”.

(María, artesana Ngäbe de 55 años. 13 octubre 2018)

“Antes las casas eran de guarumo. El espacio interno era cálido. Tienen una vida útil de 10 años”.

(Zelmira. 13 octubre 2018)

“Hay viviendas de 4, 2 y 1 horcón; de 5 a 6 metros de altura. Poseen tipo de ático para almacenar alimentos en parte superior. Tienen 1 puerta principal. Piso de tierra con zanja redonda donde cae el agua pluvial. Se duerme ubicados al centro junto a cocina que está caliente. En la cúspide de la cubierta se deja un hueco para que el humo salga. En el estilo de vivienda que tiene 2 ingresos, la penca (palma) no toca el piso. Les ingresa iluminación solar por la palma. El bejuco es para amarrar la madera”.

(Abericio. Chiricano. 12 octubre 2018)

“Normalmente se dejan los accesorios de vestimenta (herramientas, botas, zapatos...) afuera. Se levanta el piso de madera unos 40-50cm porque ahí es zona de inundaciones. Igual se hace una zanja en el suelo alrededor de la casa para evacuar las aguas pluviales. Hay un solo ingreso a la vivienda. Paredes de madera tanto externas como divisiones internas. Solo los hombres construyen. Altura de vivienda de 3 a 4 m. Prefiero techo típico en Penca, pero con piso de concreto. La escuela en la comunidad Kalante es de concreto. La escuela en la comunidad Drigari, es de madera con estilo tradicional”.

(Adriana Castillo. Bocatoreña nacida en Drigari. 12 octubre 2018)

## 2. Extractos de entrevistas informales con adultos. Aspectos socioculturales

### **Datos de la población:**

“La mayoría de población indígena migrante proviene de Kankintú”.

(Pablo Ortiz, doctor pensionado de San Vito. 9 junio 2018)



“Los trabajadores en los cafetales de Coto Brus son un 85% de la etnia Ngäbe”.

(Pablo Ortiz, doctor pensionado de San Vito. 9 junio 2018)

“En la zona de los Santos la densidad de mano de obra cafetalera ronda un 50% Ngäbes y 50% nicaragüenses”.

(Pablo Ortiz, doctor pensionado de San Vito. 9 junio 2018)

### **Cultura Ngäbe:**

“En la cultura Ngäbe están: las leyendas y narrativas, danzas, artesanías”.

(Jora Todo Kigaribu y su familia de Altos de San Antonio. 13 octubre 2018)

### **Organización de barrios:**

“La organización en barrios es por familia sin un orden específico”.

(Kira. 8 junio 2018)

### **Clases de cultura:**

“En mis clases doy: supervivencia Ngäbe, gastronomía, tradiciones, leyendas, e historia”.

(Alexis Rodríguez. 13 octubre 2018)

“La disposición del aula cambia de lo que se hable, a veces en filas o en círculo”.

(Alexis Rodríguez. 13 octubre 2018)

“Los muebles que tengo son muy rústicos porque así lo prefiero, por ejemplo, un caballito que hicimos con balsa porque es más fácil de tallar. Los niños se lo pelean, les gusta mucho”.

(Alexis Rodríguez. 13 octubre 2018)

“Como materiales uso: plantas, guitarras, instrumentos musicales, artesanías”.

(Alexis Rodríguez. 13 octubre 2018)

### **Sugerencias variadas:**

“En la actualidad culturalmente en las escuelas falta enseñar la artesanía Ngäbe”.

(Kira. 8 junio 2018)

“En los hogares se debería de dar educación cultural.

(Luciano. Maestro de Ngäbere”. Reunión del 13 octubre 2018)

“Los mayores de la comunidad deberían capaciten a profesores de cultura de las escuelas”.

(Zelmira. Reunión del 13 octubre 2018)

Por otra parte, en octubre del 2019, durante la visita a las Casas de la Alegría, se realizaron actividades con los niños y niñas que se encontraban en estas. Se trataba de que estos menores representaran sus entornos y viviendas ubicadas en Panamá. De esta manera se lograron identificar características y necesidades que presentan, ya que inicialmente surgieron barreras como: idioma, timidez o falta de colaboración de parte de los niños y niñas. Posterior a que dibujaran, se les hicieron preguntas o señas para entender mejor las características en los dibujos y así lograr caracterizar las particularidades que se consideraron pertinentes. Esta categorización se desglosó de la siguiente manera:

- A. Clima y entorno
- B. Accesibilidad
- C. Nivel de piso terminado
- D. Aberturas
- E. Cubierta
- F. Distribución
- G. Tonos de materiales

## Dibujos y observaciones de viviendas según categorización:

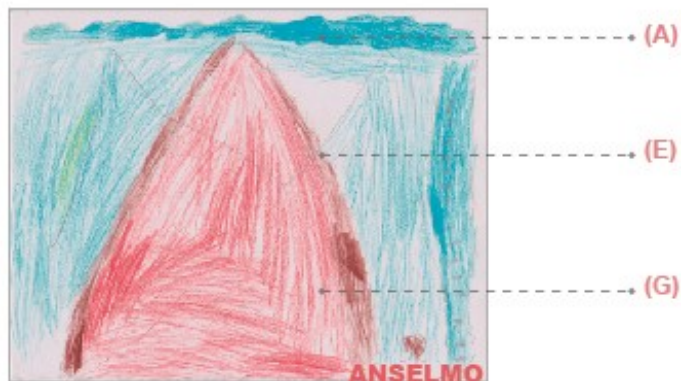


Figura 6.46. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>177</sup>

(A) aparición de elementos como nubes y cielo como parte de su entorno cotidiano.

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

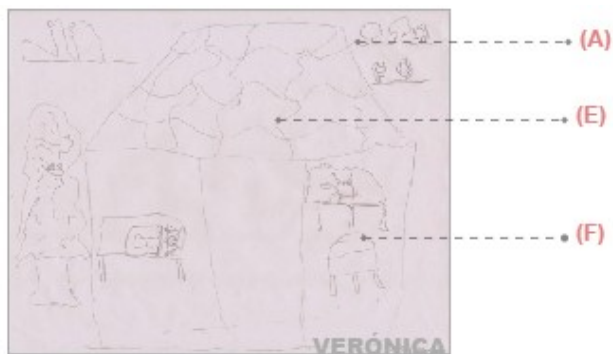


Figura 6.47. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>178</sup>

(A) aparición de vegetación que posee alta importancia culturalmente.

(E) tipo de cubierta de 4 aguas.

(F) área de cocina y espacio de dormir ubicados en el fondo de la casa.

<sup>177</sup> Autoría: Anselmo, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>178</sup> Autoría: Verónica, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



Figura 6.48. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>179</sup>

- (A) se manifiesta la lluvia como parte del clima.
- (E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica con gran pendiente.
- (D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.
- (C) elevación del nivel de piso.

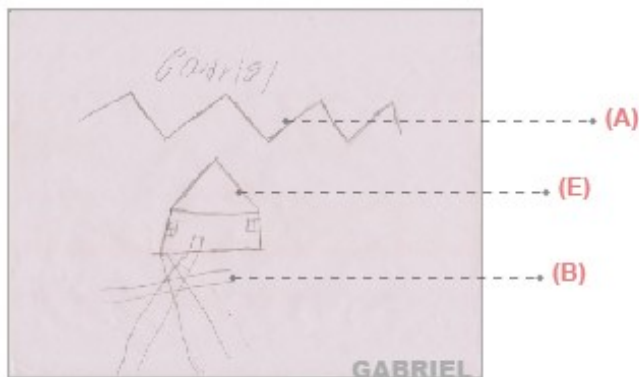


Figura 6.49. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>180</sup>

- (A) se presentan las montañas como parte del paisaje.
- (E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.
- (B) líneas varias en acceso sugiere que vivienda posee varios accesos.

<sup>179</sup> Autoría: Verónica Pérez Balsa, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>180</sup> Autoría: Gabriel, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



Figura 6.50. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>181</sup>

(A) aparición de elementos como nubes y lluvia como parte del entorno y clima.

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.



Figura 6.51. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>182</sup>

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(B) dos puertas sugieren que vivienda posee varios accesos.

<sup>181</sup> Autoría: Rebeca Pérez, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>182</sup> Autoría: Romaldo menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



Figura 6.52. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>183</sup>

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(F) los servicios sanitarios se ubican lejos del edificio principal.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

(A) aparición de vegetación y paisaje que poseen alta importancia culturalmente.

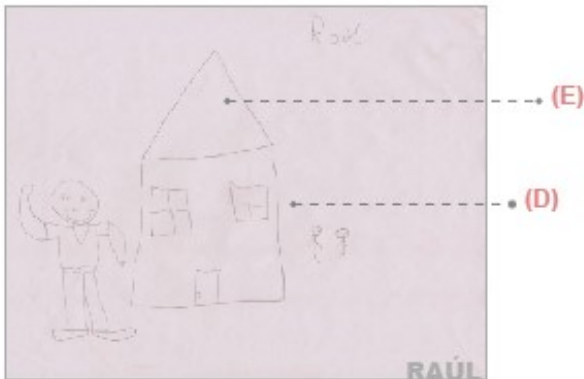


Figura 6.53. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>184</sup>

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

<sup>183</sup> Autoría: Mirna, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>184</sup> Autoría: Raúl, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

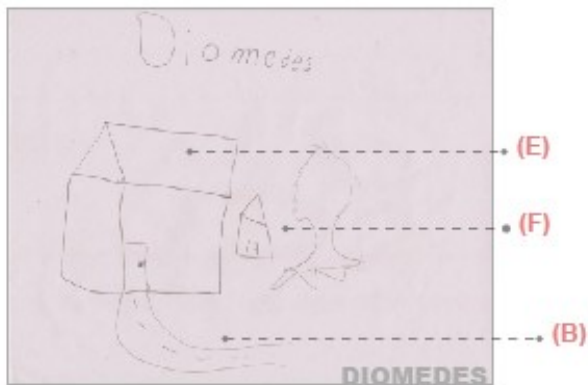


Figura 6.54. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>185</sup>

- (E) tipo de cubierta de 4 aguas.
- (F) los servicios sanitarios se ubican lejos del edificio principal.
- (B) acceso principal por un costado.



Figura 6.55. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>186</sup>

- (A) aparición de elementos como nubes y cielo como parte de su entorno cotidiano.
- (E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

<sup>185</sup> Autoría: Diomedes, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>186</sup> Autoría: Anselmo, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



Figura 6.56. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>187</sup>

(A) aparición de vegetación y paisaje que poseen alta importancia culturalmente.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.



Figura 6.57. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>188</sup>

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

(D) fachada principal sin aberturas, solamente un acceso.

<sup>187</sup> Autoría: Sin nombre, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>188</sup> Autoría: Hernán, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



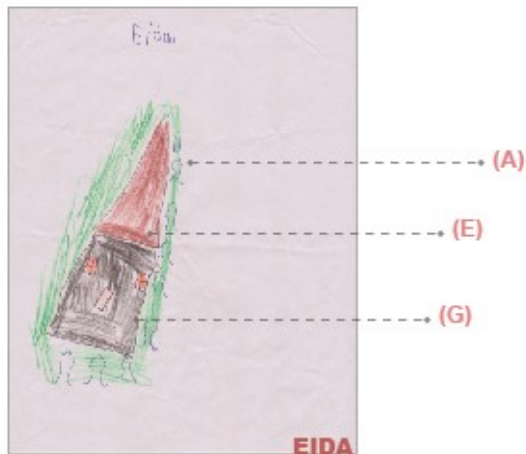


Figura 6.58. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>189</sup>

(A) paisaje representado como importante en el entorno y culturalmente.

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica con gran pendiente.

(G) tonalidades utilizadas insinúan la utilización de materiales como mampostería o prefabricados.



Figura 6.59. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>190</sup>

(A) aparición de vegetación y paisaje que poseen alta importancia culturalmente.

(E) tipo de cubierta de 2 aguas.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

<sup>189</sup> Autoría: Eida, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>190</sup> Autoría: Catia Janah, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

(F) los servicios sanitarios se ubican lejos del edificio principal.



Figura 6.60. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>191</sup>

(F) distribución en 2 niveles conectados por escaleras.

(C) elevación del nivel de piso.

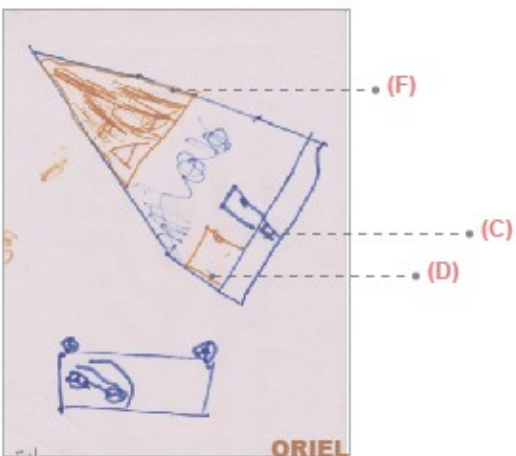


Figura 6.61. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>192</sup>

(F) distribución en 2 niveles conectados por escaleras.

(C) elevación del nivel de piso.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

<sup>191</sup> Autoría: Oriel, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>192</sup> Autoría: Oriel, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

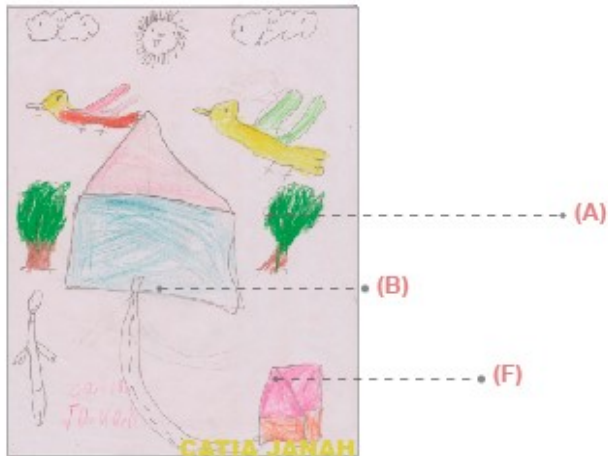


Figura 6.62. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>193</sup>

- (A) aparición de vegetación y animales que poseen alta importancia culturalmente.
- (B) fachada principal sin aberturas, solamente un acceso.
- (F) los servicios sanitarios se ubican lejos del edificio principal.

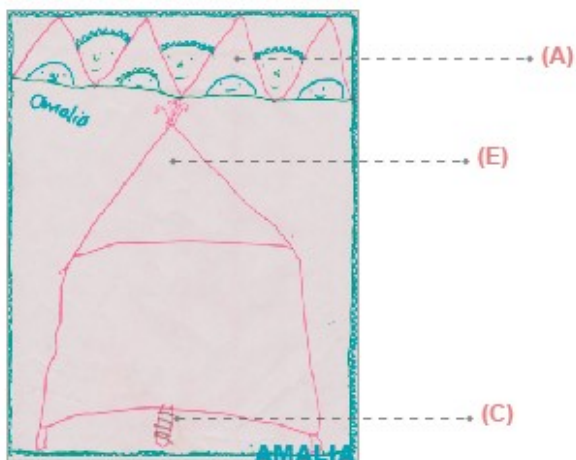


Figura 6.63. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>194</sup>

- (A) se presentan las montañas como parte del paisaje y símbolo del triángulo como característica de la cultura.
- (E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica con gran pendiente.
- (C) elevación del nivel de piso.

<sup>193</sup> Autoría: Catia Janah, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>194</sup> Autoría: Amalia, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

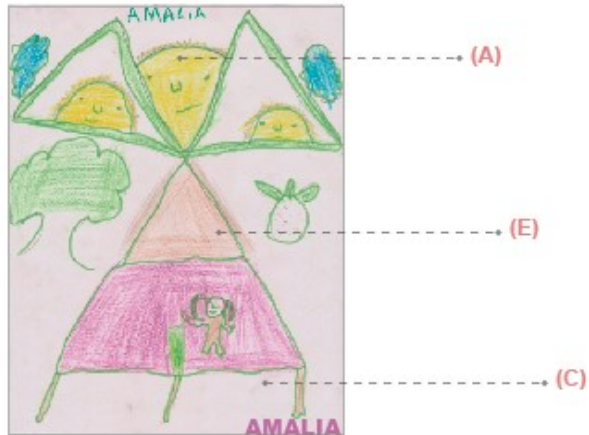


Figura 6.64. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>195</sup>

(A) se presentan las montañas como parte del paisaje y símbolo del triángulo como característica de la cultura.

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica con gran pendiente.

(C) elevación del nivel de piso.

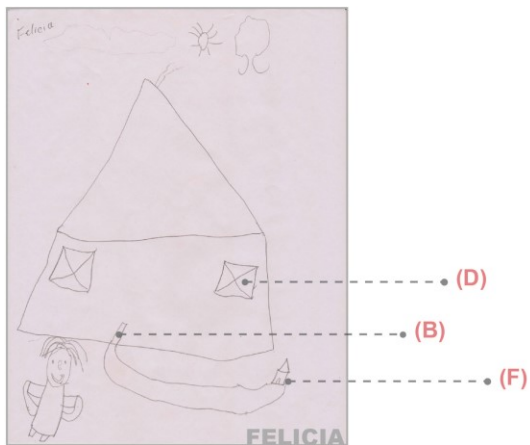


Figura 6.65. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>196</sup>

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

(B) fachada principal sin aberturas, solamente un acceso.

(F) los servicios sanitarios se ubican lejos del edificio principal.

<sup>195</sup> Autoría: Amalia, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>196</sup> Autoría: Felicia, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

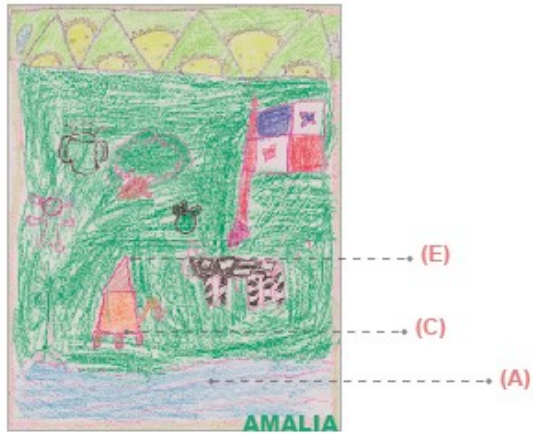


Figura 6.66. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>197</sup>

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(C) elevación del nivel de piso por medio de pilotes.

(A) aparición de masas de agua como parte del entorno cotidiano.



Figura 6.67. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>198</sup>

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(C) elevación del nivel de piso por medio de pilotes.

<sup>197</sup> Autoría: Amalia, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>198</sup> Autoría: Sin nombre, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



Figura 6.68. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>199</sup>

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

(B) ingreso principal en fachada frontal.

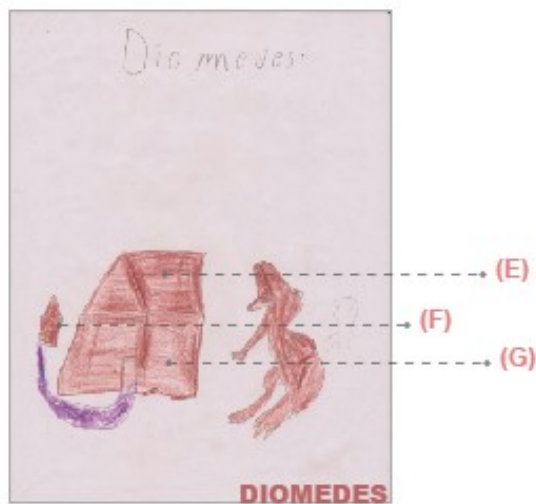


Figura 6.69. Dibujo de vivienda Ngäbe.<sup>200</sup>

(E) tipo de cubierta de 2 aguas.

(F) los servicios sanitarios se ubican lejos del edificio principal.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

<sup>199</sup> Autoría: Jonathan, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>200</sup> Autoría: Diomedes, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

### Dibujos y observaciones de Casas de la Alegría según categorización:



Figura 6.70. Dibujo de Casa de la Alegría.<sup>201</sup>

(A) aparición de elementos como paisaje y vegetación como parte importante de la cultural.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

(B) ingreso principal en fachada frontal.



Figura 6.71. Dibujo de Casa de la Alegría.<sup>202</sup>

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

<sup>201</sup> Autoría: Mirna, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>202</sup> Autoría: Eida, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



Figura 6.72. Dibujo de Casa de la Alegría.<sup>203</sup>

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica con gran pendiente.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

(G) tonalidades cálidas utilizadas insinúan la utilización de materiales naturales.

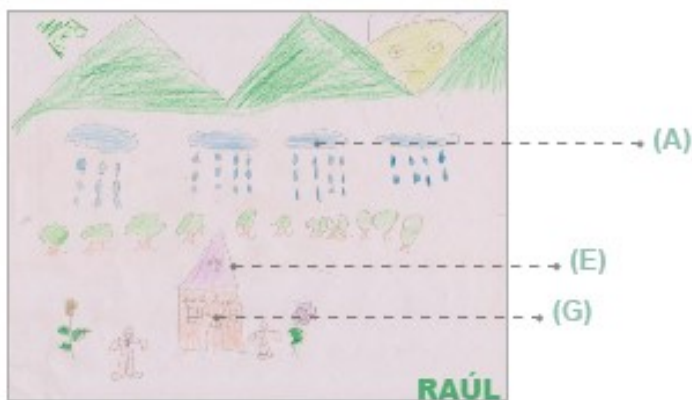


Figura 6.73. Dibujo de Casa de la Alegría.<sup>204</sup>

(A) aparición de paisaje y lluvia como parte del entorno y clima cotidiano.

(E) tipo de cubierta cónica o de forma concéntrica.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.

<sup>203</sup> Autoría: Felicia, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>204</sup> Autoría: Raúl, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).



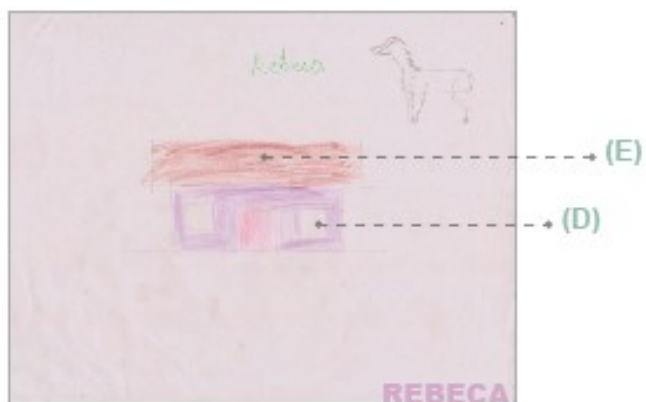


Figura 6.74. Dibujo de Casa de la Alegría.<sup>205</sup>

(E) tipo de cubierta de 2 aguas.

(D) pequeñas aberturas en el frente de la vivienda.



Figura 6.75. Dibujo de Casa de la Alegría.<sup>206</sup>

(G) tonalidades cálidas utilizadas intuyen la utilización de materiales orgánicos.

<sup>205</sup> Autoría: Rebeca, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

<sup>206</sup> Autoría: Venita, menor de edad Ngäbe-Buglé (Costa Rica: Coto Brus, 2018).

Habiendo analizado el subcapítulo 6.3 Sociocultural, se puede observar que existen concordancias entre lo dicho por los adultos y las características que se presentan en los dibujos de los menores. Es por esto que se fusionaron ambas partes para así dar a luz los criterios y lineamientos de este subcapítulo, los cuales se presentan a continuación:

- Diseñar espacio interno de las aulas con posibilidad de cambiar la posición del mobiliario, para ser transformado según sea la necesidad de la actividad lectiva.
- Diseñar cerramientos que de limitación de espacios para evitar la huida de menores.
- Diseñar cerramientos permeables para permitir relaciones entre el interior y el exterior; así como también para tener un control visual de lo que sucede afuera.
- Propiciar espacios con iluminación y ventilación natural.
- Utilizar materiales naturales para un confort espacial, visual y bioclimático.
- Separar los servicios sanitarios del edificio principal.
- Disponer espacios de descanso en las aulas.
- Separar y/o elevar la madera del terreno natural para su preservación.
- Organización de módulos no tiene que tener un orden específico, guiarse por las condiciones y necesidades del sitio.
- Diseñar el mobiliario con materiales naturales, ya que tienen una mayor aceptación por parte de la cultura.
- Incorporar símbolos (triángulo como predominante) y colores Ngäbe-Buglé en el diseño de las tipologías.
- Diseñar cubierta con pendiente pronunciada oportuno para concordar con arquitectura Ngäbe-Buglé y para permitir una mejor ventilación.

# 7

Diseño de sistemas constructivos,  
propuestas arquitectónicas,  
emplazamientos y conjuntos

## 7.1 Tipología A

La tipología A es el espacio educativo que se diseñó para la niñez Ngäbe-Buglé con edad preescolar de cero a seis años. La construcción es de madera como materialidad principal, junto con el concreto en las cimentaciones prefabricadas y el acero para las uniones y la transición madera-concreto.

### 7.1.1 Pautas generales

El proyecto gira entorno a ciertos lineamientos que se adoptaron desde conocer los requerimientos del MEP al inicio del proyecto y, también, al concluir con la etapa de investigación. Además, las decisiones tomadas en la forma, materialidad y plástica de la envolvente; se justifican en criterios bioclimáticos, socioculturales y constructivos. Por la naturaleza del proyecto y el contexto en el cual será utilizado, se consideró apropiado la utilización de conceptos base para el diseño como: adaptable, portátil, modular, prefabricado, montable y desmontable. Estos se ven reflejados en el sistema constructivo diseñado y en el diseño arquitectónico para esta tipología. Estos conceptos unidos a las pautas que surgieron de la etapa de investigación, así como también las decisiones tomadas durante el diseño; se presentan a continuación.

#### Forma

Empezando por la forma, se adaptó la planta utilizada por la arquitectura tradicional Ngäbe-Buglé con figura rectangular con lados cortos redondeados (ver fig. 7.1); geometrizando y simplificando la forma hasta llegar a obtener un hexágono alargado. Se orientó en base a criterios bioclimáticos con las fachadas largas en el norte y el sur. Al ser un hexágono, se tienen ángulos de 60° en las fachadas este y oeste, esto permitió mitigar la radiación solar directa, permitiendo una iluminación indirecta. También, el geometrizar la forma hizo que se facilitara el diseño de paneles modulares de cerramiento.



Figura 7.1. Adaptación de planta tradicional a planta tipología A<sup>207</sup>

<sup>207</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

## **Materialidad**

Por otro lado, la materialidad principal del módulo es la madera aserrada. Esta seleccionada como principal por las propiedades que posee y concordancia con las necesidades del proyecto. Criterios climáticos como, por ejemplo, su alta porosidad siendo así un buen aislante acústico y térmico; y si se llega a utilizar madera de la zona sería una alternativa constructiva con la más baja huella de carbono. Además, el uso de materiales naturales en los edificios se cree que tiende a generar sensaciones de bienestar según la cultura, estando este como criterio sociocultural. Asimismo, se tiene el criterio constructivo que el montaje de sistemas constructivos basados en madera es más rápido que la edificación con otros materiales. Incluso, al ser un material ligero (en comparación con el concreto) las construcciones en madera se vuelven menos costosas en rubros como las cimentaciones y la mano de obra en el tiempo de ensamble, porque como se mencionó antes, la duración del trabajo en sitio es menor al compararse con un sistema de blocks de concreto. Para complementar la materialidad, se utilizaron diamantes de concreto prefabricado como cimentaciones y el acero en uniones y la transición de concreto-madera.

## **Plástica**

La plástica de la envolvente se dio debido al criterio bioclimático de una ventilación continua para la renovación del aire y disipación del calor, y así bajar los niveles de humedad en el interior de la tipología. El colorido y figuras triangulares que sobresalen en los cerramientos, va ligado al criterio sociocultural. Ya que la cultura, como se ha mencionado antes, posee el símbolo del triángulo que es una figura que representa su cultura y entorno (montañas), así como los colores vivos; ambos utilizados en sus artesanías. La base del criterio constructivo fue crear cerramientos adaptables según la orientación que se le dé al módulo habitable, es por esto que el sistema constructivo de marcos fue de ayuda para permitir el cambio de tipo de panel interno que se vaya a utilizar; siendo un sistema personalizable según necesidades y recomendaciones técnicas.

## **Pautas de etapa de investigación**

Algunas pautas obtenidas de la etapa de investigación aplicadas al diseño de la tipología A son las siguientes:

- Altura piso-cielo mayor a 2.5m

- Flujo de ventilación con aberturas opuestas de tal manera que permitan la ventilación cruzada.
- La rampa tiene su declive con una pendiente de 10% y se recomienda el uso de lijas adhesivas colocadas en las tablas de madera, para tener una superficie antideslizante.
- Los aleros para la protección momentánea de peatones tienen una altura de 2.20m (en el sector de la rampa, alero y accesos).
- Separación del suelo con una altura de 0.8m del nivel de piso terminado y el nivel del terreno.
- Diseño de cerramiento con pocas aberturas para la fachada oeste y así evitar la radiación directa.
- Diseño de dispositivos manuales por fachada para el control solar.
- Generación de monitores

### 7.1.2 Propuesta arquitectónica

La propuesta de anteproyecto arquitectónico se basa en una distribución que cuenta con espacios varios internamente (ver fig. 7.2). Un espacio para taller en donde se pretende que los niños y niñas realicen trabajos manuales y así que tengan la oportunidad de realizar producciones artísticas artesanales, para el desarrollo de la motora fina. Otro espacio está destinado para ludoteca, que es un espacio en donde se realizan actividades con el uso de juegos y juguetes, esto con el fin de estimular el desarrollo físico y mental por medio de actividades de motricidad gruesa, así como también promover la solidaridad con sus compañeros al tener que compartir. Además, se tiene un sitio para asamblea y cuentos en donde el facilitador puede tener la ocasión de realizar dinámicas en donde necesite que los menores presten atención a su voz o movimientos. Y también, por ultimo un lugar para que el adulto encargado conserve sus pertenencias, revisar trabajos de los infantes, entre otros.

La propuesta consta de un área de  $34\text{m}^2 + 11\text{m}^2$  de área vestibular y accesos; para un total de  $45\text{m}^2$ . Cuenta con un área interna útil de  $30\text{m}^2$ , lo cual permite una capacidad máxima de 14 niños (as) y 1 adulto encargado. Sin embargo, se recomienda una capacidad de 12 niños (as) y 1 adulto encargado.

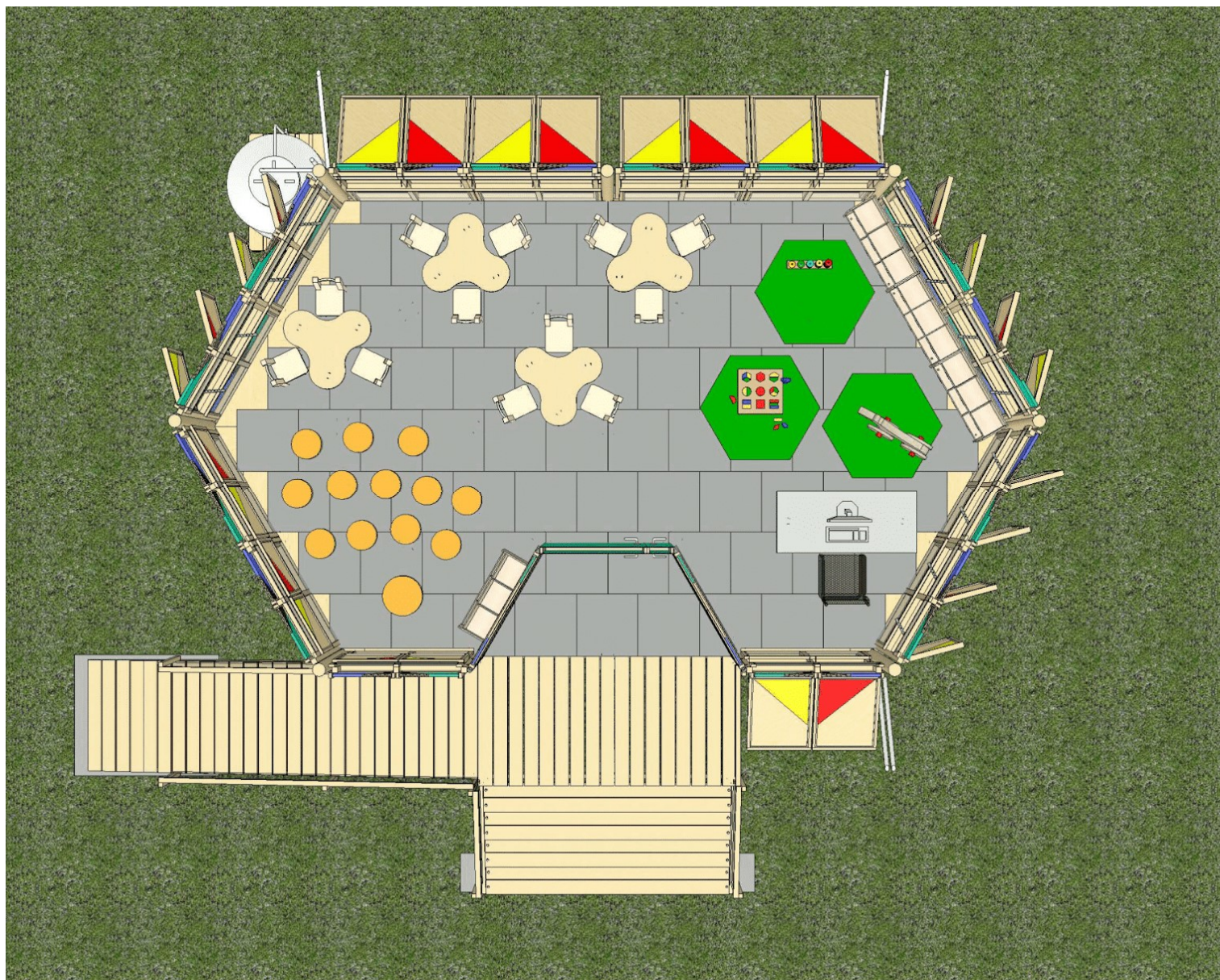


Figura 7.2. Planta de distribución arquitectónica tipología A<sup>208</sup>

Por otra parte, el techo principal tiene un diseño a dos aguas y los techos secundarios son de 3 aguas (ver fig. 7.3). En el techo principal se pueden instalar paneles solares si se quiere que el módulo sea autosuficiente.

<sup>208</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

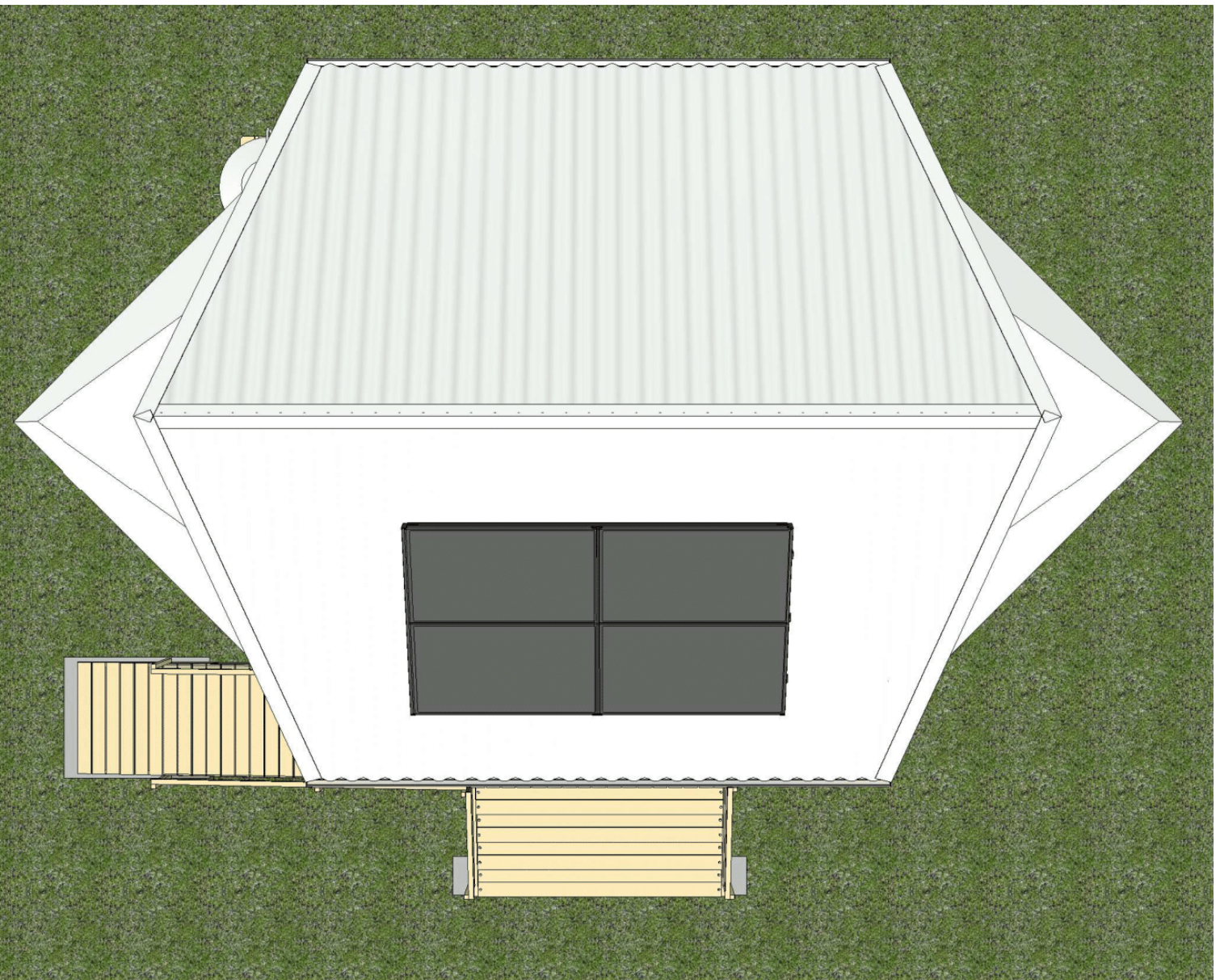


Figura 7.3. Planta de distribución arquitectónica tipología A<sup>209</sup>

Como se ha mencionado anteriormente, se le dio mucha importancia al criterio sociocultural debido a que se estaba diseñando para una cultura en específico y al querer una aceptación por parte de ellos; fue necesario incorporar símbolos y colores que los representara. Es por esto que, como se muestra en las elevaciones (ver fig. 7.4 y 7.5), predomina la figura triangular y los colores vivos como se ve en la artesanía y vestimenta de los Ngäbe-Buglé. También, se

---

<sup>209</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).



incorporan técnicas adaptadas de su arquitectura tradicional, como se logra ver en los cortes y vistas internas (ver fig. 7.6, 7.7, 7.8 y 7.9). Además, en elevaciones y cortes se puede ver la incorporación de un tanque de almacenamiento y filtrado de aguas con capacidad de 750 litros. Este funciona en conjunto con unos bajantes incorporados a los bajantes originales del módulo. El agua recolectada no es para el consumo, sino para ser utilizado en servicios sanitarios o para riego.

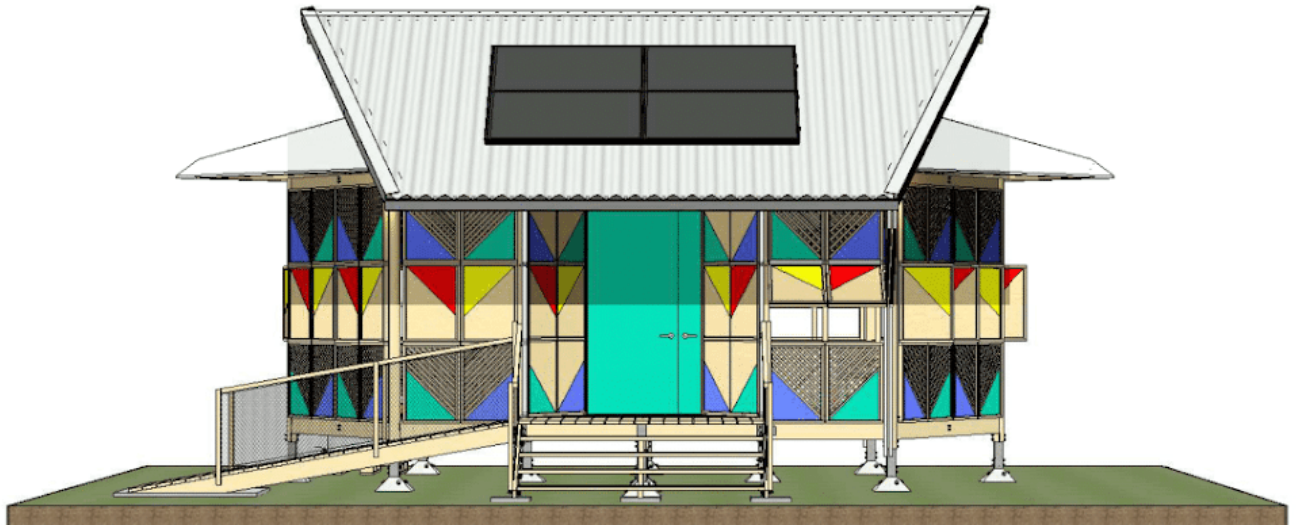


Figura 7.4. Elevación frontal tipología A<sup>210</sup>

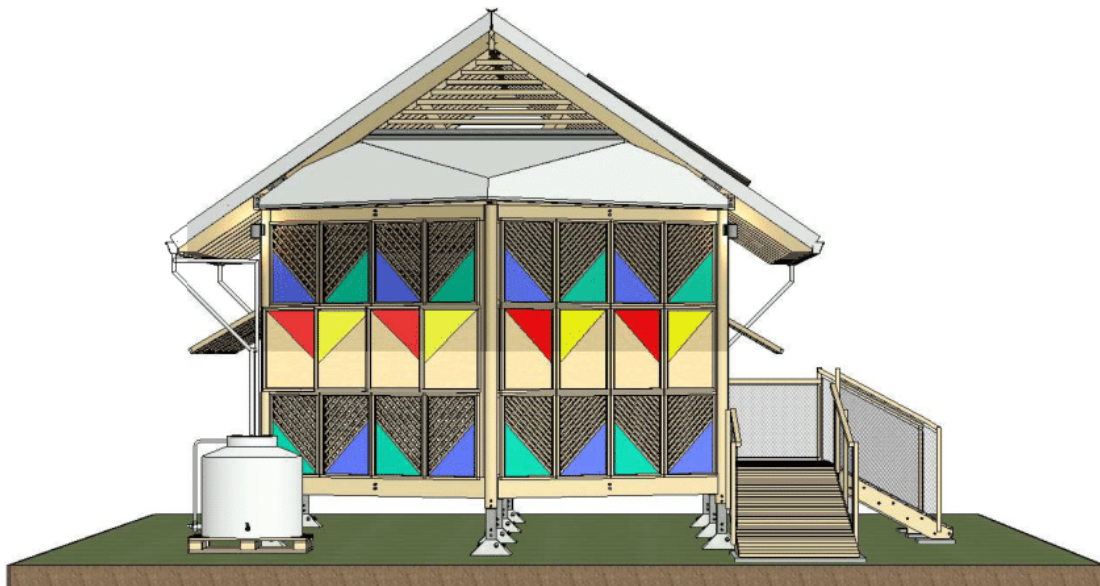


Figura 7.5. Elevación lateral tipología A<sup>211</sup>

<sup>210</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

<sup>211</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

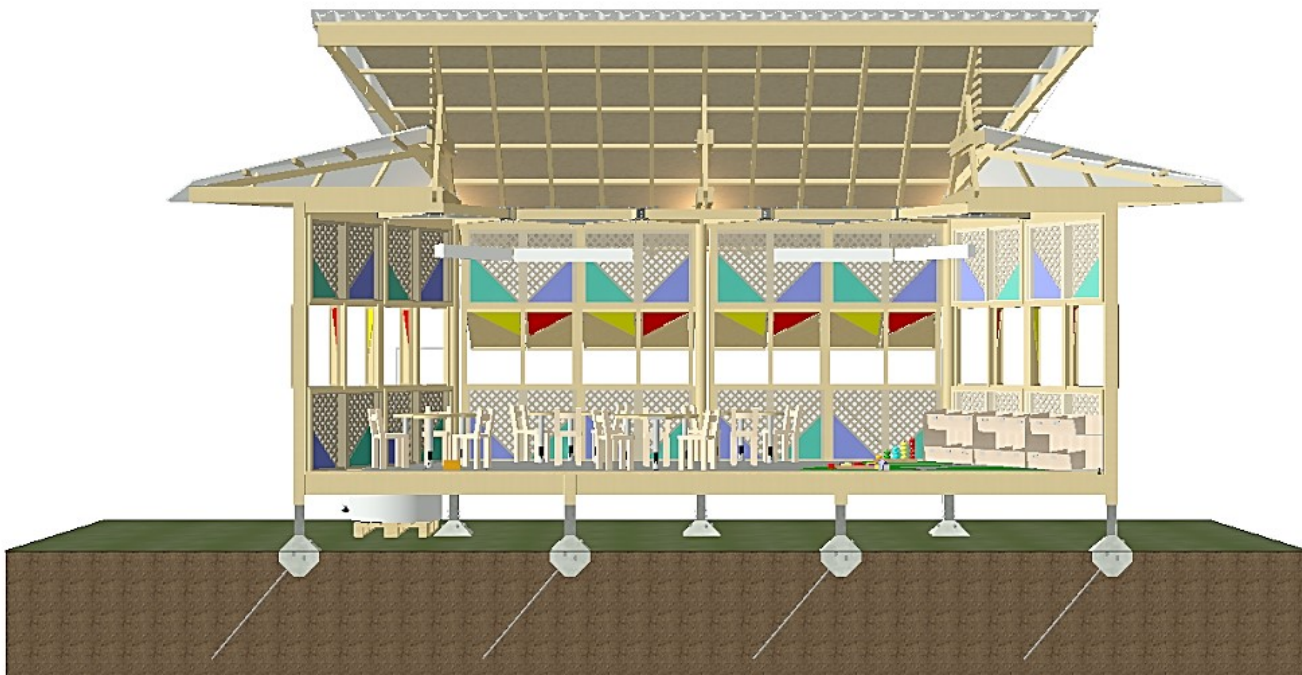


Figura 7.6. Sección longitudinal tipología A<sup>212</sup>

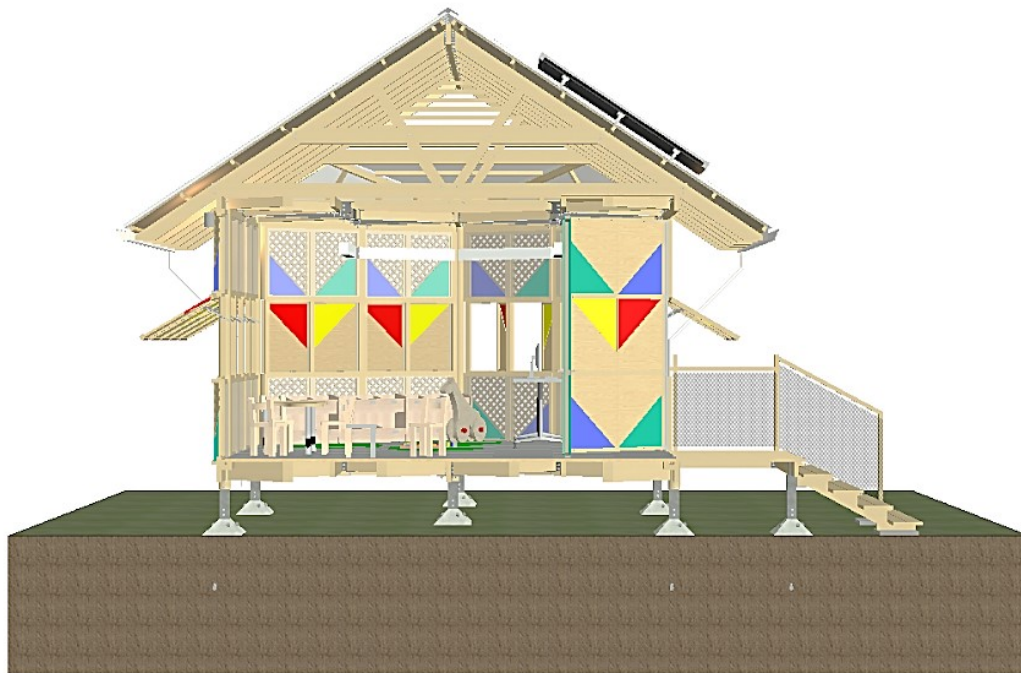


Figura 7.7. Sección transversal tipología A<sup>213</sup>

<sup>212</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

<sup>213</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

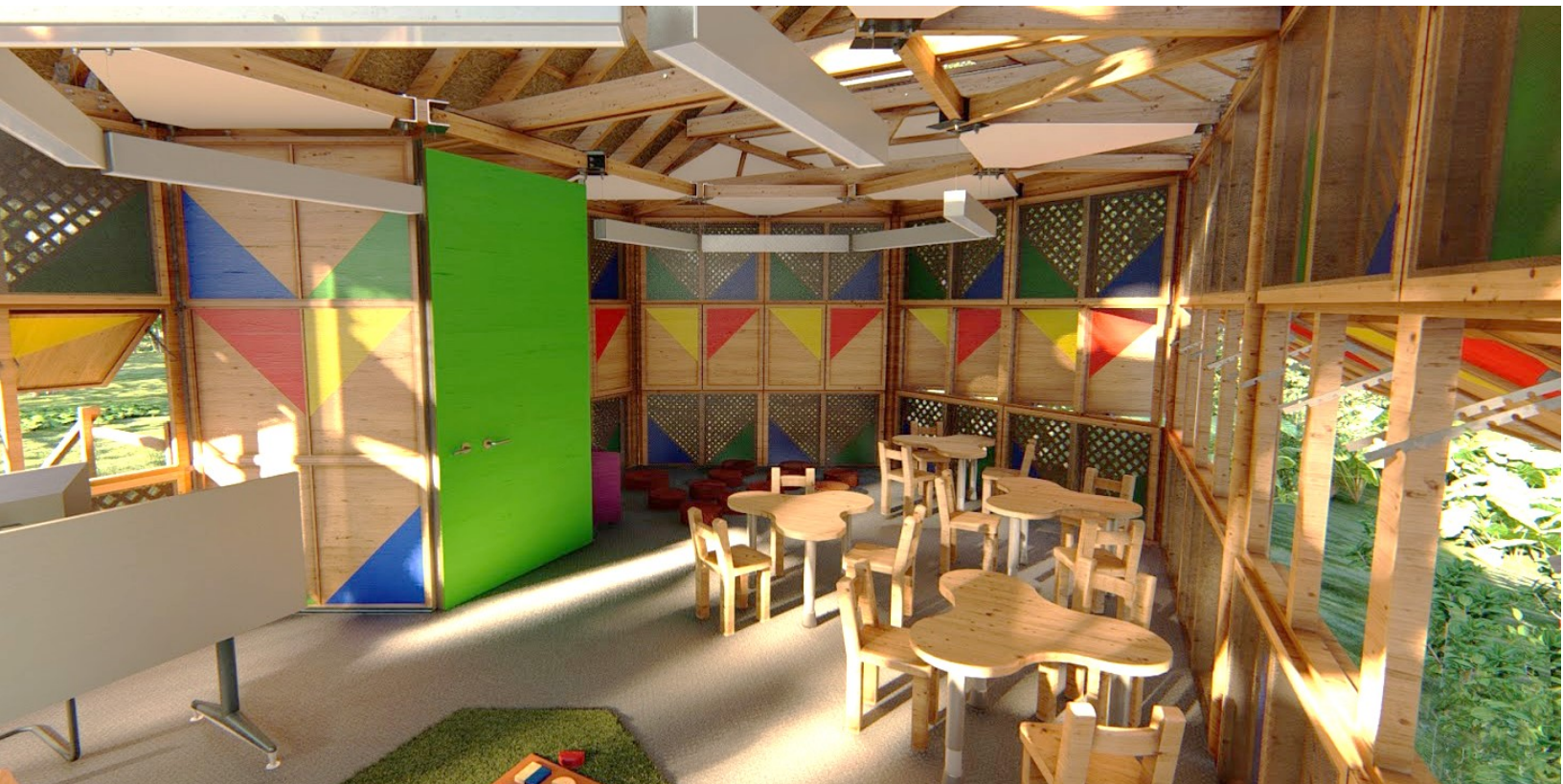


Figura 7.8. Vista interna tipología A<sup>214</sup>



Figura 7.9. Vista interna tipología A<sup>215</sup>

<sup>214</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>215</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

### 7.1.3 Propuesta sistema constructivo

La propuesta de sistema constructivo para la tipología A, como se ha mencionado antes, tuvo la necesidad de estar fundamentado en conceptos como: adaptable, portátil, modular, prefabricado, montable y desmontable (ver fig. 7.10).

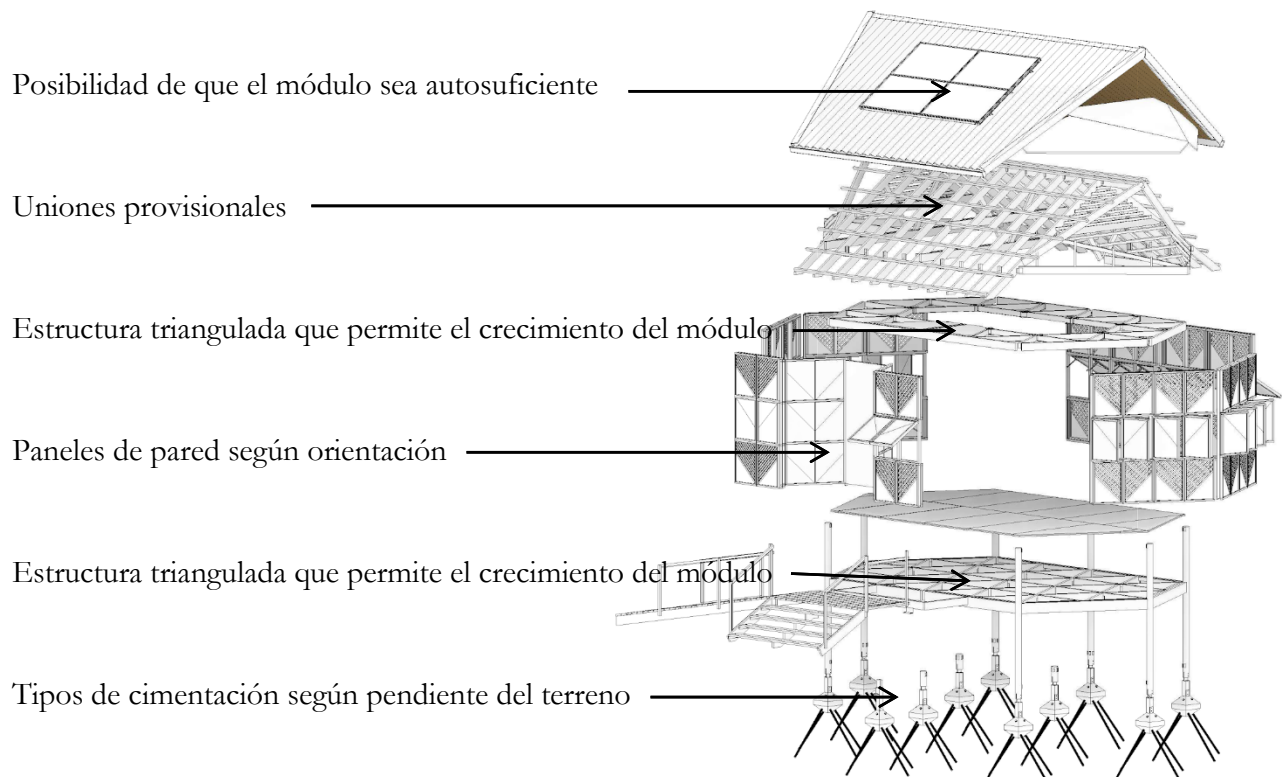


Figura 7.10. Isométrico explotado de sistema constructivo tipología A<sup>216</sup>

Los cimientos son diamantes de concreto prefabricado con pines de acero, que funcionan como ‘raíces de árboles’ enterrados en el terreno. Estos al quitarse no dejan marcas ni impacto en el suelo en donde se emplazaron. Estos unidos a las columnas de tubo estructural cuadrado de hierro negro hacen la transición de la superficie natural con las columnas de madera rolliza (ver fig. 7.11). Dentro de la adaptabilidad de los cimientos, se diseñaron tipos de cimentación (ver fig. 7.12) que pueden emplearse desde un terreno plano hasta una pendiente del 40%. Solo necesitando extras de placas de acero, tubos redondos de hierro negro y tornillos hexagonales de grado 5.

<sup>216</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).



Figura 7.11. Vista externa de tipología A<sup>217</sup>

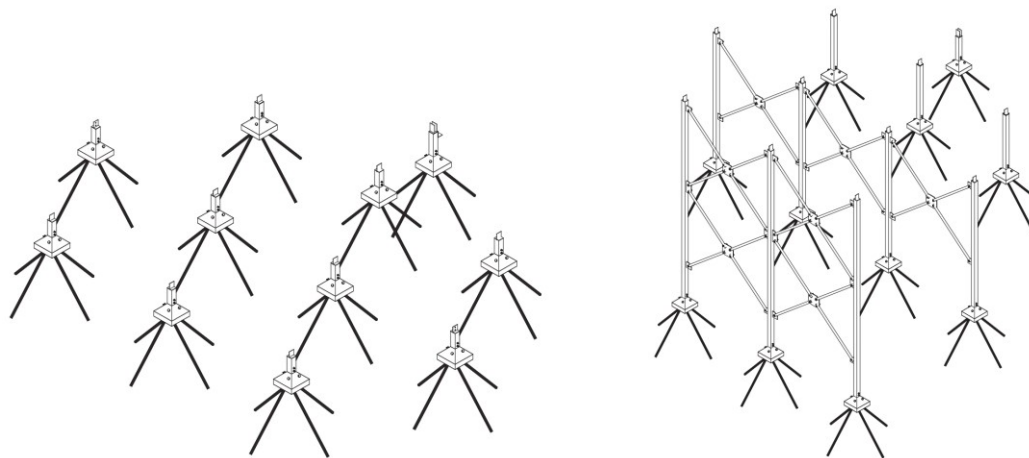


Figura 7.12. Tipo de cimentación para terreno plano y para pendiente de 40%, respectivamente<sup>218</sup>

La estructura del entrepiso y la del cielo suspendido fue diseñada de manera triangulada y modular (ver fig. 7.13). La forma triangular tiene las características necesarias para que sea posible la expansión del módulo en sentido transversal o longitudinal; también, su rigidez y flexibilidad son de gran aporte para este tipo de proyectos. La estructura primaria del entrepiso

<sup>217</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano, A.M. (2019).

<sup>218</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

es de piezas de madera de 2.55m de largo, y la estructura secundaria de entrepiso es de piezas de madera de 1.2m de largo.

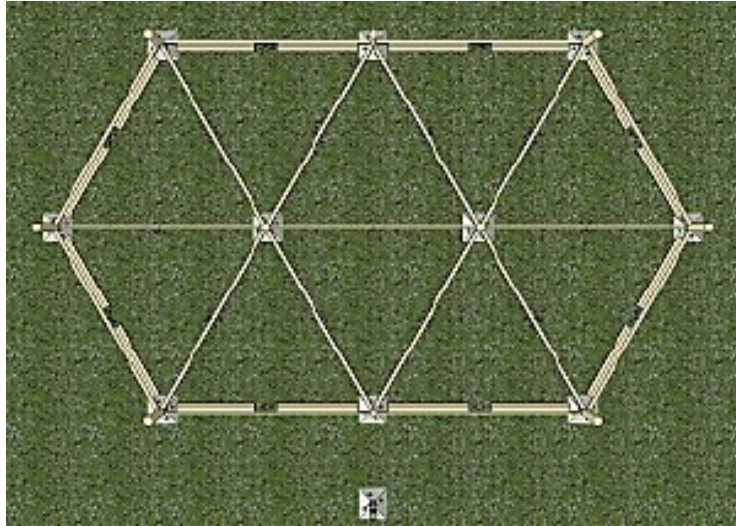


Figura 7.13. Estructura primaria de entrepiso<sup>219</sup>

La unión entre la estructura primaria del entrepiso y las columnas de madera rolliza se plantearon con las uniones UV-T de la marca Rothoblaas ya que permiten un fácil desensamblaje. Y seguido por la colocación del sistema secundario del entrepiso (ver fig. 7.14) que se une a las vigas perimetrales y primarias de entrepiso por medio de angulares y tornillos hexagonales.

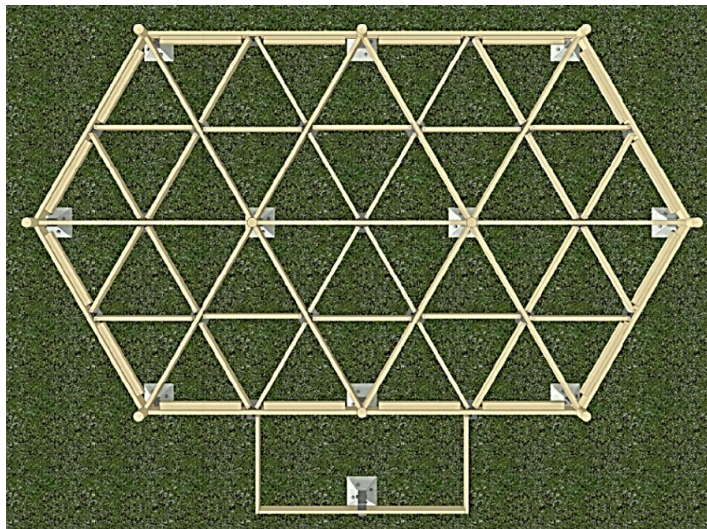


Figura 7.14. Estructura secundaria de entrepiso<sup>220</sup>

<sup>219</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

<sup>220</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

Los paneles de pared fueron diseñados de tal manera que son los que permiten rigidizar toda la estructura al colocarse viga perimetral entrepiso - panel de pared - viga corona (ver fig. 7.15).

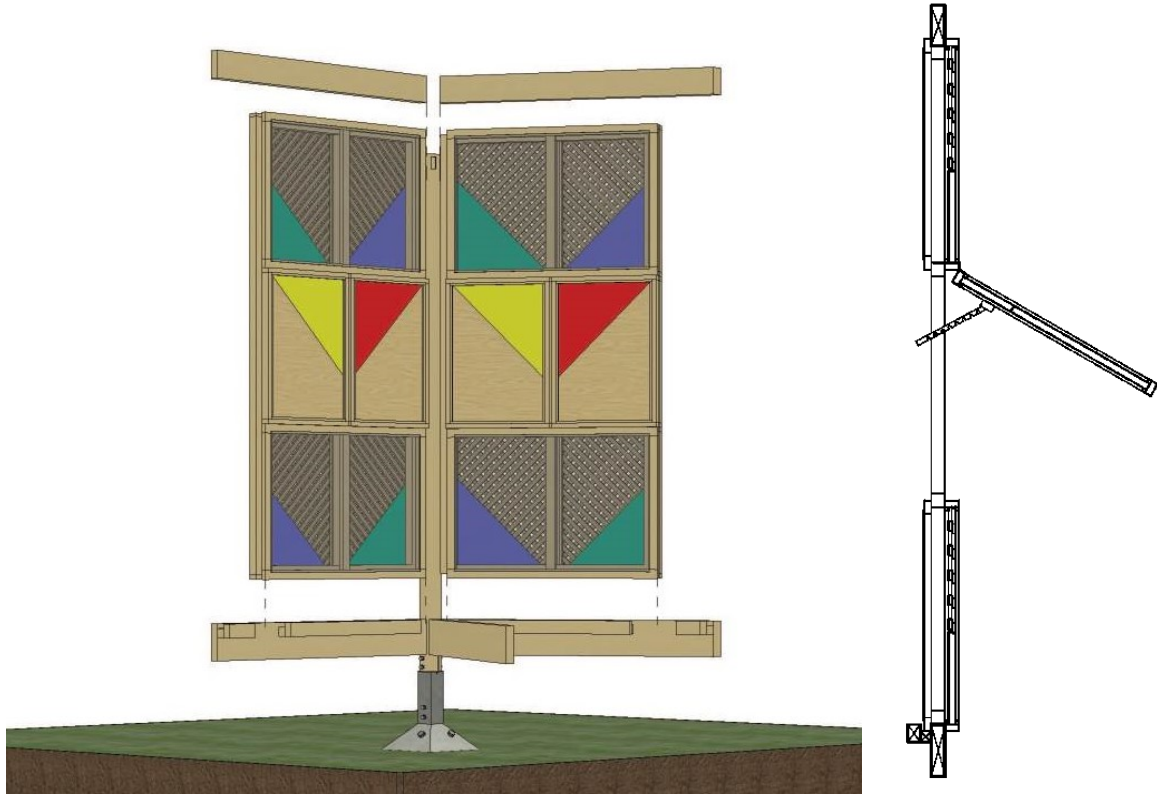


Figura 7.15. Ensamble de viga – panel de cerramiento - viga<sup>221</sup>

Siguiendo el armado por la estructura de cielo suspendido, cerchas, viga cumbreira, largueros, viga precinta, clavadores, láminas de techo, pisos, monitores, etc. (ver fig. 7.16).

<sup>221</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

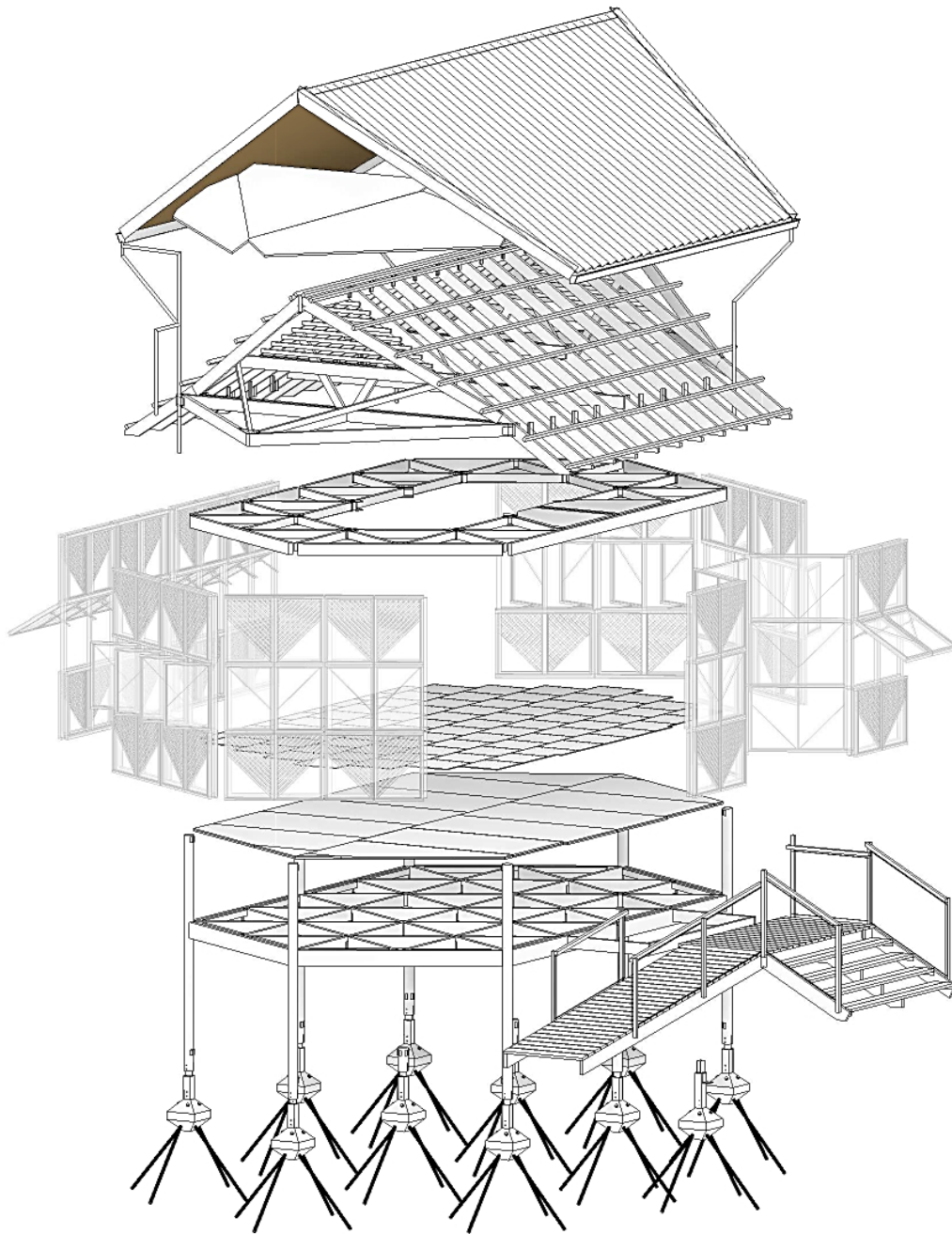


Figura 7.16. Ensamble de tipología A<sup>222</sup>

<sup>222</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).



### Adaptabilidad a la topografía

El proyecto es adaptable en su totalidad, y en temas de topografía no es la excepción. Ya que se emplazaría en fincas cafetaleras con topografías variadas, lo cual obligó a diseñar varios tipos de cimentación para una eficaz ubicación de cada módulo en los sitios, según sea la pendiente del terreno. A continuación, se presenta la categorización de los diferentes tipos de pendientes (si el terreno a ser utilizado no cumple con ninguno de estos tipos, se pueden buscar soluciones por parte del diseñador):

TIPO	CANTIDAD	NOMBRE DE PIEZA
A. Plano (0%<10%)	11	Diamantes de concreto con placa “U”
	22	Tornillos hexagonales de ½”x5” grado 5
	1	Placa “doble T”
	11	Placa “T”
	2	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
B. Pendiente (11%<19%)	11	Diamantes de concreto con placa “U”
	22	Tornillos hexagonales de ½”x5” grado 5
	1	Placa “doble T”
	11	Placa “T”
	3	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
C. Pendiente (20%<25%)	11	Diamantes de concreto con placa “U”
	22	Tornillos hexagonales de ½”x5” grado 5
	1	Placa “doble T”
	11	Placa “T”
	3	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
	2	Tubo negro redondo cédula 40 de 5mmx6m (de 1.5m cada pieza)
	16	Tornillos hexagonales de ½”x3” grado 5
	8	Placa cuadrada sin 1 esquina (15x15cm)
	2	Placa cuadrada sin 4 esquina (30x30cm)
D. Pendiente (26%<35%)	11	Diamantes de concreto con placa “U”
	22	Tornillos hexagonales de ½”x5” grado 5

	1	Placa “doble T”
	11	Placa “T”
	5	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
	5	Tubo negro redondo cédula 40 de 5mmx6m (de 1.5m cada pieza)
	40	Tornillos hexagonales de ½”x3” grado 5
	20	Placa cuadrada sin 1 esquina (15x15cm)
	5	Placa cuadrada sin 4 esquina (30x30cm)
E. Pendiente (36%<40%)	11	Diamantes de concreto con placa “U”
	22	Tornillos hexagonales de ½”x5” grado 5
	1	Placa “doble T”
	11	Placa “T”
	6	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
	7	Tubo negro redondo cédula 40 de 5mmx6m (de 1.5m cada pieza)
	56	Tornillos hexagonales de ½”x3” grado 5
	20	Placa cuadrada sin 1 esquina (15x15cm)
	7	Placa cuadrada sin 4 esquina (30x30cm)
	4	Media placa cuadrada sin 4 esquina (30x30cm)

### Provisionalidad

Al ser un proyecto con un uso provisional, las uniones y el impacto en el suelo deben de ser provisionales igualmente. Es por esto que los cimientos que se eligieron, cuentan con una superficie de impacto en el suelo de únicamente 1.76m<sup>2</sup> para todo el proyecto. Debido a que se elevó el módulo a 0.8m sobre el nivel de suelo (en el caso de un terreno plano) y el impacto directo es solo el de los dados de concreto prefabricado (ver fig. 7.17). Esta característica brinda la oportunidad a la naturaleza a que se regenere después de retirar el inmueble, dejando el terreno de la misma manera en que se encontraba previo a la construcción.

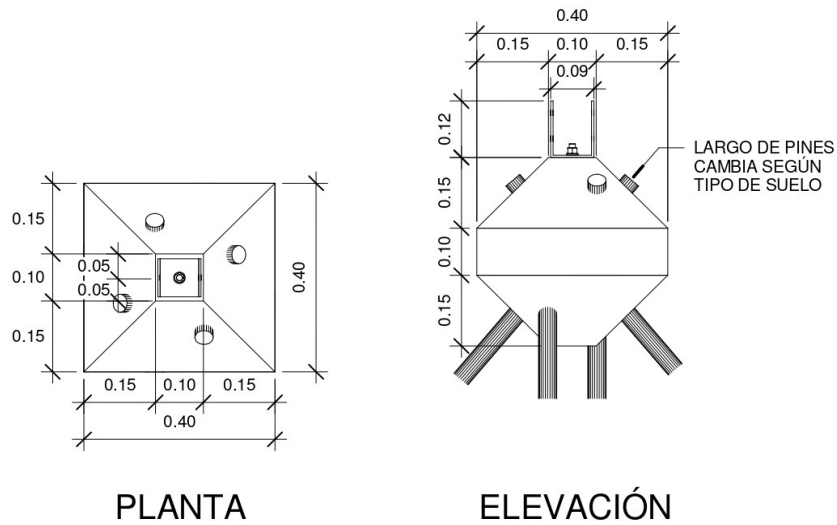


Figura 7.17. Detalle típico de cimiento<sup>223</sup>

También, se diseñaron ensambles y acoples entre los elementos estructurales a través de uniones de placas metálicas y tornillos hexagonales con tuercas (ver fig. 7.18). Estas uniones cuentan con una larga vida útil gracias al material y al acabado de protección utilizados para una eficiente reutilización. Las placas son prefabricadas en talleres de metalurgia, para aportar eficiencia en tiempos de ensamblaje del módulo (en sitio).

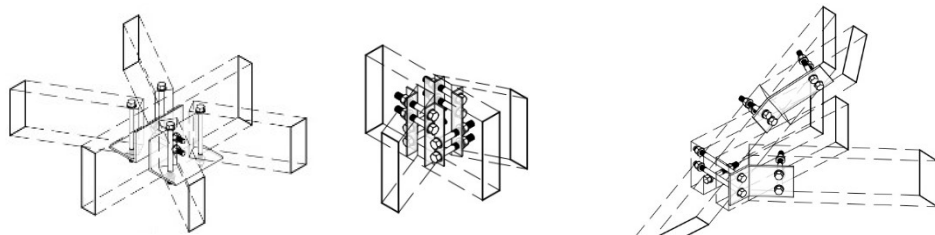


Figura 7.18. Detalle de uniones<sup>224</sup>

<sup>223</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

<sup>224</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

Gracias a que se diseñaron uniones prefabricadas, las herramientas necesarias para la construcción en sitio del módulo educativo de la tipología A son mínimas en comparación con una construcción que se lleva a cabo en sitio. También, se disminuyen los costos de mano de obra y tiempos de construcción, siendo este último un estimado de aproximadamente 8 días (dato basado con un recurso humano de 6 operarios).

### **Portabilidad**

El módulo es portable en su totalidad de las partes, esto pensado desde un punto de vista que puede ser almacenado y transportado a donde se necesite, en base a las necesidades de uso que se presenten según el usuario meta. Al ser una población itinerante en las fincas cafetaleras, en los meses que no es utilizado el inmueble, puede ser reubicado en otras localidades, como por ejemplo en el territorio indígena Ngäbe-Buglé La Casona, ubicado dentro del cantón de Coto Brus.

### **Personalización**

Como se mencionó anteriormente, el proyecto tiene la característica de ser adaptable según las necesidades o uso. Para ello, se plantearon los paneles de pared de manera en que funcionen como marcos estructurales con la aptitud de ser personalizables según el uso y usuario que se pretende habite el espacio. Esta personalización siempre basándose en las recomendaciones que se ubican en el “Manual de Construcción del Módulo Educativo Tipología A” para una respuesta de confort del espacio interno.

El panel delgado T1 se utiliza principalmente para el espacio de vestíbulo del módulo, pero también puede ser utilizado para cerramientos internos tipo biombo unido a bisagras.

El panel de masa térmica T2, es el panel que más evita la ganancia térmica por radiación directa, ya que las aberturas que posee (vacíos de 2cm del petatillo) son más que todo para ventilación, no para permitir el ingreso de rayos solares (ver fig. 7.19). Se recomienda este panel para las elevaciones S y SO.

El panel abatible T3 posee petatillo de 4cm que permite el paso de radiación indirecta, y, a la vez, una continua ventilación para la renovación del aire y para disipar el calor. Además, sus 2 caras sólidas de plywood cuentan con un sistema abatible para así controlar el ingreso de iluminación natural deseada (ver fig. 7.19). Se recomienda este panel para las elevaciones E,

NO, NE y SE. Se debe colocar la bisagra de las caras sólidas de tal manera que abran siempre hacia el norte, y así quedar en perpendicular al eje oeste-este.

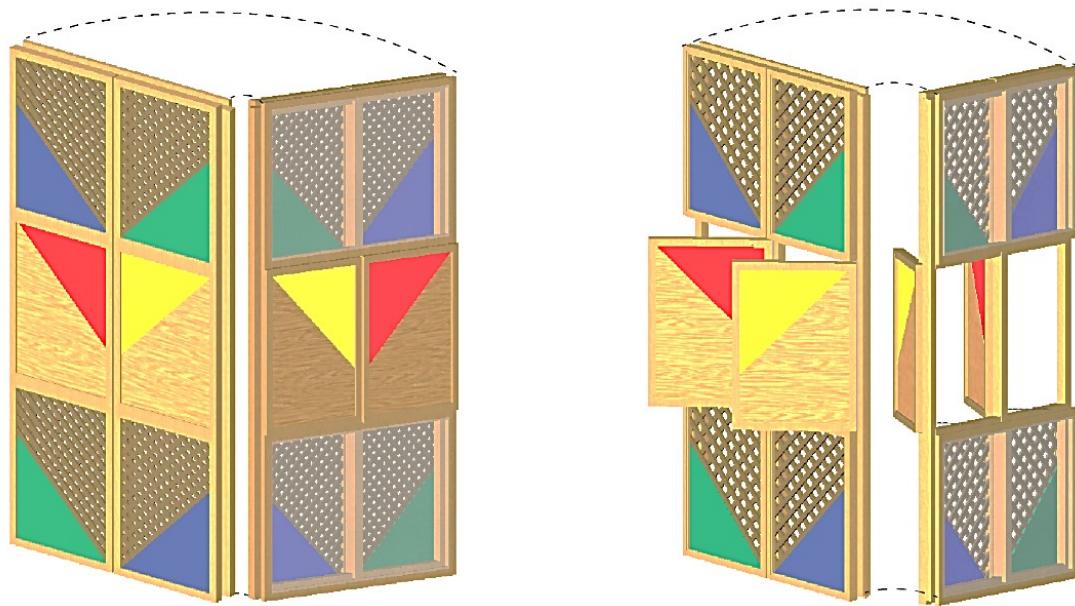


Figura 7.19. Paneles de pared T2 y T3, respectivamente<sup>225</sup>

Y, por último, el panel proyectable T4, al igual que el anterior, tiene petatillo de 4cm que permite el paso de radiación indirecta, y, a la vez, una continua ventilación para la renovación del aire y para disipar el calor. Unido a esto, sus 2 caras sólidas de plywood poseen un sistema proyectable que permite el ingreso de iluminación natural deseada, sin verse comprometido el ingreso de radiación

ya que las mismas caras sólidas generan sombra. Se recomienda este panel para las elevaciones N y S.

---

<sup>225</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

## 7.2 Tipología B

### 7.2.1 Pautas generales

Esta segunda tipología de módulo educativo está concebida para un uso en primaria. Inicialmente, como generalidades de diseño al igual que en la tipología A, trata la forma, materialidad y plástica del volumen arquitectónico.

#### Forma

Se fundamenta en el estudio de arquitectura tradicional de la cultura Ngäbe-Buglé, a como se vio en el marco teórico, se definen cinco tipologías de planta para viviendas, de las cuales se toman elementos de diseño de la **A2** descrita como de planta circular con o sin cerramiento, techo cónico, ocho pilares básicos, y dos entradas. Principalmente de la **B1** con planta ovalada, techo a dos vertientes con extremos semicirculares, ocho pilares básicos, y dos entradas. Y también de la **C1** de planta rectangular techo de dos vertientes, seis pilares básicos, y dos aberturas. Para posteriormente, desarrollar estas formas, abstraer elementos y geometrizarlas (ver fig. 7.20) para poseer una congruencia con los elementos estructurales accesibles en el mercado y que brinden un sistema constructivo desarmable. Además, estas formas han sido modelos de desarrollo ejemplares en la arquitectura bioclimática, dando niveles de confort con elementos básicos y conocimientos ancestrales, motivo por el cual la adaptación de estas configuraciones a la ya versión final del módulo, es un resultado idóneo que brinda facilidades en temas de iluminación indirecta, radiación y ventilación natural.

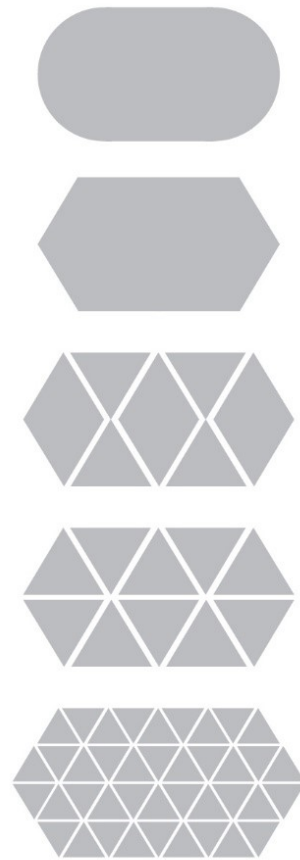


Figura 7.20. Proceso de abstracción de la forma y estructurado modular.<sup>226</sup>

<sup>226</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

## **Materialidad**

En cuanto a la materialidad del módulo, presenta dos elementos principales, la madera y el metal. Siendo el metal el material escogido para los sistemas estructurales principales, como las fundaciones de pilotes helicoidales en hierro galvanizado, y su sistema de arriostramiento en angulares de acero. También su sistema de entrepiso y marcos estructurales, todo en perfiles de hierro negro. Esta escogencia debido a la larga vida útil del material; excelentes propiedades mecánicas para carga, compresión, tensión y demás; su alta disponibilidad en el mercado; su fácil maniobrabilidad al ser elementos “en seco” y fácilmente modulables; y principalmente su facilidad para unirse entre sí mediante elementos pasantes (tornillos, pernos) sin dañar su composición, base fundamental para hacer componentes armables y desarmables las veces que sean necesarias sin comprometer el aspecto estructural.

En cuanto a la madera, es el material que más se encuentra en el módulo, en distintas formas, desde piezas aserradas, láminas, acabados. Su mayor uso se da en el sistema de estructura de cubierta, siendo todos sus componentes (cerchas, largueros, vigas, clavadores) en madera aserrada. También se encuentra en gran parte en la estructura de las cuatro tipologías de paneles de cerramiento y en la totalidad de su sistema de acceso (rampa, vestíbulo, gradas, barandal). La madera es escogida debido su amplio récord de uso y buenos resultados en la arquitectura bioclimática, gracias a su masa térmica, absorción y demás propiedades. También basando su utilización, al ser el material más aceptado culturalmente por la etnia Ngäbe, siendo su predilecto por temas de facilidad constructiva, accesibilidad del recurso, textura y calidez como bien se pudo ver en base a las entrevistas cualitativas del eje sociocultural. Y como criterio constructivo, siendo la madera el material que más fácil se modula y modifica, con variedad de presentaciones y al igual que el acero, adecuadas propiedades mecánicas para carga, compresión, tensión y demás.

## **Plástica**

La plástica se basa en gran parte en el estudio de los materiales de origen natural utilizados y los posibles acabados que nos brindan, como lo es con el caso de la madera y sus distintas presentaciones, como un material sólido, liso, y entramados. Y también para el bambú, que en sus presentaciones de tableta y esterilla (lámina) es utilizado en la envolvente y espacio interno para estructura terciaria (ventanas de panel, y cielo raso), donde son acabados sólidos, pero no lisos y con propiedades bioclimáticas similares a la madera. De forma tal que las distintas

modalidades fueron configurando una plástica de envolvente llevando implícito los diseños constructivos y bioclimáticos, y fortaleciendo el sociocultural, al añadir texturas de formas y colores con representaciones simbólicas para la cultura Ngäbe-Buglé, como por ejemplo el uso de *zig zags*, formas triangulares y colores; todos elementos de gran simbolismo para esta etnia.

## 7.2.2 Propuesta arquitectónica

La presente tipología B de módulo educativo no formal, tiene como población meta menores en la etapa de primaria (7-12 años) esto en base a la propuesta educativa intercultural para menores de edad que asisten a Casas de la Alegría, documento del MEP y base fundamental de este proyecto; puesto que en él se establecen las dos modalidades educativas según grupos de edades. El módulo en su versión individual posee (ver fig. 7.21):



Figura 7.21. Vista y generalidades de la tipología B.<sup>227</sup>

Basándose esto en brindar un área por niño(a) de 2.5m<sup>2</sup>, superando el promedio mínimo por usuario, debido a que culturalmente y en la edad que se encuentran, son una población muy activa físicamente; a diario realizan bastante actividad motora, por lo que el módulo contempla un espacio interno donde sin importar las condiciones externas, brinde la posibilidad y facilidad de realizar dinámicas educativas activas, esto principalmente en base al MEP y su

<sup>227</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



búsqueda por brindar un programa educativo no formal y adecuado a una pertinencia cultural. De igual forma posee la capacidad de albergar hasta 28 menores de edad con área para cada uno de 2m<sup>2</sup>, versión que es aceptable pero no ideal para lo previo mencionado. Por último, su área constructiva habitable es considerablemente mayor, al incluir los elementos de acceso (10m<sup>2</sup>) y redes de descanso (12m<sup>2</sup>).

### Distribución arquitectónica

El módulo a nivel interno trata una tipología de planta libre, decisión en base a los niveles de actividad que realizan los menores y en brindar una personalización de acomodo del mobiliario (ver fig. 7.23) por parte del usuario final. Al ser un único gran espacio, las posibilidades de distribución son una gama variada según el planteamiento del docente a cargo. Sin embargo, el proyecto plantea tres posibles distribuciones (ver fig. 7.22) en base a la información sociocultural recabada de los docentes entrevistados.



Figura 7.22. Plantas de distribuciones internas de mobiliario posible.<sup>228</sup>

<sup>228</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

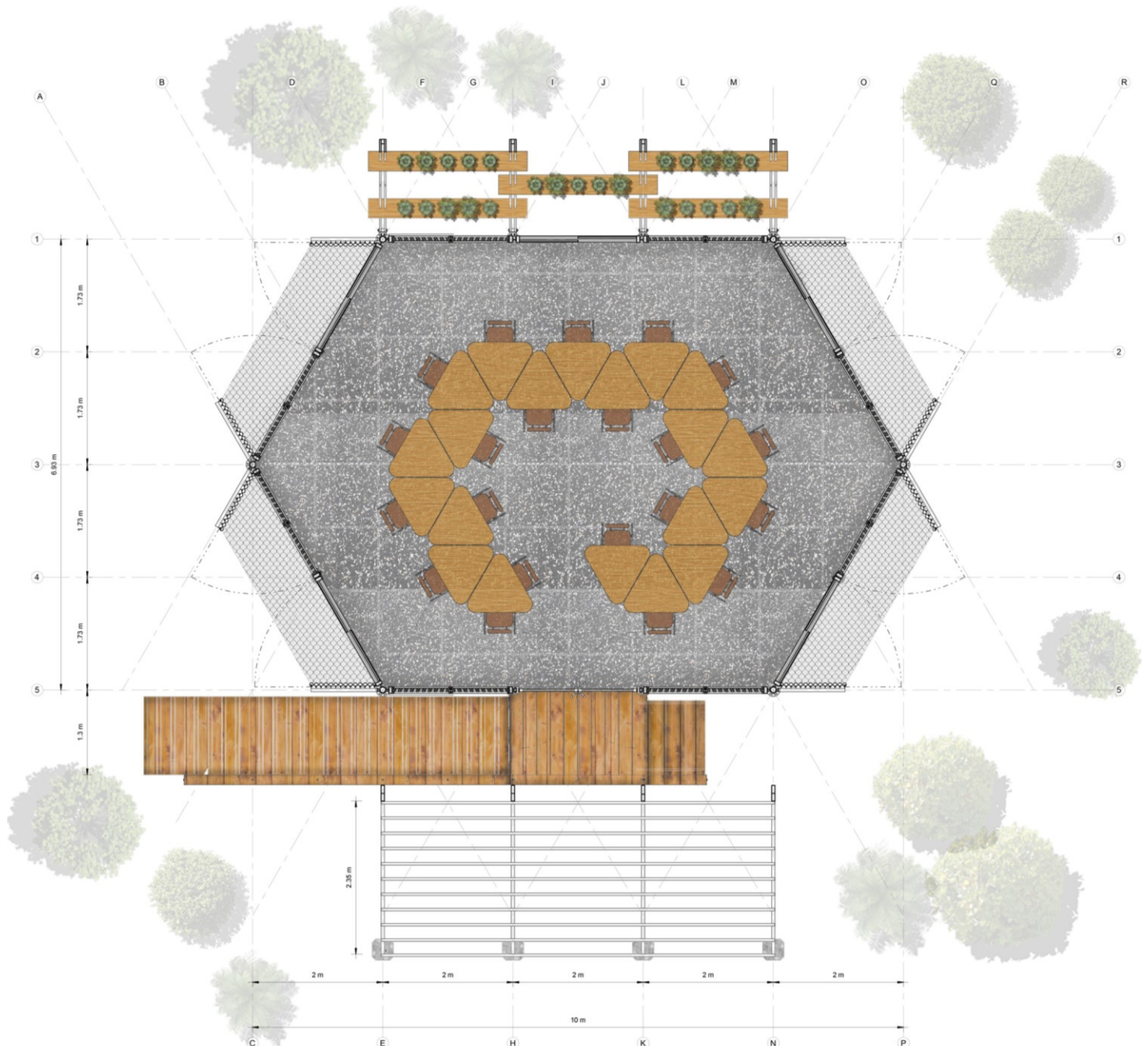


Figura 7.23. Planta de distribución arquitectónica del módulo tipología B.<sup>229</sup>

Una primera (A), con orden magistral en donde no se plantea al docente como actor de poder, sino con una igualdad entre cada alumno y el docente, y su interacción entre sí en cada ángulo. Una segunda distribución (B) con grupos de 3 a 4, debido las facilidades que brinda el tipo de mobiliario propuesto, en donde pueden realizar trabajo en pequeños grupos y poseer pequeños espacios libres adyacentes. Y una tercera (C) que propone grupos más grandes de hasta 8 niños(as), para dinámicas más grandes y brinda un área central libre para actividades dinámicas.

<sup>229</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

El sistema de ingreso al módulo se basa en la necesidad de accesibilidad sin discriminación por condiciones especiales, y la obligatoriedad de incorporar los conceptos de provisionalidad y portabilidad. De esta manera se diseñó una rampa, barandal, vestíbulo y escaleras, manteniendo una congruencia en materiales y estructura, elaborados todos en madera aserrada y con dimensiones para fácil maniobrabilidad en transporte e instalación. Además de ser todos sus elementos des-ensamblables y con una mínima huella de contacto en el terreno. Cabe denotar la composición del piso de la rampa (ver fig. 7.24) a base de tarimas comerciales de madera tipo americano, ya sean nuevas o usadas en excelente estado, facilitando la instalación y acceso a los materiales.

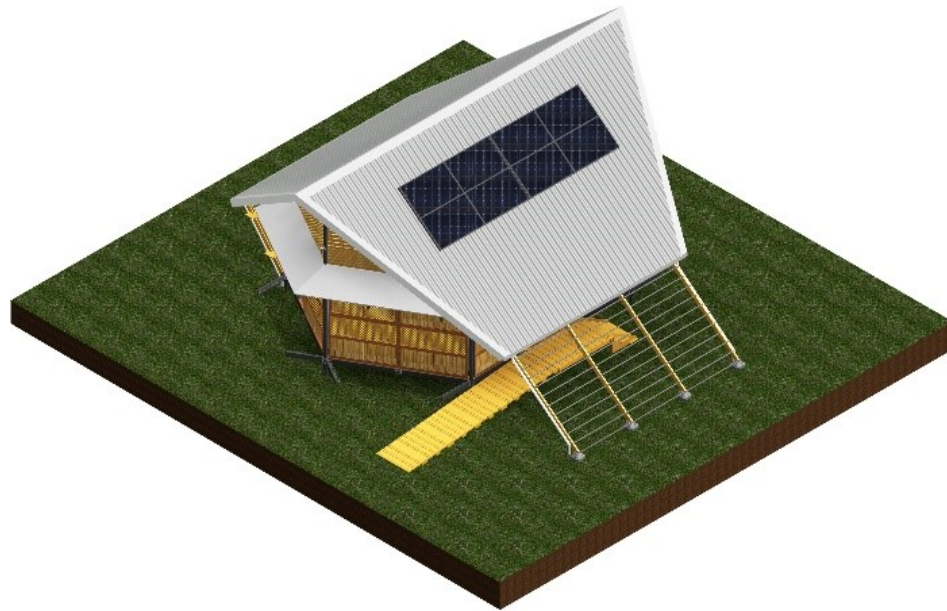


Figura 7.24. Vista isométrica del módulo B.<sup>230</sup>

Aunado a la distribución se plantean ciertos sistemas complementarios al espacio interno tal cual. Ninguno de ellos comprometiendo la funcionalidad correcta del espacio ni afectando la estructura del módulo y todos de carácter de instalación voluntaria. Siendo estos:

---

<sup>230</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

### 1. Redes de descanso

Componentes planteados debido a la necesidad cultural Ngäbe de poseer hamacas y chácaras en sus espacios, siendo una tradición y representación única de su cultura. Estas tratan de la colocación de redes de 3m<sup>2</sup> c/u en las dos fachadas cortas, dos por cada cara (ver fig. 7.25). Ubicadas al nivel del entrepiso (55cm), de ésta forma el elemento también actúa como conector interactivo entre el espacio interno y el exterior, idea basada en la alta interacción que poseen los menores con la naturaleza, de esta manera los espacios se fusionan ampliando las posibilidades de dinámicas didácticas para el docente y/o adulto encargado.



Figura 7.25. Vista externa del módulo tipología B.<sup>231</sup>

### 2. Pasamanos infantil

Este componente al igual que el anterior, se diseñó en base las necesidades y cualidades específicas de los menores Ngäbe-Buglé, basándose en los testimonios de docentes y adultos encargados de Casas de la Alegría del eje sociocultural. Los menores poseen afinidad por las actividades de escalar o trepar árboles, comprendiendo el entorno en que viven, éste gusto es predecible al ser la naturaleza su campo de juego. En base a esta condición se propuso como alternativa un pasamanos para escalar que, debido a su cercanía inmediata, el adulto a cargo posee un control visual completo.

---

<sup>231</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

Estos elementos se diseñaron mediante la extensión de las vigas larguero del sistema de cubierta (ver fig. 7.26), a través de uniones tipo “rayo de júpiter” dando así la posibilidad de instalarse o no, a gusto del usuario final en base al espacio de emplazamiento disponible.

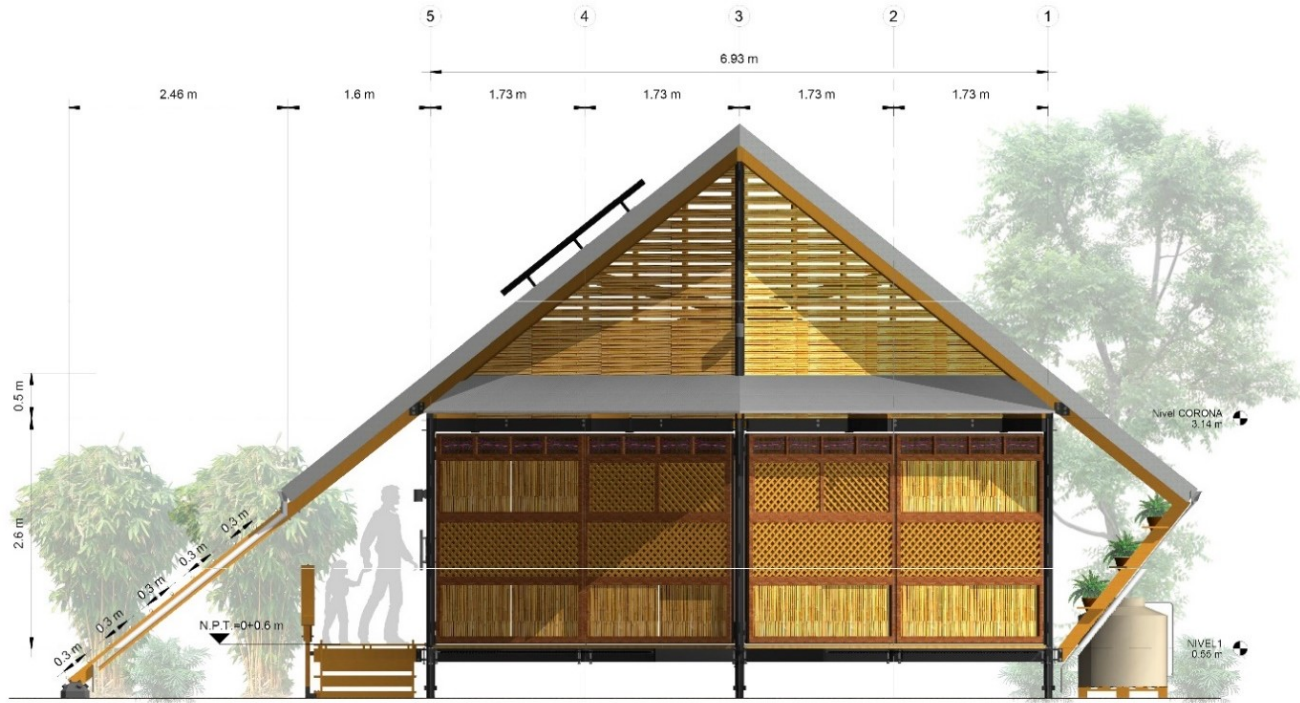


Figura 7.26. Elevación lateral derecha (este) del módulo B.<sup>232</sup>

### 3. Sistema de huerta vertical

Como parte de brindarle al módulo la cualidad de ser autosuficiente se plantearon sistemas en base a suministros que el espacio y sus habitantes necesitan. Como lo es la facilidad de acceder a alimentos naturales para el servicio de soda en Casas de la Alegría o como herramienta didáctica sobre cultivo; considerando esto, se propuso un sistema de huerta vertical, el cual consta de 25 nichos en 3 niveles (ver fig. 7.27) para ubicar maceteros con plantas de cualquier tipo, pero entre las que se recomiendan sean comestibles o brinden frutos comestibles (por ejemplo romero, espinaca, zacate limón, culantro, chicasquil, albahaca, cebollino, chiles, tomate, menta). Logrando tener acceso desde el interior del módulo o desde el exterior, para su fácil alcance y posteriormente traslado a suelo firme.

<sup>232</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



Figura 7.27. Elevación lateral izquierda (oeste) del módulo B.<sup>233</sup>

#### 4. Sistema de captación de agua pluvial

También, un sistema de captación de agua de lluvia de forma artesanal, sin equipos eléctricos, esto limita al sistema a dar agua para usos no potables, como riego de la huerta y del entorno inmediato, servicios sanitarios adyacentes y servicios de lavado, aunque de ser una necesidad potabilizar el agua, los acoples del sistema permiten adicionarle un filtro. Este sistema se plantea con un tanque de 750lts (ver fig. 7.28), aunque esta capacidad puede ampliarse hasta donde se necesite, o la colocación de dos almacenajes. Capta el agua de 1 sola cubierta, pero debido a los usos planteados, es una cantidad adecuada, en especial considerando su uso activo en época de invierno.

<sup>233</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



Figura 7.28. Elevación posterior (norte) del módulo B.<sup>234</sup>

##### 5. Sistema de suministro por energía solar

Como último sistema de autosuficiencia, y siendo el más necesario, está el de panelería solar para el suministro eléctrico al módulo. Propuesto en base a la necesidad del espacio, su equipamiento posible (luminarias según planimetría, computadoras, ventilador, y televisor o proyector) y sus horas de actividad (6:00am-6:00pm) de lunes a sábado; dando un consumo eléctrico de 465Kwh mensualmente; base para el diseño del sistema de panelería de dos paneles de 72 celdas (ver fig. 7.29) cada uno con un área de cobertura de 4.5m<sup>2</sup> y que es propuesto en la modalidad de “conectado a la red”, para que en las horas y días que no se mantiene activo el módulo, este incorpore lo recolectado al suministro público de la zona, lo cual genera rebajas en costos posteriores en casos puntuales donde se exceda el consumo calculado.

<sup>234</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

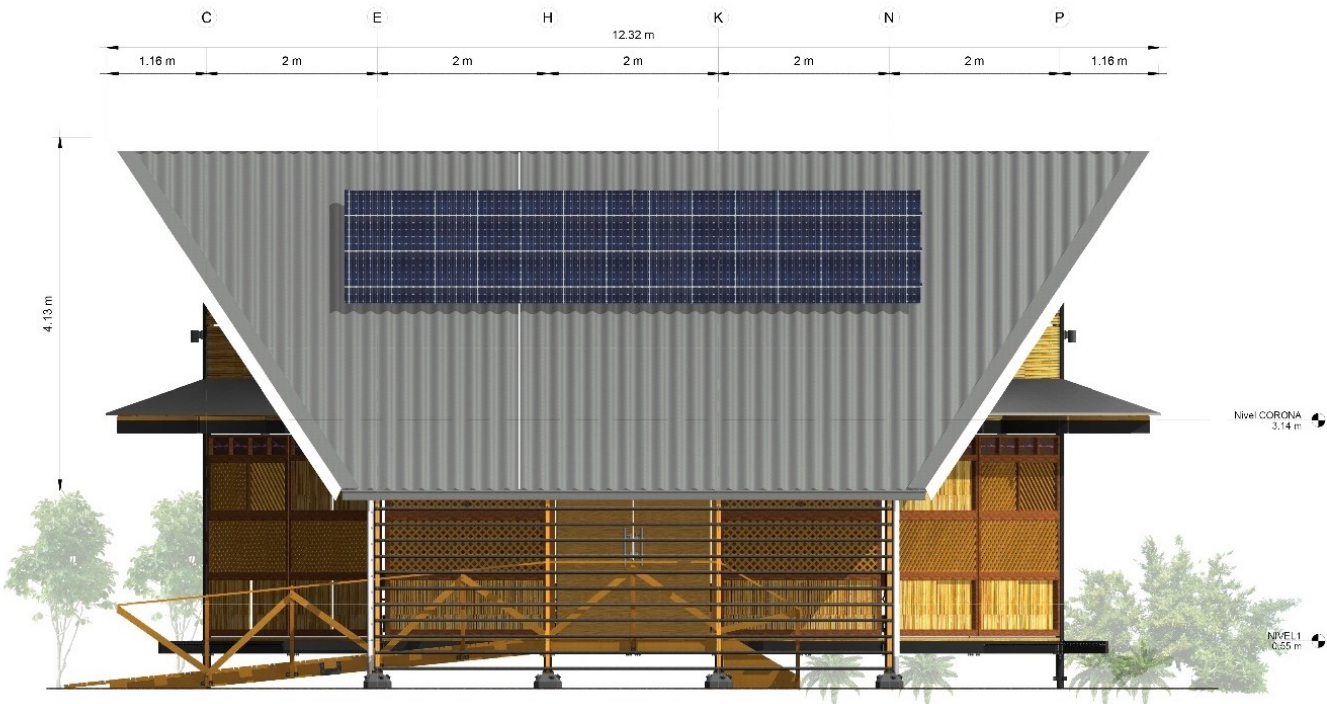


Figura 7.29. Elevación frontal (sur) del módulo B.<sup>235</sup>

Como se ha logrado visualizar en fachadas y planta, el módulo posee una materialidad basada en los criterios antes justificados, y que en esencia se resume al uso de: metal (perfiles de tubos, uniones y láminas de techo), madera (piezas aserradas, láminas de plywood, entramados de petatillo), bambú (piezas en “tableta”, y láminas de esterilla), aglomerado sintético (plancha dentada de hule tipo gimnasio), fibra de vidrio (mosquiteros), y concreto (dados prefabricados para fijar pasamanos).

Lográndose con 6 materiales principales, una gran cantidad de tamices, texturas, percepciones espaciales y en general (ver fig. 7.30 y 7.31), soluciones según los criterios bioclimático, sociocultural y constructivo.

<sup>235</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).





Figura 7.30. Vista interna abierta al exterior, del módulo B.<sup>236</sup>



Figura 7.31. Vista interna del módulo B.<sup>237</sup>

---

<sup>236</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

<sup>237</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

### 7.2.3 Propuesta sistema constructivo

Para lograr un desarrollo integral del módulo en base a los requerimientos conceptuales de provisionalidad y portabilidad, y a las necesidades de los tres ejes de investigación, se divide el proyecto en cinco grandes partes (ver fig. 7.32), cada una con sus componentes y yendo en un orden desde el nivel de suelo hacia arriba, siendo el orden cronológico de armado del proyecto.

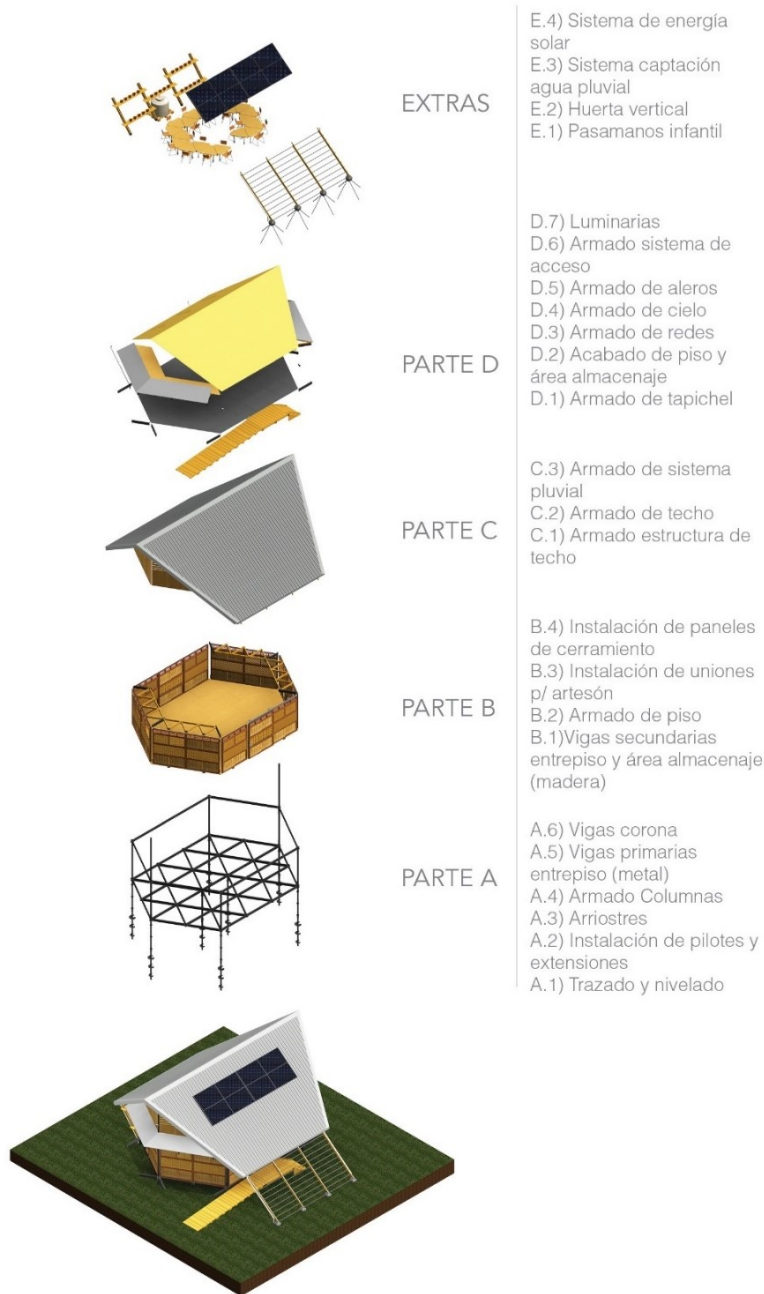


Figura 7.32. Isométrico extruido de las cinco partes del módulo B.<sup>238</sup>

<sup>238</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

### Modulación Estructural

Como ya se ha mencionado, la forma de configuración en planta para este proyecto es de gran relevancia y simbolismo, arrancando con el estudio de la arquitectura tradicional Ngäbe para su estudio y posterior geometrización de resultados; llevó a una estructuración primaria del hexágono original, logrando llegar al módulo base del proyecto, el triángulo (ver fig. 7.33).



Figura 7.33. Detalle en isométrico de unión triangular base de la estructura de piso.<sup>239</sup>

Esta forma sencilla y pura, aporta amplias características, como la modularidad y replicación por aristas; su rigidez como forma tal cual y aumentada al replicarse; su flexibilidad de ángulos, que para este caso son  $60^\circ$  al ser equilátero. y que producto de la abstracción geométrica, se generan varios triángulos, cada uno de  $4.0 \times 4.0 \times 4.0$ m, escala que era funcional para los puntos de apoyo y arriostramiento y en sistema de fundaciones. Seguido a esto se trianguló al doble para lograr figuras de  $2.0 \times 2.0$ m siendo está la base de la estructura primaria (columnas, vigas, entrepiso metálico). Y posteriormente detallando la grilla para lograr una estructura secundaria de entrepiso (ver fig. 7.34), en madera con piezas de  $1.0 \times 1.0$ m, y cuya modulación funcionaria para otras áreas del proyecto, inclusive siendo la base para el diseño del mobiliario educativo visto en las distribuciones internas.

---

<sup>239</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

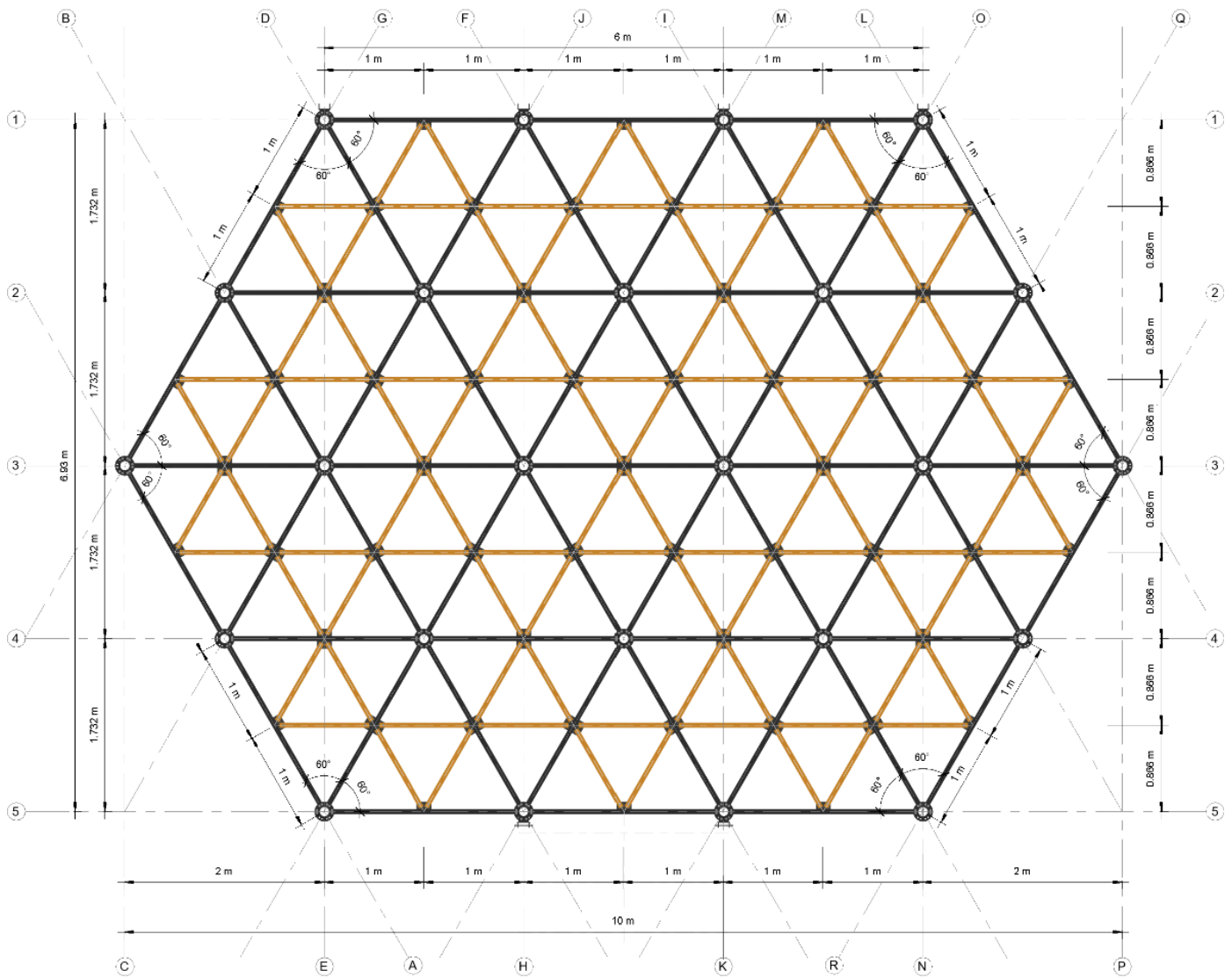


Figura 7.34. Planta de estructura de piso.<sup>240</sup>

<sup>240</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



Figura 7.35. Vista isométrica de pilotes helicoidales y su acople de extensiones.<sup>241</sup>

### **Sistema constructivo**

Como primer elemento y el más primordial al ser la base del proyecto, se encuentra el sistema de fundación. El cual consta de pilotes helicoidales y un sistema de arriostres entre sí logrando unificar estructuralmente el conjunto de elementos, este posee seis tipologías según los posibles emplazamientos que se encuentran en las fincas, para lograr una adaptación a los perfiles topográficos. El sistema incluye pilotes de 3 hélices (ver fig. 7.35), extensiones y angulares en “x” para su rigidización (ver fig. 7.36).

Siguiendo con los sistemas de la parte A, se encuentran los marcos estructurales; sistema principal del proyecto. Se basa en la continuación de los pilotes con columnas de tubo circular de 4” y su conexión perimetral mediante las vigas metálicas en perfiles de 2x6”, para piso y nivel de corona, todos siendo elementos acoplados pensando en su posterior des-ensamblaje, motivo por el cual se unen mediante diferentes tipos de tornillos pasantes hexagonales de grado 5 estructural.

De la mano de los marcos estructurales, está el entrepiso nervado en madera y metal, en base a la modulación triangular antes mencionada, con elementos principales metálicos en largos de

---

<sup>241</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

2m y secundarios en madera de 1m que funcionan densificando la grilla de trabajo y base para el armado de piso. Pero que gracias a su modulación son de fácil embalaje y transporte sin la necesidad de maquinaria.

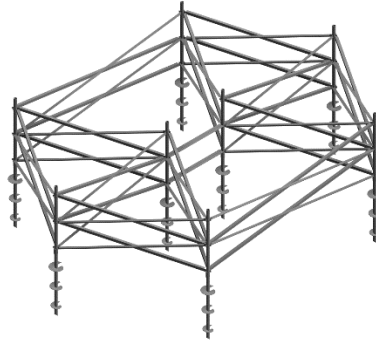


Figura 7.36. Isométrico de estructura de cimentación completa.<sup>242</sup>

Por último, en el sistema de cubiertas, están las cerchas “artesonadas” en madera, con elementos de vigas largueros y sus respectivas cerchas dobles (ver fig. 7.37), manteniendo así perfiles de regla pequeños que brindan maniobrabilidad, pero al ser instalados dobles, actúan en conjunto para rigidizar el sistema.



Figura 7.37. Isométrico de cercha típica de techo en madera.<sup>243</sup>

### **Adaptabilidad topográfica**

El módulo se plantea emplazar en las ubicaciones de las fincas cafetaleras críticas estudiada, todas con topografías variadas, desde terraceos nivelados hasta fincas con pendientes del 20-30%, es por esto que se diseñó un sistema de fundación adaptable a las distintas necesidades de cada finca, desde poder emplazarse en un terreno ya nivelado, hasta en fincas como la denominada “Don Ramón” con un aproximado de 30%, siendo este un sistema dinámico de

---

<sup>242</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

<sup>243</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

fácil instalación y que con estos parámetros considerados, es prácticamente replicable a cualquier terreno del país. Para esto, se categorizaron 6 tipologías de cimientos.



Figura 7.38. Vista en fotomontaje del módulo B en un terreno con pendiente del 15%.<sup>244</sup>

#### Tipología A

Trata de terrenos 100% nivelados, ya sea naturalmente o artificialmente con su debida compactación. Consta con 1 componente de fundación, el pilote helicoidal estructural de hierro galvanizado con 3 hélices y de 2.11m de longitud (ver fig. 7.39), del cual posee 8 unidades. Ejemplos de este emplazamiento son las fincas cafetaleras, Pueblo Nuevo y Don Noé.

---

<sup>244</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

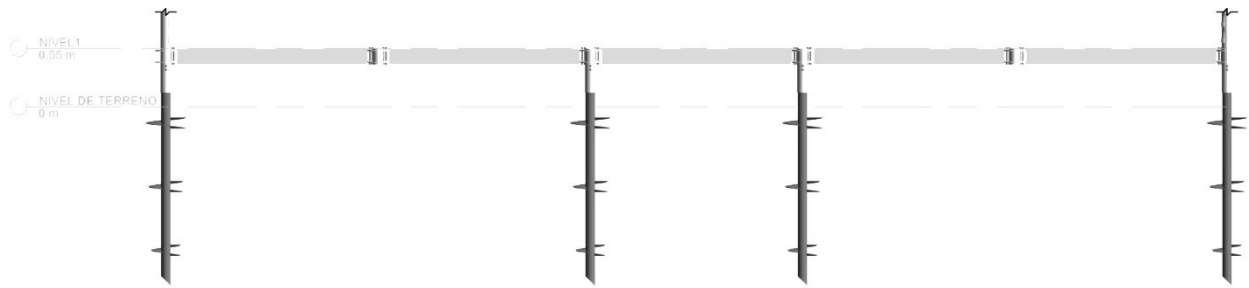


Figura 7.39. Elevación de tipología fundación A.<sup>245</sup>

### Tipología B

Trata de terrenos con pendientes que oscilen del 1.5% al 10%. Consta con 2 componentes de fundación, el pilote helicoidal estructural de hierro galvanizado con 3 hélices y de 2.11m de longitud, del cual posee 8 unidades. Y las extensiones compatibles con el mismo (ver fig. 7.40), de la misma composición, pero lisas y de 2.11m de longitud, del cual posee 8 unidades.

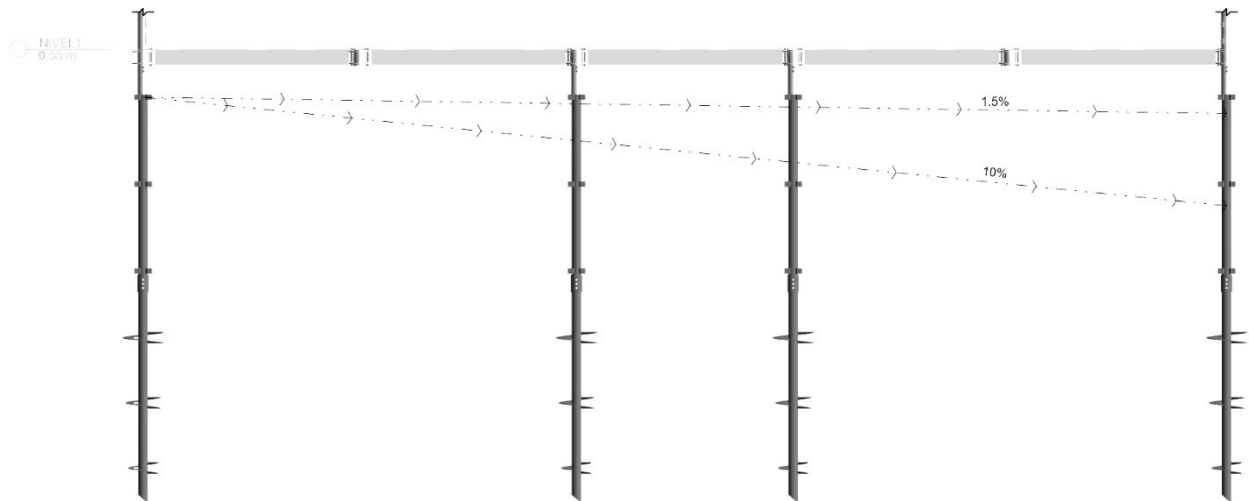


Figura 7.40. Elevación de tipología fundación B.<sup>246</sup>

### Tipología C

Trata de terrenos con pendientes que oscilen del 10.5% al 15%. Consta con 3 componentes de fundación, el pilote helicoidal estructural de hierro galvanizado con 3 hélices y de 2.11m de longitud, del cual posee 8 unidades. Las extensiones compatibles con él mismo, y de la misma

<sup>245</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

<sup>246</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



composición, pero lisas, de 2.11m de longitud; del cual posee 8 unidades. Además, arriostres de angulares en “I” de acero (ver fig. 7.41) hasta el nivel guía correspondiente (-0.70m), del cual posee 26 unidades.

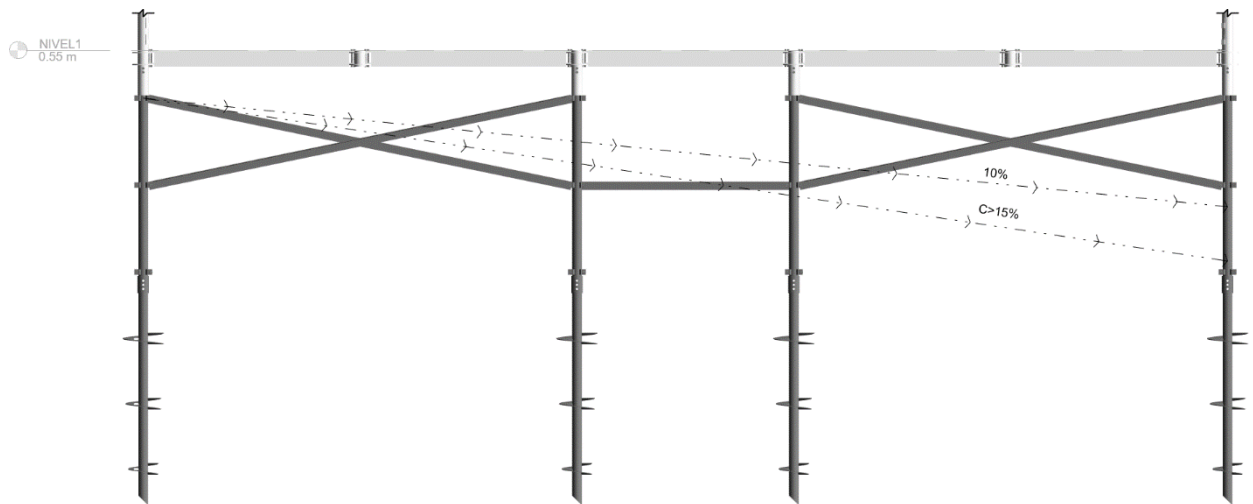


Figura 7.41. Elevación de tipología fundación C.<sup>247</sup>

#### Tipología D

Trata de terrenos con pendientes que oscilen del 15.5% al 21%. Consta con 3 componentes de fundación, el pilote helicoidal estructural de hierro galvanizado con 3 hélices y de 2.11m de longitud, del cual posee 8 unidades. Las extensiones compatibles con él mismo, de la misma composición, pero lisas y de 2.11m de longitud, del cual posee 8 unidades. Además, arriostres de angulares en “I” de acero (ver fig. 7.42) hasta el nivel guía correspondiente (-1.50m), del cual posee 52 unidades. Ejemplos de este emplazamiento son las fincas cafetaleras, Indio y Naval.

<sup>247</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

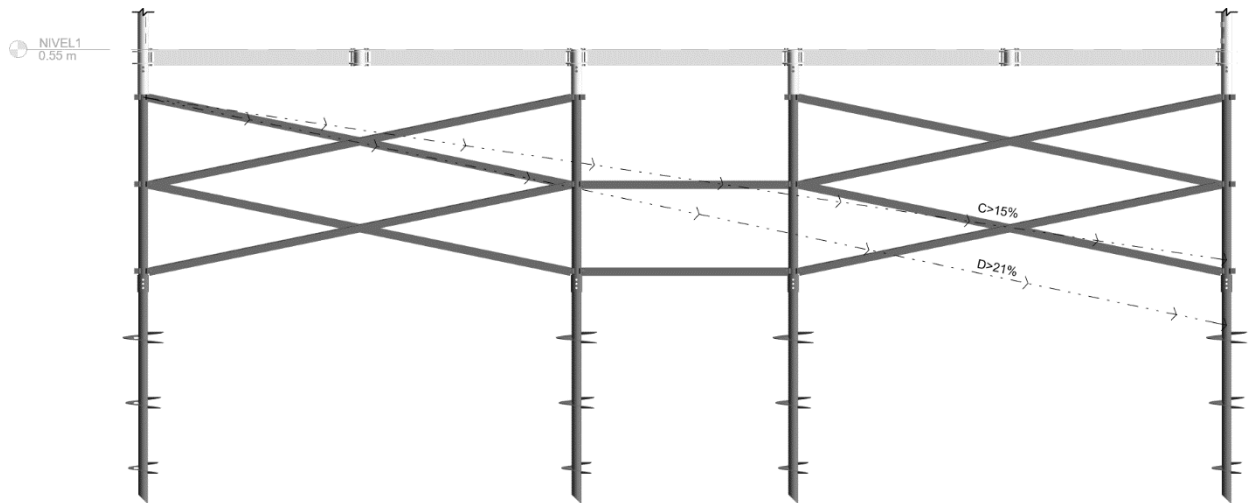


Figura 7.42. Elevación de tipología fundación D.<sup>248</sup>

#### Tipología E

Trata de terrenos con pendientes que oscilen del 21.5% al 30%. Consta con 3 componentes de fundación, el pilote helicoidal estructural de hierro galvanizado con 3 hélices y de 2.11m de longitud, del cual posee 8 unidades. Las extensiones compatibles con él mismo, de la misma composición, pero lisas y de 3.05m de longitud, del cual posee 8 unidades. Y arriostres de angulares en “T” de acero hasta el nivel guía correspondiente (-2.30m), del cual posee 78 unidades. Ejemplos de este emplazamiento es la finca cafetalera Don Ramón.

#### Tipología F

Trata de terrenos con pendientes mayores al 30%. Para éstas topografías es necesario la nivelación del terreno en su totalidad o parte del mismo, según el emplazamiento planteado, y en base a esto se implementa una sola o la mezcla de cualquiera de las tipologías anteriores (A, B, C, D, E) para lograr el adecuado sistema de cimentación con la menor huella posible en el terreno, pero prevaleciendo su facilidad de instalación. Ejemplos de este emplazamiento son las fincas cafetaleras, La China y Hermanos Ureña.

### Provisionalidad

En base al factor de ser un proyecto provisional en cada sitio donde se proponga su instalación, es una de las motivantes principales del proyecto; cabe recalcar sus características

<sup>248</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

entorno al cumplimiento de este tema. Empezando con el hecho de que la superficie de contacto con el terreno del proyecto en su tipología B, es de únicamente 1.5m<sup>2</sup>, junto al hecho de elevar el volumen sobre el nivel de suelo. Dando la oportunidad a la naturaleza de regenerarse, amarrar el terreno, sembrar cultivos de la huerta o del mismo café de la finca. Y así al momento del retiro del inmueble el espacio de emplazamiento quede tal cual a como se encontró antes de su construcción.

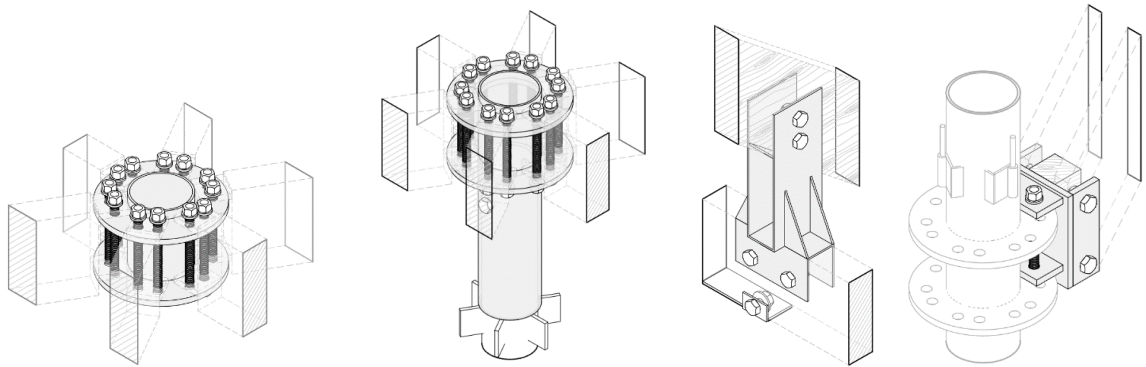


Figura 7.43. Detalles isométricos de uniones estructurales con placas metálicas portátiles.<sup>249</sup>

Su principal cualidad para ser un proyecto provisional y portable, es la elaboración de todos sus acoples de elementos estructurales a través de uniones metálicas independientes (ver fig. 7.43), las cuales aportan maniobrabilidad, son genéricas (en su tipología respectiva), larga vida útil gracias a ser metálicas y con acabados de protección de exteriores e interiores para su reutilización, y eficiencia en tiempos de ensamblaje del módulo en sitio, al ser todas prefabricadas en talleres de metalurgia. Estas uniones van desde elementos de entrepiso hasta el sistema de cubiertas, siendo componentes obligatorios para el correcto armado del proyecto.

Gracias a este planteamiento de uniones, el proyecto posee un mínimo uso de herramientas para su ensamblaje en sitio. Proponiéndose todas las uniones mediante tornillos estructurales pasantes o punta broca, y al proveerse la mayoría de materiales prefabricados y/o modulados para las dimensiones y cantidades necesarias, el trabajo de modificación en sitio es mínimo, aumentando la eficiencia del recurso humano y el tiempo de construcción, siendo este un estimado de 15 días naturales (dato basado en la duración de armado por cada etapa constructiva con un recurso humano de 5 operarios).

<sup>249</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

## Portabilidad

El otro gran concepto que rige al proyecto es la portabilidad, valor que refiere a la capacidad del módulo en la totalidad de sus partes de ser almacenado y transportado, esto en base a la temporalidad de uso que presenta la población meta, pero que amplía el espectro de usos, ya que en los meses que no es utilizado en las fincas cafetaleras, gracias a su portabilidad el proyecto puede ser trasladado a otras localidades, como por ejemplo el territorio indígena Ngäbe-Buglé La Casona, ubicado dentro del mismo cantón de Coto Brus.

Con este objetivo es que se realiza una identificación de todas las piezas y componentes prefabricados que necesita el proyecto, incluyendo elementos compuestos de realización en talleres especializados, como los pilotes y extensiones, las uniones estructurales, paneles de cerramiento y demás. Todos ellos identificados mediante un grupo según su área de uso, una etiqueta de color por grupo, y un número de identificación (ID) correspondiente a dichos grupos. Esto siendo desarrollado en un diccionario por cada una de estas piezas (ver fig. 7.41), donde se ven ID, nombre según especificaciones en planimetría, cantidad unidades total en el proyecto, dimensiones generales, materiales principales, y el área donde es utilizado.



Figura 7.44. Ejemplo del diccionario de piezas prefabricadas del Manual de Ensamblaje.<sup>250</sup>

Todo esto visualizado en el manual de ensamblaje correspondiente a cada tipología. Y que sirve de herramienta de auto-construcción para el usuario final, mediante un lenguaje de entendimiento universal para lograr así que se emplee la propuesta correctamente incluyendo sus características portables. En donde también se incluye un diccionario para las piezas que no requieren ser prefabricadas especialmente para el proyecto, pero que ya son elementos del mercado que no requieren una posterior modificación.

<sup>250</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

Continuando con el objetivo de proveer un módulo portable, se consideraron los temas de embalaje y almacenaje de las piezas, esto para que puedan ser transportadas mediante vehículos de carga estándar. Es por esto que se plantean la mayoría de piezas en largos máximos comerciales, para que estas puedan ser almacenadas en contenedores de 20 pies (6.05m) con una capacidad de carga cercana a las 21 toneladas. Proponiéndose un embalaje identificado y sectorizado según las etiquetas y números de identificación para agilizar el desalmacenaje con forme se necesite cada componente durante el armado en sitio.

### **Personalización**

Además de todos los elementos previamente explicados, el proyecto incluye un valor agregado en su diseño, en especial para el usuario que se pretende habite el espacio. Esto gracias a que posee componentes personalizables del proyecto, que alterarían la plástica de la envolvente y su respuesta en confort del espacio interno. Principalmente haciendo referencia a los paneles de cerramiento.

Cerramientos en donde en vez de poseer paredes, puertas y ventanas, se conceptualiza todo como un solo elemento que se amolde a la estructura ya existente y sistema, pero con la calidez espacial que la población meta necesita. Los paneles son móviles desde su eje, por lo que actúan de portón para abrir el espacio interno, poseen una amplitud de 120° (hacia afuera y adentro), y se fijan mediante un seguro a la estructura de piso y entre ellos mismos, con una prevista para candado, brindado el elemento de seguridad para los menores.

También poseen ventanas internas para controlar la luz y ventilación. Todos poseen las mismas dimensiones generales, así como las de elementos que los componen, lo que se modifica son los componentes que van a lo interno de cada uno de los 3 niveles de nichos del panel, los cuales tienen un propósito y se concretan en una tipología tipo-00 ya con sus recomendaciones de diseño.

### PANEL-01



Figura 7.45. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-01.<sup>251</sup>

### PANEL-02



Figura 7.46. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-02.<sup>252</sup>

Para el panel PA-01 (ver fig. 7.42) se pretende un uso ideal en fachadas largas con una fuerte necesidad de ventilación e iluminación directa, activada mediante mecanismos manuales, o indirecta mediante tamices y texturas. Con el panel PA-02 (ver fig. 7.43) su uso ideal es en fachadas largas con ventilación permanente, también posee un panel de ventilación tipo ábaco que brinda la oportunidad de métodos no formales de educación y ocio.

---

<sup>251</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

<sup>252</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

### PANEL-03



Figura 7.47. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-03.<sup>253</sup>

### PANEL-04



Figura 7.48. Vista isométrica del panel de cerramiento PA-04.<sup>254</sup>

Para el panel PA-03 (ver fig. 7.44), un uso dinámico para fachadas largas o cortas, pero ideal para fachadas internas con presión negativa de aire para que actúen de extractores permanentes. Y la última tipología, el PA-04 (ver fig. 7.45), con un uso ideal en fachadas cortas y/o con riesgo a la intemperie (por ejemplo, fachadas donde constantemente llueve con viento). Además de ser ideales para necesidades de mayor masa térmica, pero igual capaces de ventilar e iluminar gracias a sus mecanismos de apertura manual.

---

<sup>253</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

<sup>254</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

La personalización más a detalle recae en brindar la libertad al usuario constructor de que si dicha tipología no complace sus necesidades puede armar los componentes del panel como si fuera un rompecabezas (ver fig. 7.46), siempre en coordinación con el criterio profesional de los diseñadores.

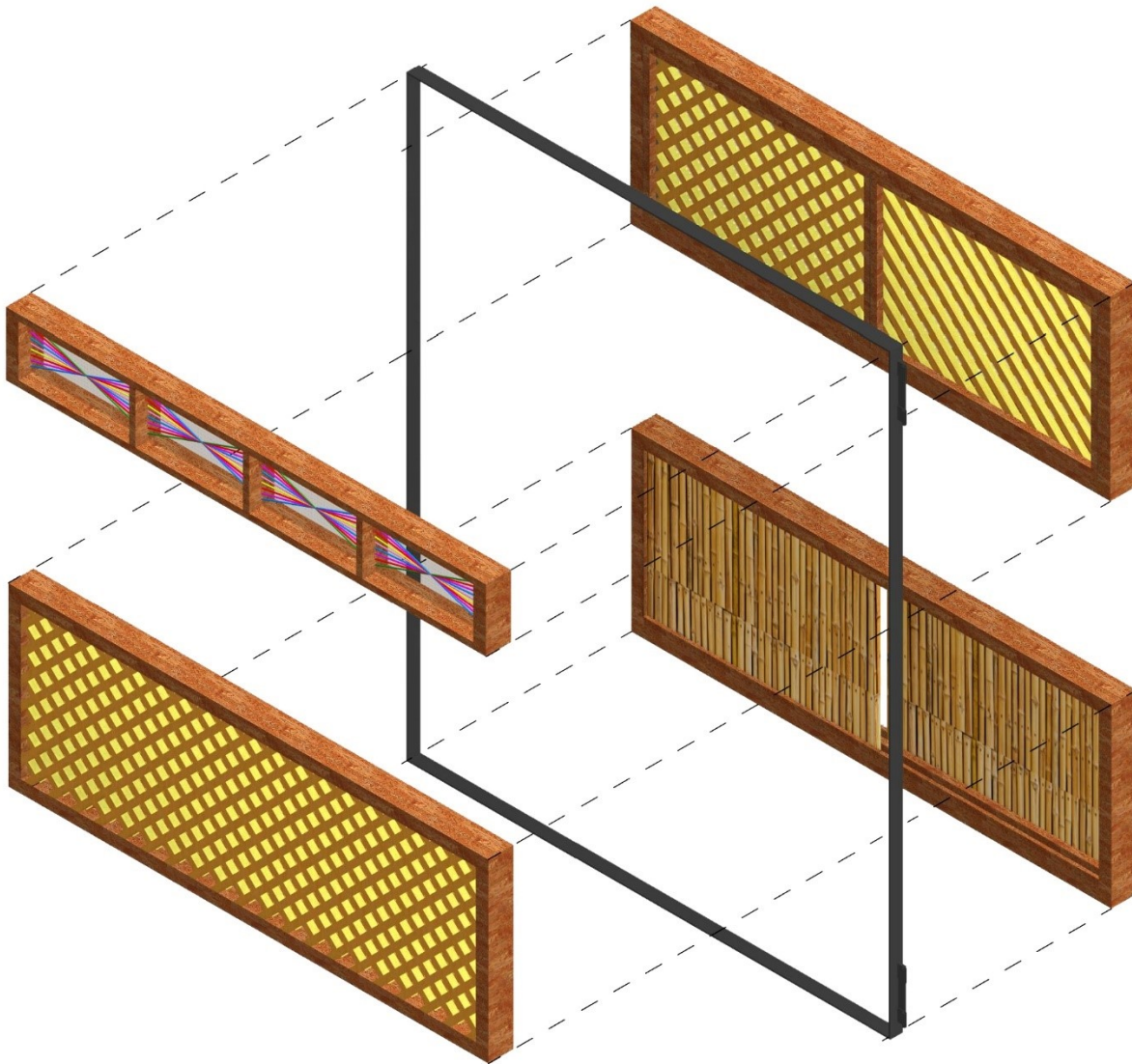


Figura 7.49. Isométrico extruido del desarmado por componentes de un panel.<sup>255</sup>

<sup>255</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



### 7.3 Emplazamiento en fincas críticas



Figura 7.50. Fotomontaje de emplazamientos de módulos en finca El Indio.<sup>256</sup>

Como parte de los alcances del proyecto, se plantearon escenarios o modelos de emplazamiento de las tipologías A y B dentro de las fincas cafetaleras. De conformidad con lo anterior, se presentan detalladamente por cada finca con los criterios utilizados en cada ubicación.



Figura 7.51. Fotomontaje de emplazamientos de módulos en finca El Indio.<sup>257</sup>

<sup>256</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

<sup>257</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

### 7.3.1 Finca La China

DISTRITO: Sabalito  
LATITUD: 8.824091  
LONGITUD: -82.898907  
ALTITUD: 994 m.s.n.m.

COMPONENTES: Casa de la Alegría  
Baches  
Cocina

#### CRITERIOS UTILIZADOS:

- 2** Orientación óptima Norte-Sur.
- 3** Topografía aplicable a tipologías cimientos.
- 4** Accesibilidad segura a los módulos.
- 5** Matener estructura de campo-conjunto.
- 6** Poca o nula interferencia con cultivo de café.
- 7** Radio de 65m (1:30min caminando) de C.A.
- 8** Conector inmediato entre baches y C.A.



Figura 7.52, 7.53, 7.54 respectivamente. Imágenes de finca y Casa de la Alegría “La China”. 258

<sup>258</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

ESCALA  
MACRO

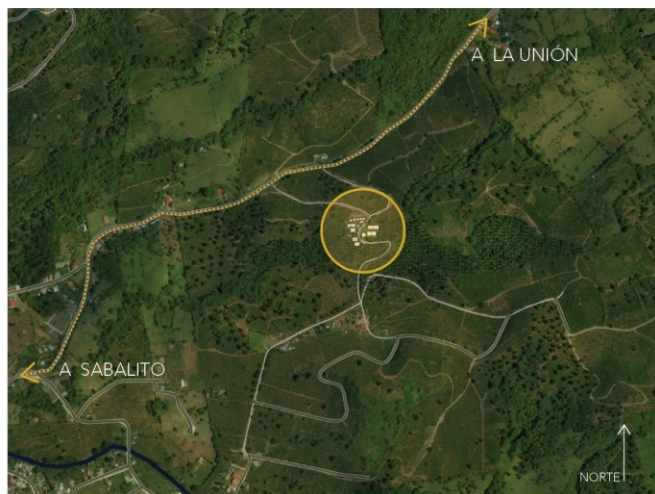


Figura 7.55. Diagrama de ubicación, finca La China. 259

ESCALA  
MICRO

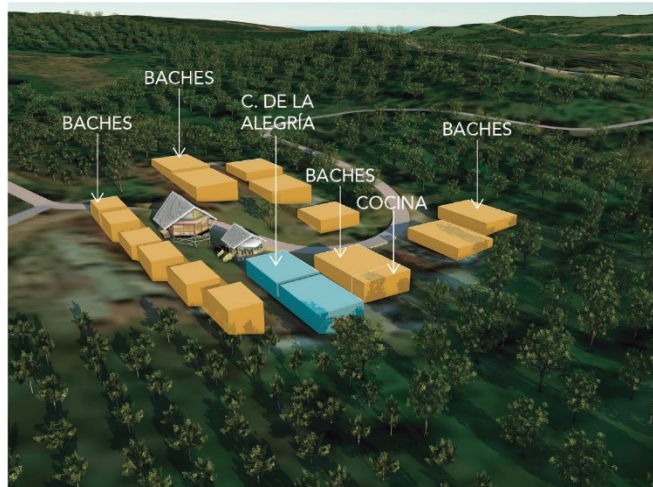


Figura 7.56. Diagrama de diseño de conjunto, finca La China. 260

DIAGRAMA  
DE CRITERIOS  
APLICADOS

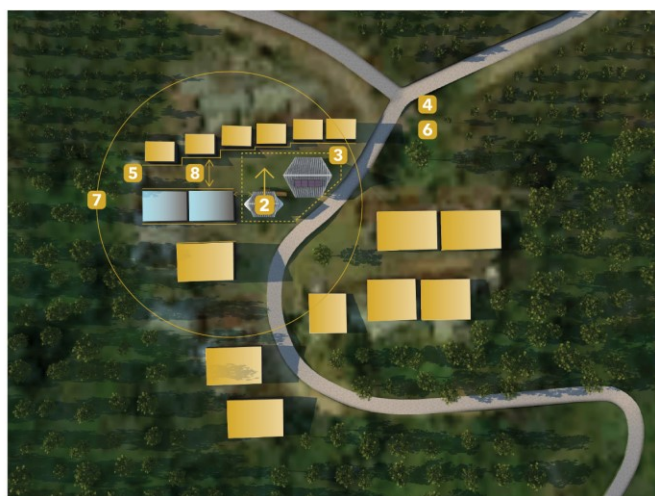


Figura 7.57. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca La China. 261

259 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

260 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

261 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

### 7.3.2 Finca El Indio

DISTRITO: San Vito  
LATITUD: 8.831592  
LONGITUD: -82.951108  
ALTITUD: 1043 m.s.n.m.

COMPONENTES: Casa de la Alegría  
Baches  
Recibidor de café  
Asentamiento residencial

#### CRITERIOS UTILIZADOS:

- 1** Espacio disponible por dueño de finca.
- 2** Orientación óptima Norte-Sur.
- 3** Topografía aplicable a tipologías cimientos.
- 4** Accesibilidad segura a los módulos.
- 5** Matener estructura de campo-conjunto.
- 7** Radio de 65m (1:30min caminando) de C.A.
- 8** Conector inmediato entre baches y C.A.



Figura 7.58, 7.59, 7.60 respectivamente. Imágenes de finca “El Indio”.<sup>262</sup>

<sup>262</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



Figura 7.61. Diagrama de ubicación, finca El Indio. <sup>263</sup>



Figura 7.62. Diagrama de diseño de conjunto, finca El Indio. <sup>264</sup>

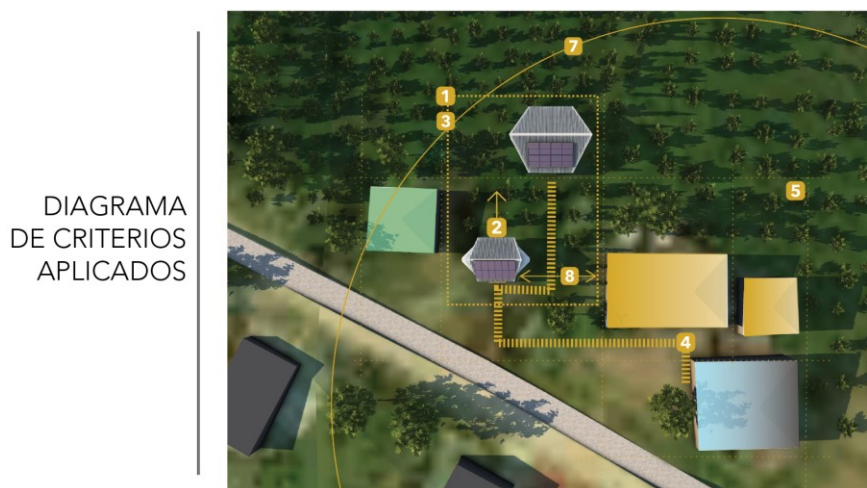


Figura 7.63. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca El Indio. <sup>265</sup>

<sup>263</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

<sup>264</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

<sup>265</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

### 7.3.3 Finca Don Ramón

DISTRITO: San Vito  
LATITUD: 8.911295  
LONGITUD: -82.887505  
ALTITUD: 1180 m.s.n.m.

COMPONENTES: Casa de la Alegría  
Baches

#### CRITERIOS UTILIZADOS:

- 3** Topografía aplicable a tipologías cimientos.
- 4** Accesibilidad segura a los módulos.
- 5** Matener estructura de campo-conjunto.
- 6** Poca o nula interferencia con cultivo de café.
- 7** Radio de 65m (1:30min caminando) de C.A.
- 8** Conector inmediato entre baches y C.A.



Figura 7.64, 7.65, 7.66 respectivamente. Imágenes de finca “Don Ramón”.<sup>266</sup>

<sup>266</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

ESCALA  
MACRO



Figura 7.67. Diagrama de ubicación, finca Don Ramón. 267

ESCALA  
MICRO



Figura 7.68. Diagrama de diseño de conjunto, finca Don Ramón. 268

DIAGRAMA  
DE CRITERIOS  
APLICADOS



Figura 7.69. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Don Ramón. 269

267 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

268 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

269 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

### 7.3.4 Finca Río Negro (Pueblo Nuevo)

DISTRITO: Sabalito  
LATITUD: 8.878087  
LONGITUD: -82.858798  
ALTITUD: 1147 m.s.n.m.

COMPONENTES: Casa de la Alegría  
Baches

#### CRITERIOS UTILIZADOS:

- 1** Espacio disponible por dueño de finca.
- 3** Topografía aplicable a tipologías cimientos.
- 4** Accesibilidad segura a los módulos.
- 5** Matener estructura de campo-conjunto.
- 6** Poca o nula interferencia con cultivo de café.
- 7** Radio de 65m (1:30min caminando) de C.A.
- 8** Conector inmediato entre baches y C.A.



Figura 7.70, 7.71, 7.72 respectivamente. Imágenes de Casa de la Alegría “Río Negro”. <sup>270</sup>

<sup>270</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



ESCALA  
MACRO



Figura 7.73. Diagrama de ubicación, finca Río Negro. 271

ESCALA  
MICRO



Figura 7.74. Diagrama de diseño de conjunto, finca Río Negro. 272

DIAGRAMA  
DE CRITERIOS  
APLICADOS



Figura 7.75. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Río Negro. 273

271 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

272 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

273 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

### 7.3.5 Finca Naval

DISTRITO: Pittier  
LATITUD: 8.911088  
LONGITUD: -82.979297  
ALTITUD: 862 m.s.n.m.

COMPONENTES: Casa de la Alegría  
Casas de dueños  
Secado de café  
Asentamiento residencial

#### CRITERIOS UTILIZADOS:

- 1** Espacio disponible por dueño de finca.
- 3** Topografía aplicable a tipologías cimientos.
- 4** Accesibilidad segura a los módulos.
- 5** Matener estructura de campo-conjunto.
- 6** Poca o nula interferencia con cultivo de café.
- 7** Radio de 65m (1:30min caminando) de C.A.



Figura 7.76, 7.77, 7.78 respectivamente. Imágenes de finca “Naval”. 274

<sup>274</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

ESCALA  
MACRO



Figura 7.79. Diagrama de ubicación, finca Naval. 275

ESCALA  
MICRO

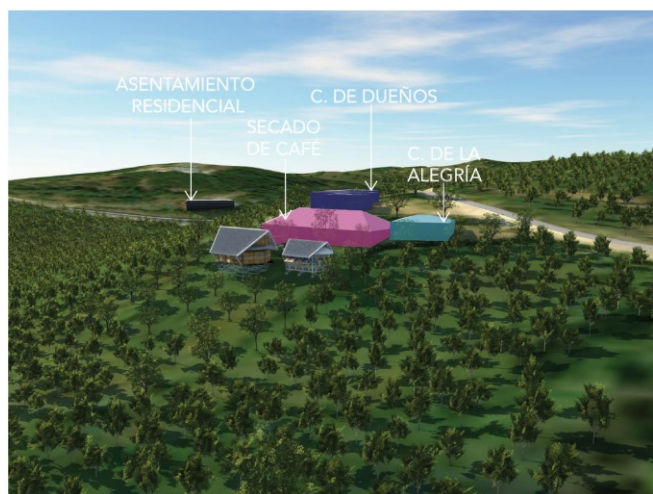


Figura 7.80. Diagrama de diseño de conjunto, finca Naval. 276

DIAGRAMA  
DE CRITERIOS  
APLICADOS



Figura 7.81. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Naval. 277

275 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

276 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

277 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

### 7.3.6 Finca Hermanos Ureña

DISTRITO: Sabalito  
LATITUD: 8.935613  
LONGITUD: -82.949978  
ALTITUD: 1052 m.s.n.m.

COMPONENTES: Casa de la Alegría  
Baches  
Casa de dueño de finca  
Secado de café  
Taller de maquinaria

CRITERIOS UTILIZADOS:

- 1** Espacio disponible por dueño de finca.
- 2** Orientación óptima Norte-Sur.
- 3** Topografía aplicable a tipologías cimientos.
- 4** Accesibilidad segura a los módulos.
- 6** Poca o nula interferencia con cultivo de café.
- 7** Radio de 65m (1:30min caminando) de C.A.



Figura 7.82, 7.83, 7.84 respectivamente. Imágenes de finca “Hermanos Ureña”. 278

<sup>278</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

ESCALA  
MACRO



Figura 7.85. Diagrama de ubicación, finca Hermano Ureña. 279

ESCALA  
MICRO

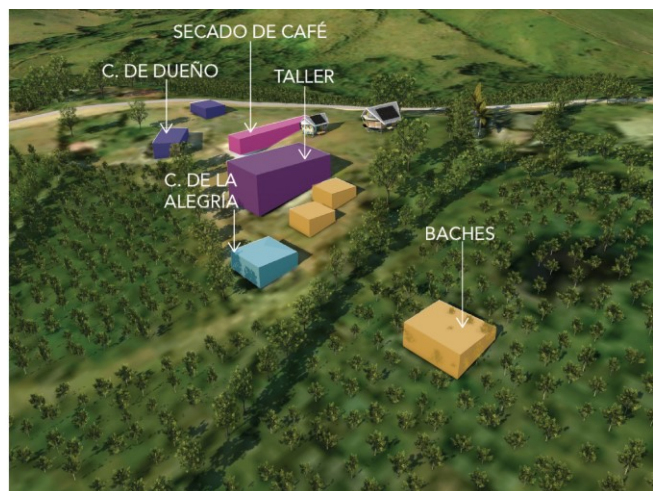


Figura 7.86. Diagrama de diseño de conjunto, finca Hermano Ureña. 280

DIAGRAMA  
DE CRITERIOS  
APLICADOS

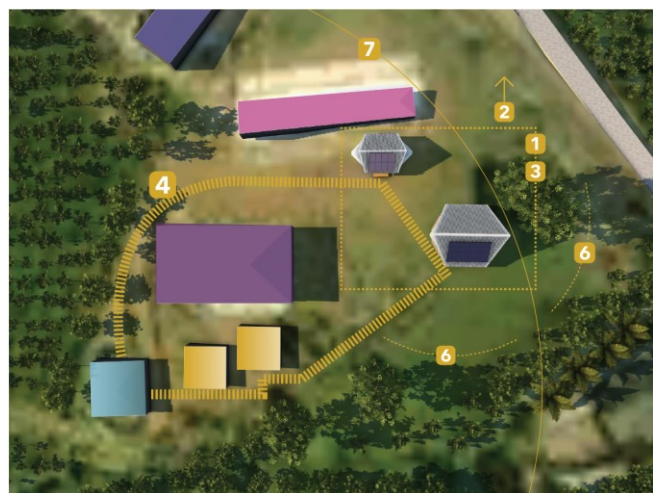


Figura 7.87. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Hermano Ureña. 281

279 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

280 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

281 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

### 7.3.7 Finca Don Noé

DISTRITO:	Sabalito
LATITUD:	8.878069
LONGITUD:	-82.874752
ALTITUD:	1368 m.s.n.m.
COMPONENTES:	Casa de la Alegría

#### CRITERIOS UTILIZADOS:

- 2** Orientación óptima Norte-Sur.
- 3** Topografía aplicable a tipologías cimientos.
- 4** Accesibilidad segura a los módulos.
- 6** Poca o nula interferencia con cultivo de café.
- 7** Radio de 65m (1:30min caminando) de C.A.



Figura 7.88, 7.89, 7.90 respectivamente. Imágenes de finca “Don Noé”.<sup>282</sup>

<sup>282</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

ESCALA  
MACRO



Figura 7.91. Diagrama de ubicación, finca Don Noé. 283

ESCALA  
MICRO



Figura 7.92. Diagrama de diseño de conjunto, finca Don Noé. 284

DIAGRAMA  
DE CRITERIOS  
APLICADOS



Figura 7.93. Diagrama de criterios de emplazamiento, finca Don Noé. 285

283 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

284 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

285 Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

## 7.4 Conjunto A+A+A

La propuesta de la sumatoria de tres tipologías A, consta de un área de  $85\text{m}^2 + 25\text{m}^2$  de área vestibular y accesos; para un total de  $110\text{m}^2$ . Cuenta con un área interna útil de  $78\text{m}^2$ , lo cual permite una capacidad máxima de 36 niños (as) y 3 adultos encargados. Sin embargo, se recomienda una capacidad de 30 niños (as) y 3 adultos encargados.

Se optó por un crecimiento longitudinal, dando como resultado una forma alargada (ver fig. 7.94). Sin embargo, se muestran diagramas en donde se comprueba que el módulo tiene varias maneras de unirse uno con otro (ver fig. 7.95). También, la forma alargada se considera apropiada para no comprometer la ventilación cruzada en sentido sur-norte.



Figura 7.94. Vista aérea del conjunto A+A+A<sup>286</sup>

---

<sup>286</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



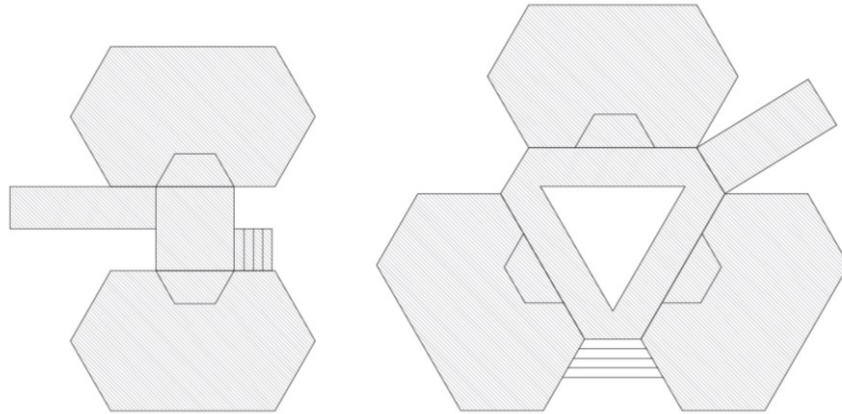


Figura 7.95. Conjunto tipología A con distribución frente a frente y distribución radial, respectivamente<sup>287</sup>

En las vistas externas del conjunto A+A+A (ver fig. 7.96, 97 y 98), se ve la modificación del área vestibular y de acceso con respecto al módulo educativo individual. Lo cual se considera oportuno al tener unas escaleras centrales, una rampa lateral y una pasarela de conexión entre módulos.



Figura 7.96. Vista externa 1 del conjunto A+A+A <sup>288</sup>

<sup>287</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).

<sup>288</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



Figura 7.97. Vista externa 2 del conjunto A+A+A <sup>289</sup>



Figura 7.98. Vista externa 3 del conjunto A+A+A <sup>290</sup>

<sup>289</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

<sup>290</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

## 7.5 Conjunto B+B+B

La presente versión de conjunto para la tipología B de módulo educativo no formal, tiene igualmente como población meta, menores en la etapa de primaria (7-12 años), pero con el triple de capacidad, ya visualizándose como un ejemplo de conjunto de aulas/talleres educativos. El módulo en su versión B+B+B posee:

### GENERALIDADES

Área constructiva:  
239m<sup>2</sup>

Área interna aula/taller:  
56m<sup>2</sup> c/u

Capacidad:  
-63 niños (recomendada)  
-84 máximo  
-3 docentes

Materialidad sist.  
constructivo:  
metal-madera



Figura 7.99. Vista de conjunto y generalidades de la tipología B+B+B.<sup>291</sup>

Es importante denotar la capacidad modular del proyecto no solo en sus componentes, sino en su totalidad, logrando un acople entre volúmenes sin incurrir en modificaciones de la estructura original. Las únicas modificaciones necesarias son: instalación de dos cubiertas triangulares de policarbonato entre cada módulo, esto para cubrir de las precipitaciones, pero no afectar el ingreso de iluminación para las fachadas respectivas a como se le planteó su envolvente. El retiro o no instalación de una cubierta de los aleros laterales. La modificación en la estructura de acceso, generando dos rampas a cada costado, una pasarela elevada de

<sup>291</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

conexión entre volúmenes y tres accesos concéntricos por escaleras. Esto debido al aumento de usuarios del espacio, y así suministrar un flujo adecuado.



Figura 7.100. Vista de acceso del conjunto B+B+B.<sup>292</sup>



Figura 7.101. Vista frontal del conjunto B+B+B.<sup>293</sup>

---

<sup>292</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

<sup>293</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



Figura 7.102. Vista posterior del conjunto B+B+B.<sup>294</sup>

---

<sup>294</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

## 7.6 Conjunto A+B

Además de los diseños individuales, se diseñó una propuesta de la unión de la tipología A+B (ver fig. 7.103). La cual consta en la producción de un paso a cubierto entre las dos tipologías, así como también posibilidades de acceso por medio de una rampa y/o unas escaleras (ver fig. 7.104-107). El paso a cubierto también tiene la característica de poder ser utilizado como espacio vestibular entre tipologías.

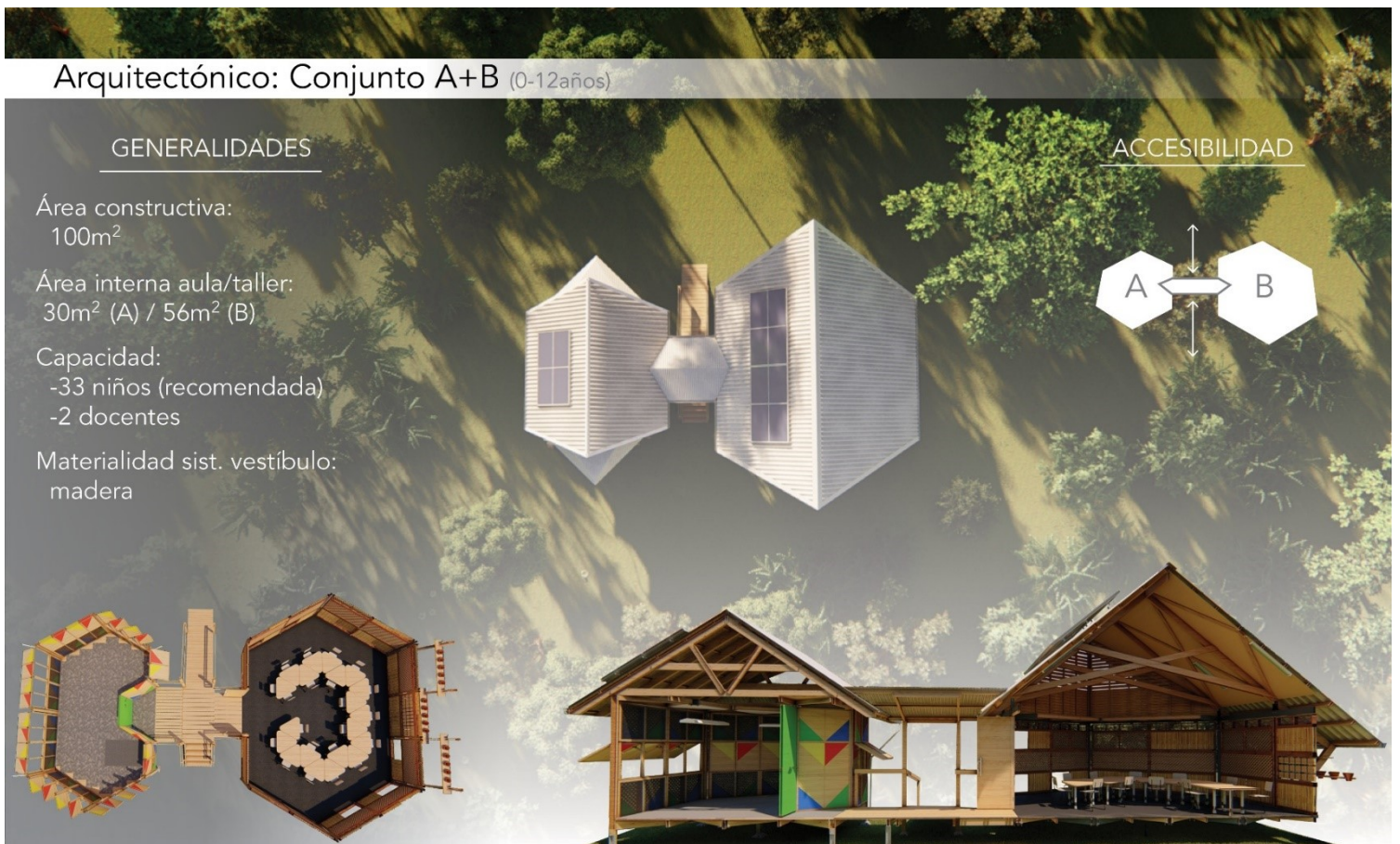


Figura 7.103. Generalidades y vistas de conjunto A+B<sup>295</sup>

<sup>295</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



Figura 7.104. Vista de conjunto A+B<sup>296</sup>



Figura 7.105. Vista de conjunto A+B<sup>297</sup>

<sup>296</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

<sup>297</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



Figura 7.106. Vista de acceso al conjunto A+B<sup>298</sup>



Figura 7.107. Vista del vestíbulo del conjunto A+B<sup>299</sup>

<sup>298</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

<sup>299</sup> Autoría: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).



# 8

## Diseño y elaboración de planos y documentación técnica



## 8.1 Planimetría de tipología A

Como parte de los objetivos de este proyecto se planteó elaborar y diseñar la planimetría de cada tipología. Esta incluye los planos arquitectónicos, estructurales y eléctricos. Especificándose el desglose de contenidos de láminas para la tipología A:

1. A-01: Planta de distribución arquitectónica y acabados, planta de techos, notas generales, simbología, tabla de acabados, e índice.
2. A-02: Planta de pisos, detalle de entepiso, detalle de baranda, detalle de puerta, isométrico de mesas y sillas, detalle de escaleras de acceso
3. A-03: Planta de estructura de techos, detalle de monitor, detalle de cercha, detalle de cielo raso, detalle de cumbrera, y detalle típico de pared d-d.
4. A-04: Elevaciones.
5. A-05: Cortes y detalle de sistema de captación de agua pluvial.
6. A-06: Secciones y elevaciones de paneles de pared.
7. S-01: Planta de cimientos y columnas, planta de estructura de entepiso, anclaje de columna a cimiento, corte cimiento-columna, y detalle de adaptación al terreno.
8. S-02: Planta de clavadores, planta de cielo raso, detalle típico de cimiento, detalle típico de columna y detalle típico de vigas.
9. S-03: Detalles de uniones.
10. E-01: Planta de iluminación y planta de tomacorrientes.

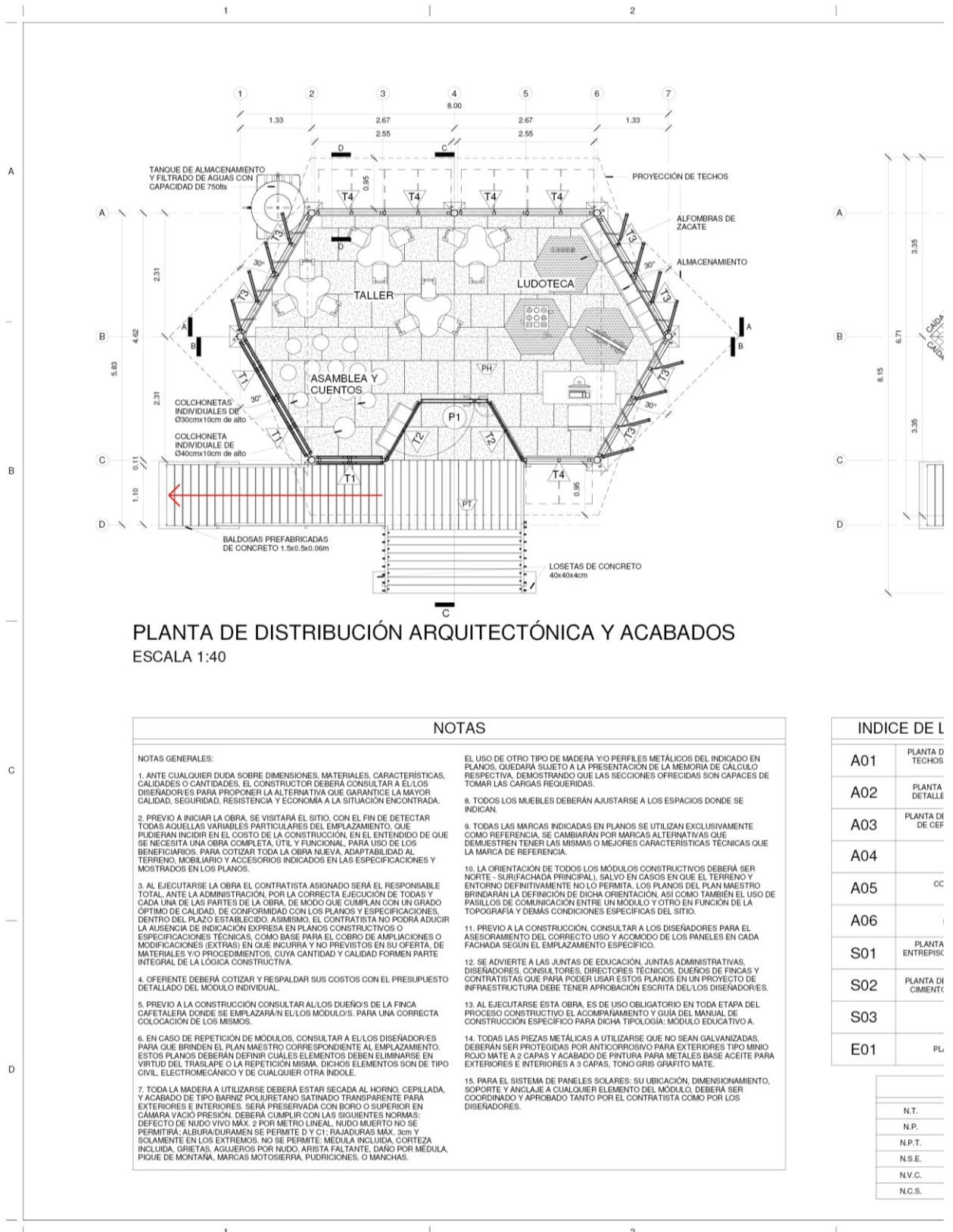
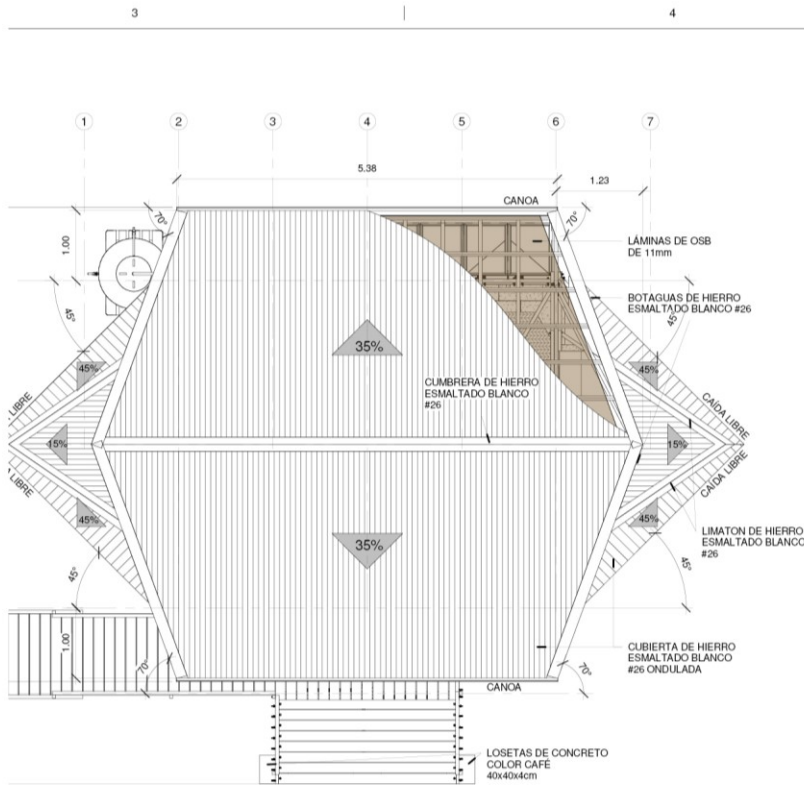


Figura 8.1. Lámina 01, planimetría de tipología A.<sup>300</sup>

<sup>300</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS  
ESCALA 1:40

AMINAS ARQUITECTONICAS

E DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA Y ACABADOS - PLANTA DE NOTAS GENERALES - SIMBOLOGÍA - TABLA DE ACABADOS - ÍNDICE

DE PISO - DETALLE DE ENTREPISO - DETALLE DE BARANDA - DE PUERTA - MESAS - DETALLE DE ESCALERAS DE ACCESO

ESTRUCTURA DE TECHOS - DETALLE DE MONITOR - DETALLE ICHA - DETALLE DE CIELO RASO - DETALLE DE CUMBRERA - DETALLE TÍPICO DE PARED D-D

ELEVACIONES

ERTES - DETALLE DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

SECCIONES Y ELEVACIONES DE PANELES DE PARED

DE CIMENTOS Y COLUMNAS - PLANTA DE ESTRUCTURA DE ANCLAJE COLUMNA - CORTE CIMENTO-COLUMNA - DETALLE DE ADAPTACIÓN AL TERRENO

CLAVADORES - PLANTA DE CIELO RASO - DETALLE TÍPICO DE - DETALLE TÍPICO DE COLUMNA - DETALLE TÍPICO DE VIGAS

UNIONES

ANTA DE ILUMINACION - PLANTA DE TOMACORRIENTES

SIMBOLOGÍA

NIVEL DE TERRENO
NIVEL DE PISO
NIVEL DE PISO TERMINADO
NIVEL SUPERIOR DE VIGAS DE ENTREPISO
NIVEL INFERIOR DE VIGA CORONA
NIVEL DE CIELO SUSPENDIDO

TABLA DE ACABADO

#	PANELES DE PAREDES
T1	Pánel de pared de plywood fenólico de 18mm de espesor con pintura mate color a escoger por el diseñador solo en triángulos indicados en lámina A06. Piezas de madera de 1"x2" para marcos. Con venilla de madera de 1/2"x1/2" para fijar plywood.
T2	Pánel de pared de plywood fenólico de 18mm de espesor con pintura mate color a escoger por el diseñador solo en triángulos y petatillo de madera de laurel de 1x2cm @ 2cm a 45°, indicados en lámina A06. Piezas de madera de 2"x2" para marco de pánel. Piezas de madera de 1"x2" para marcos pequeños. Con venilla de madera de 1/2"x1/2" para fijar plywood y petatillo.
T3	Pánel de pared de plywood fenólico de 18mm de espesor con pintura mate color a escoger por el diseñador solo en triángulos y petatillo de madera de laurel de 1x2cm @ 4cm a 45°, indicados en lámina A06. Piezas de madera de 2"x2" para marco de pánel. Piezas de madera de 1"x2" para marcos pequeños. Con venilla de madera de 1/2"x1/2" para fijar plywood y petatillo. Los marcos abatibles se fijan con bisagra de plano de 1-1/16"x48" fijada con tornillos de madera de 1/2". Con platina de hierro dentada de 18x300x5mm (ver detalle de platina de paneles en lámina A06).
T4	Pánel de pared de plywood fenólico de 18mm de espesor con pintura mate color a escoger por el diseñador solo en triángulos y petatillo de madera de laurel de 1x2cm @ 4cm a 45°, indicados en lámina A06. Piezas de madera de 2"x2" para marco de pánel. Piezas de madera de 1"x2" para marcos pequeños. Con venilla de madera de 1/2"x1/2" para fijar plywood y petatillo. Los marcos proyectables se fijan con bisagra de plano de 1-1/16"x48" fijada con tornillos de madera de 1/2". Con platina de hierro dentada de 18x300x5mm (ver detalle de platina de paneles en lámina A06).
Pp	Puertas
P1	Puertas abatibles de plywood fenólico de 1x2.44m y 0.25x2.44m. Láminas de plywood fenólico de 3mm de espesor con pintura mate color verde a escoger por el diseñador. Marco de madera semidura de 1"x2" y 2"x2". Con cerradura de manija tipo cilindro LL-M 50mm 4 pines 10749 igual o similar a la marca YALE
C1	Cielo raso
C2	Cielo raso de láminas de OSB de 11mm
P	Piso
P1	Piso de planchas de hule de 62x62x8mm. Sobre lámina plywood fenólico de 18mm.
P2	Piso de piezas de madera de 1-1/2"x6" (33x140mm) con 1/2" de espacio entre ellas, a menos que se indique lo contrario

PROYECTO:  
MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: N°:

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: N°:

FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

-PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA Y ACABADOS  
-PLANTA DE TECHOS  
-NOTAS GENERALES  
-ÍNDICE DE LÁMINAS  
-SIMBOLOGÍA  
-TABLA DE ACABADOS

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	A01 / 1/10

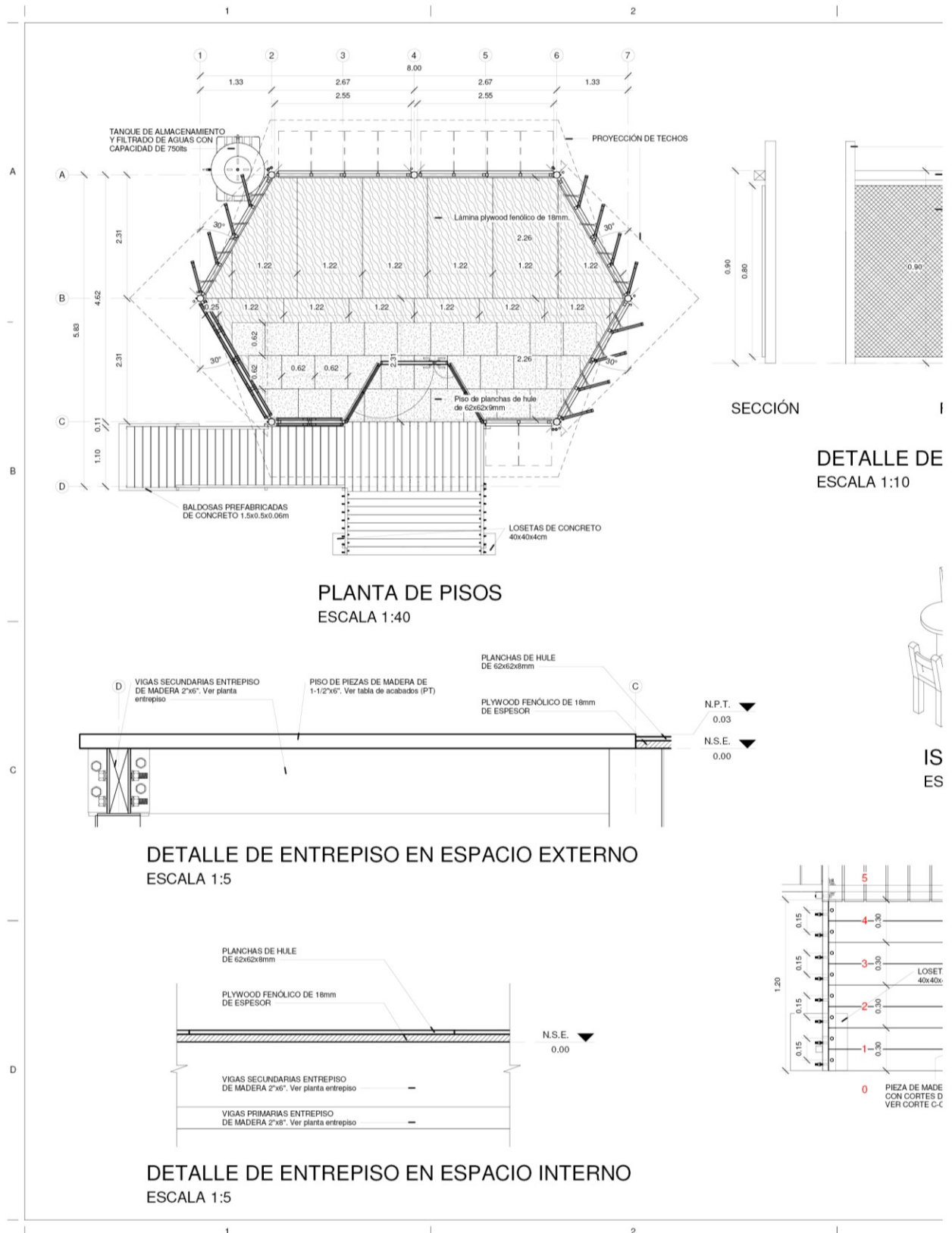
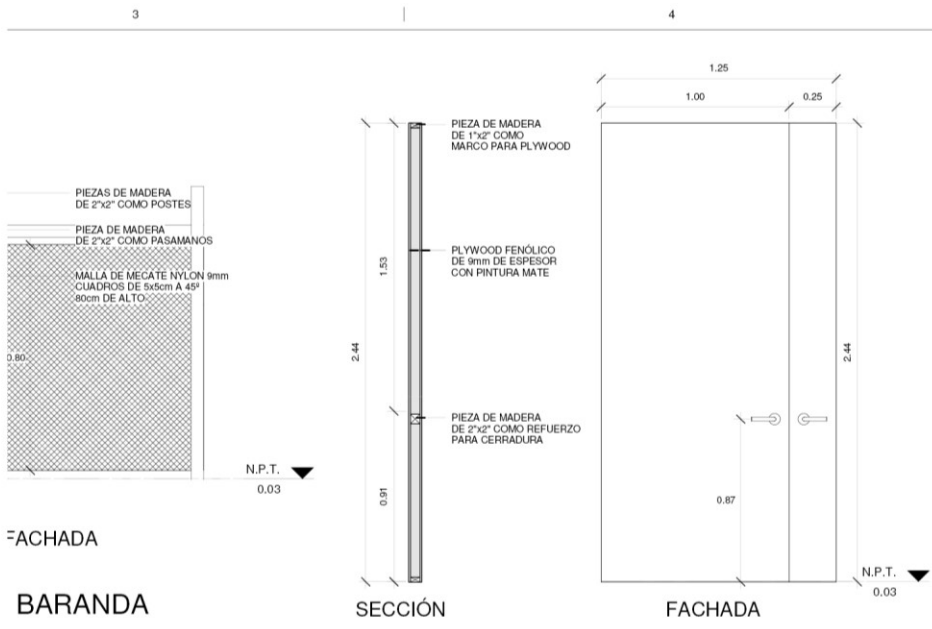


Figura 8.2. Lámina 02, planimetría de tipología A.<sup>301</sup>

<sup>301</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).



FACHADA

BARANDA

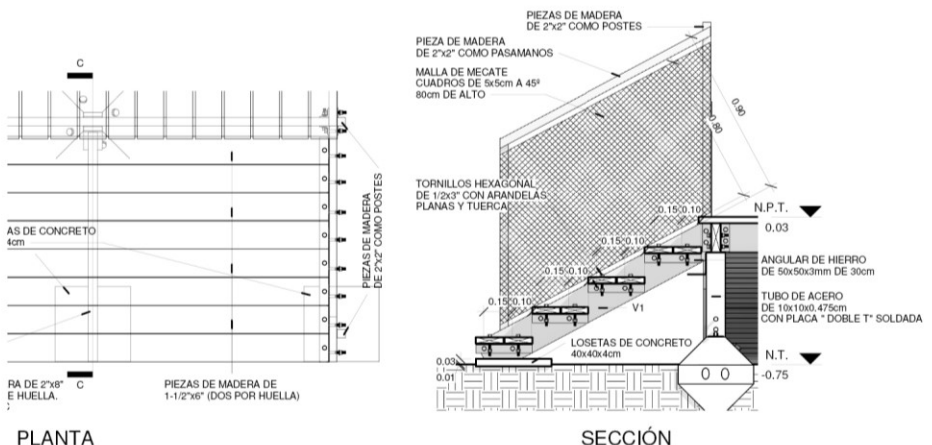
SECCIÓN

FACHADA

DETALLE DE PUERTA  
ESCALA 1:15



ISOMÉTRICO DE MESAS DE TALLER  
CALA 1:15



PLANTA

SECCIÓN

DETALLE TÍPICO DE ESCALERAS DE ACCESO  
ESCALA 1:15

PROYECTO: MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)		
PROPIETARIO:		
PROVINCIA: PUNTARENAS	CANTÓN: COTO BRUS	DISTRITO: SAN VITO
PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720 FIRMA: _____ N°: _____		
PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA: NOMBRE: _____ FIRMA: _____ N°: _____		
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: NOMBRE: _____ FIRMA: _____ N°: _____		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO: PROPIETARIO: N CATASTRO: FOLIO REAL:		
CONTENIDO: - PLANTA DE PISO - DETALLE DE ENTREPISO - DETALLE DE BARANDA - DETALLE DE PUERTA - ISOMÉTRICO DE MESAS DE TALLER - DETALLE TÍPICO DE ESCALERAS DE ACCESO		
ESCALA INDICADA	FECHA AGOSTO, 2019	LÁMINA A02 / 2/10

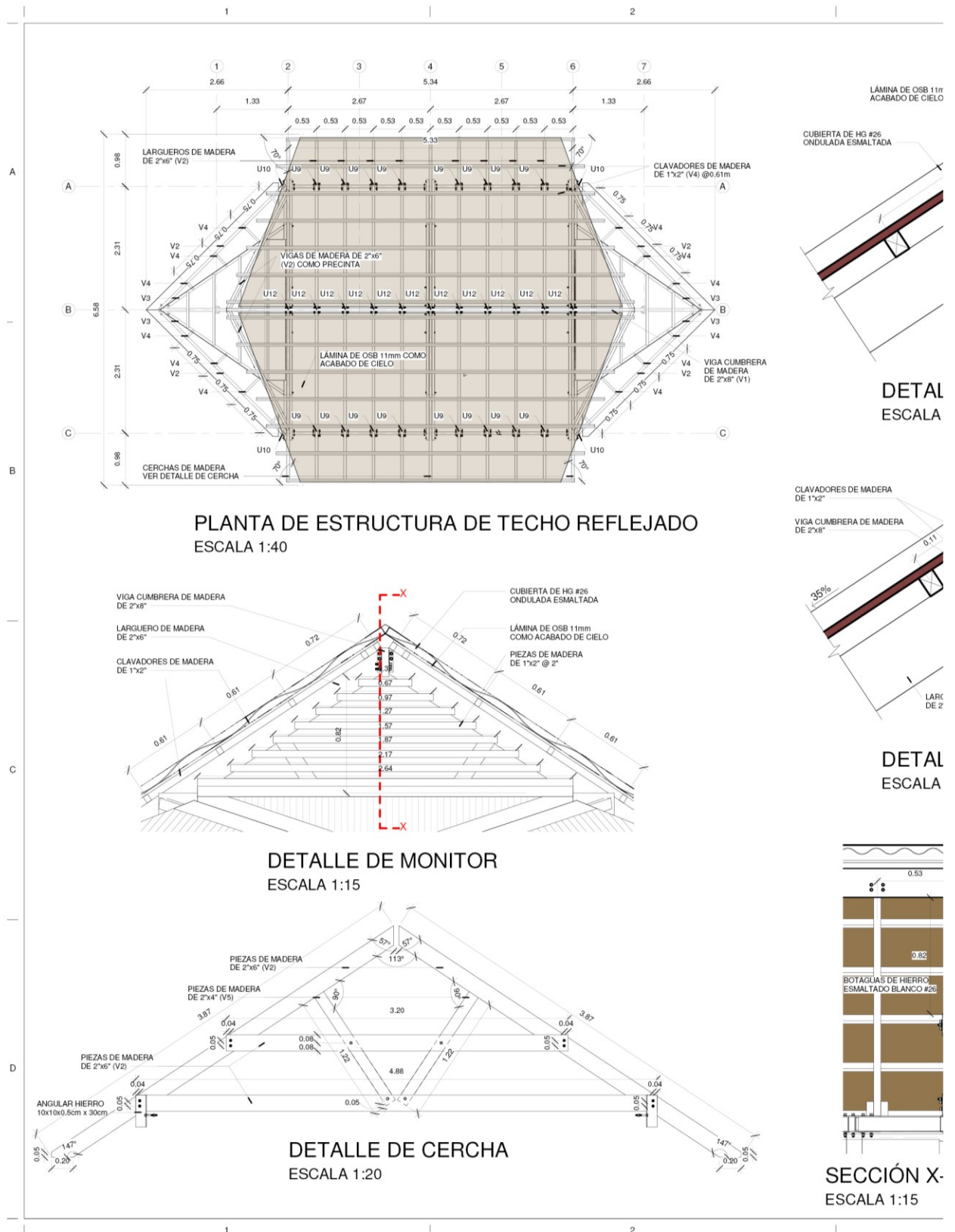


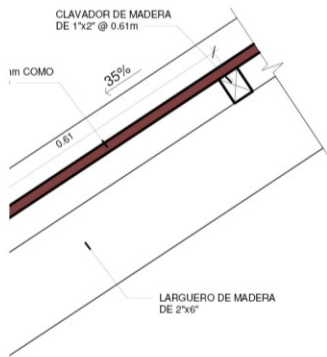
Figura 8.3. Lámina 03, planimetría de tipología A.<sup>302</sup>

<sup>302</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).

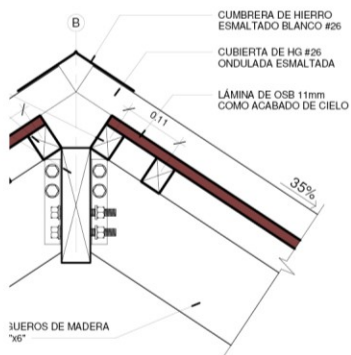


3

4



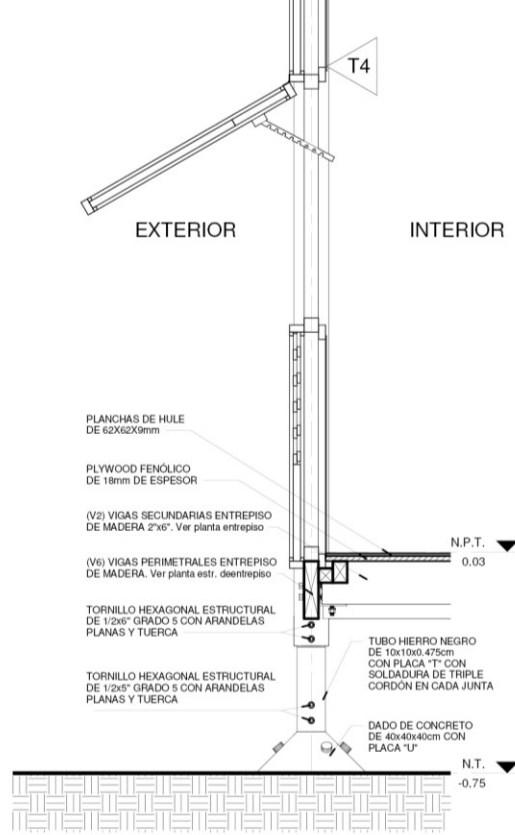
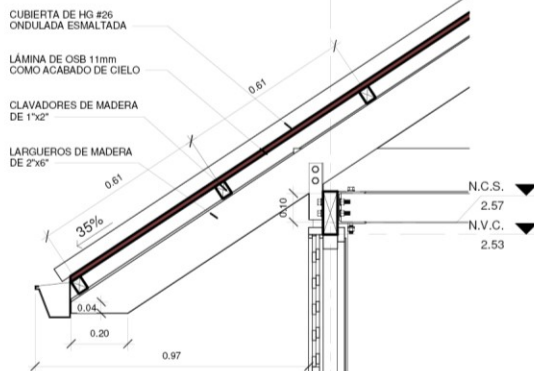
**DETALLE DE CIELO RASO**  
1:5



**DETALLE DE CUMBRE**  
1:5



**DETALLE DE MONITOR**



**DETALLE TÍPICO DE PARED D-D**  
ESCALA 1:10

A

B

C

D

PROYECTO: MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)		
PROPIETARIO:		
PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO
PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720 FIRMA: N°:		
PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA: NOMBRE: FIRMA: N°:		
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: NOMBRE: FIRMA: N°:		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO: PROPIETARIO: N CATASTRO: FOLIO REAL:		
CONTENIDO: -PLANTA DE ESTRUCTURA DE TECHO REFLEJADO -DETALLE DE MONITOR -DETALLE DE CERCHA -DETALLE DE CIELO RASO -DETALLE DE CUMBRE -DETALLE TÍPICO DE PARED D-D		
ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	A03 / 3/10

3

4

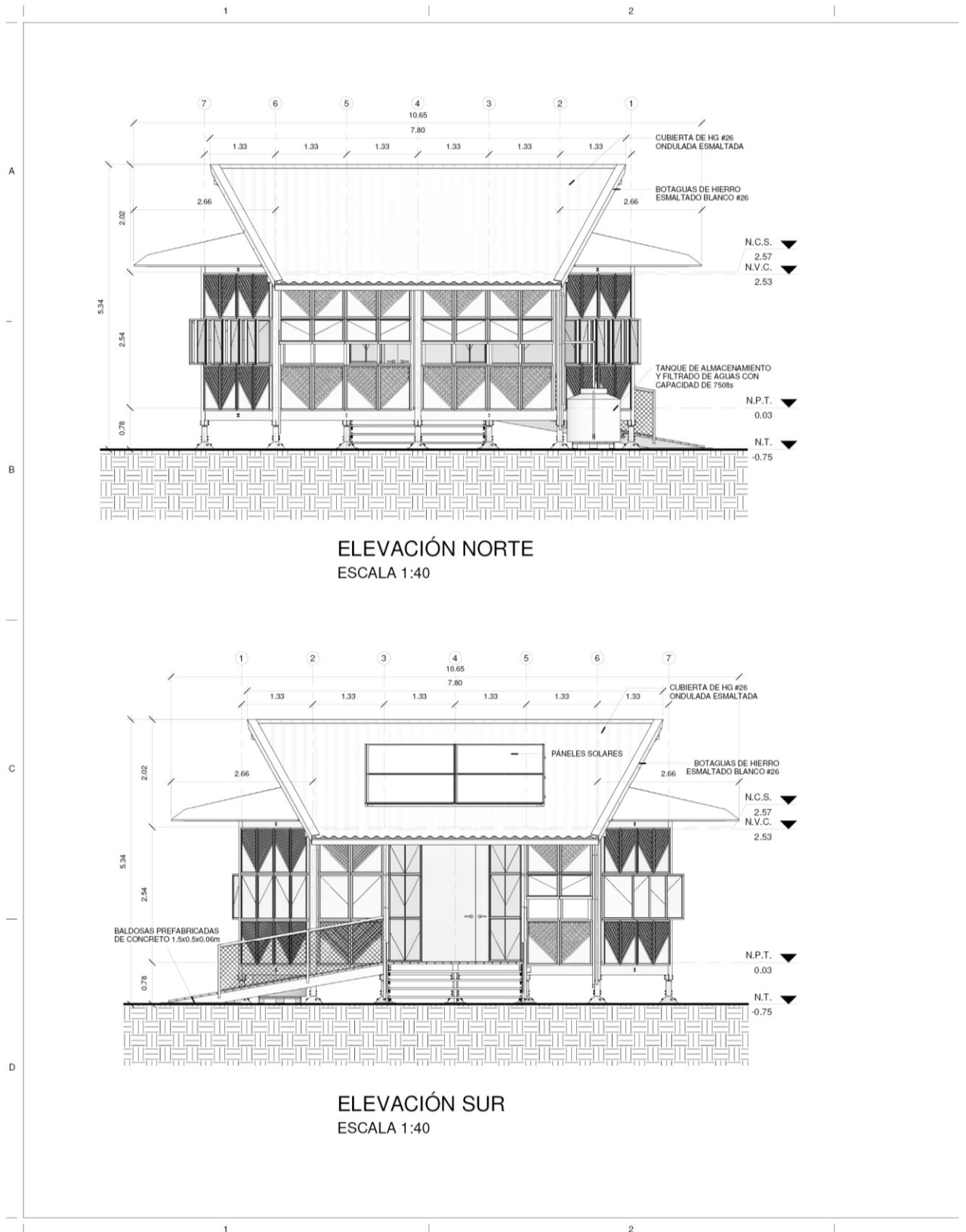
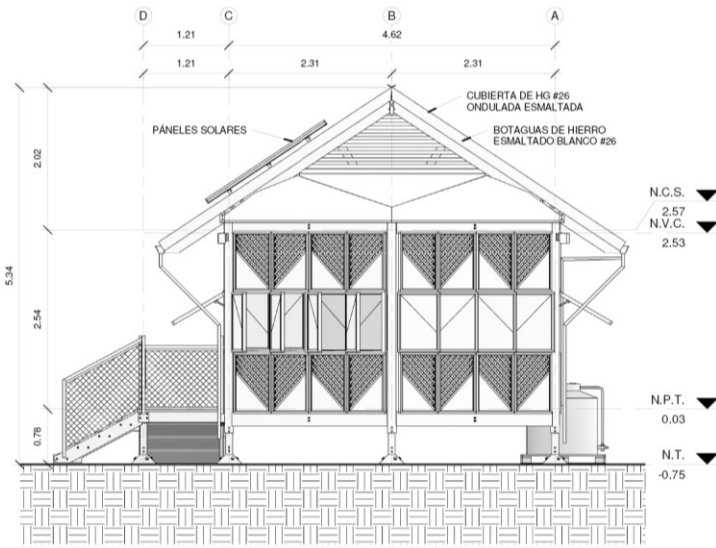
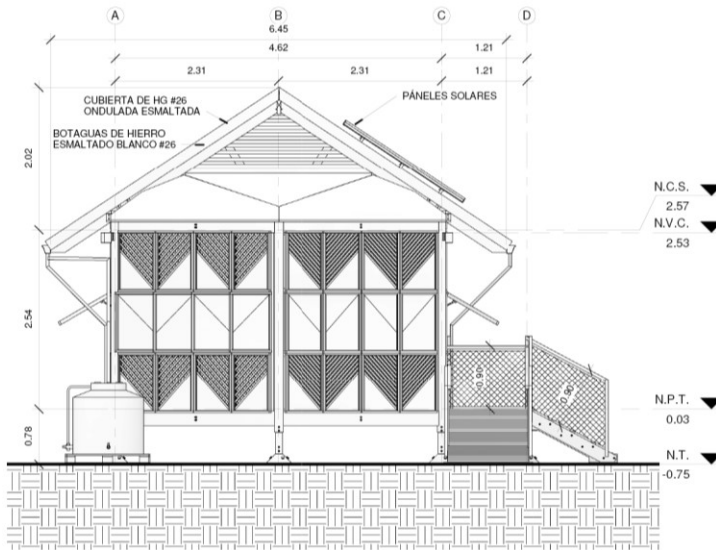


Figura 8.4. Lámina 04, planimetría de tipología A.<sup>303</sup>

<sup>303</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).



**ELEVACIÓN ESTE**  
ESCALA 1:40



**ELEVACIÓN OESTE**  
ESCALA 1:40

PROYECTO:  
MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

-ELEVACIONES

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	A04 4/10

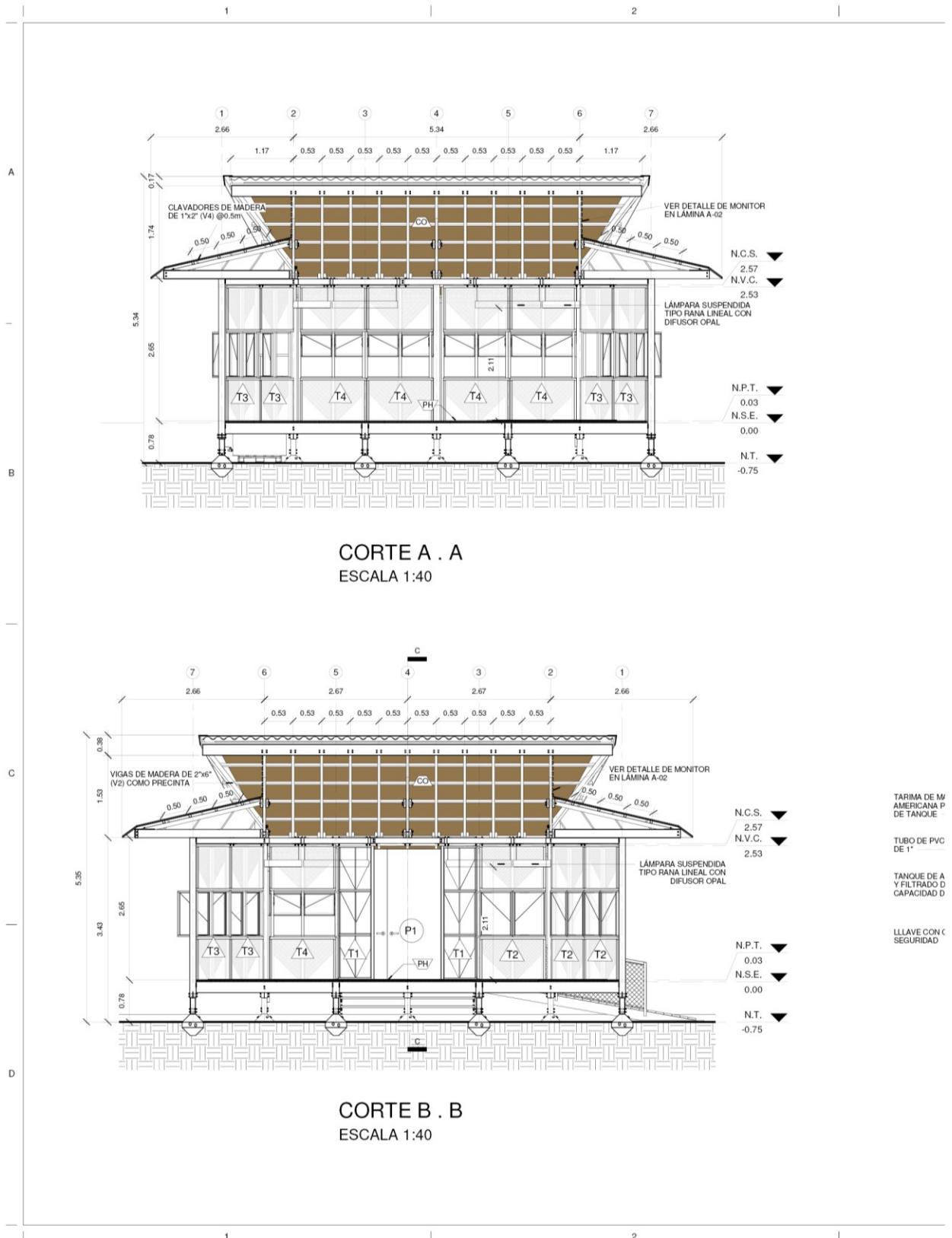
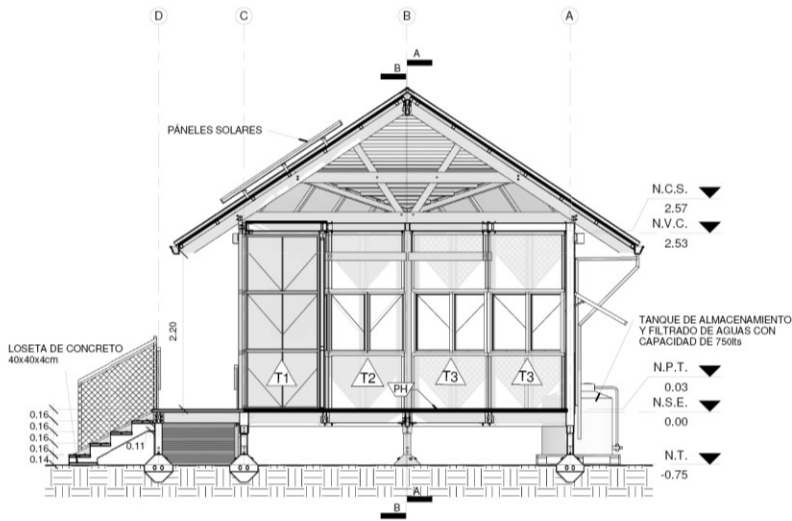
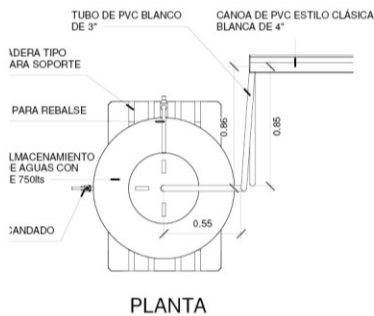


Figura 8.5. Lámina 05, planimetría de tipología A.<sup>304</sup>

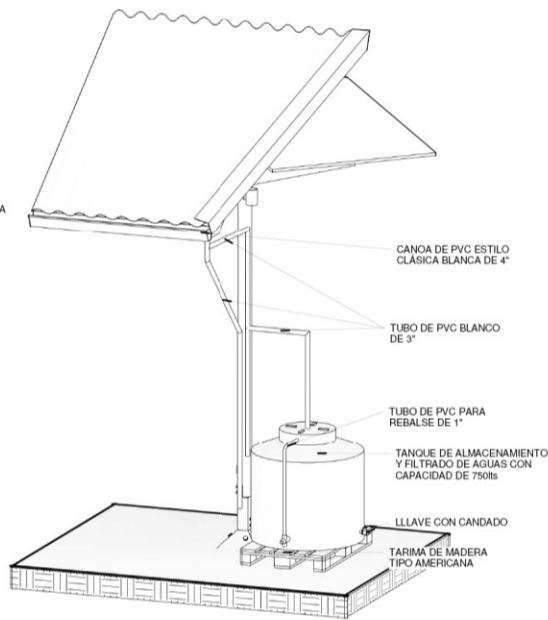
<sup>304</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).



**CORTE C. C**  
ESCALA 1:40



**PLANTA**



**DETALLE DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL**  
ESCALA 1:20

PROYECTO:  
MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTON:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720

FIRMA: Nº:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: Nº:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: Nº:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

-CORTES  
-DETALLE DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	A05 / 5/10

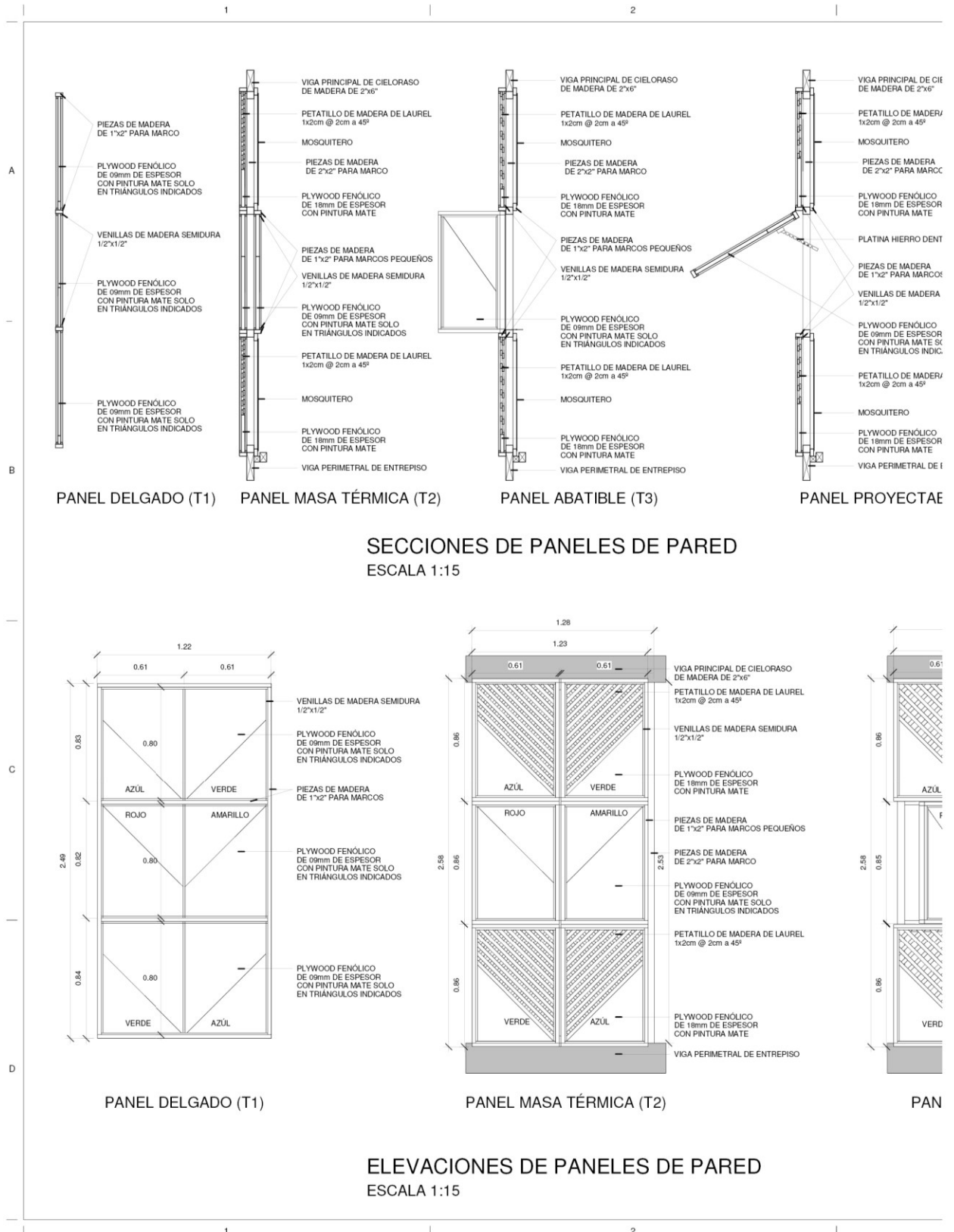


Figura 8.6. Lámina 06, planimetría de tipología A.<sup>305</sup>

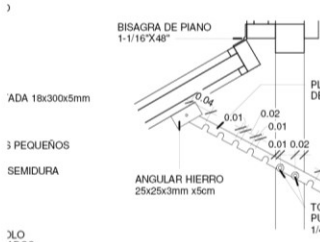
<sup>305</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).

3

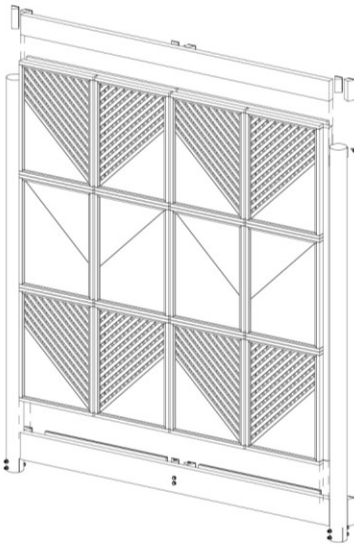
4

CIELORASO

LAUREL



**DETALLE DE PLATINA DE PANELES**  
ESCALA 1:5

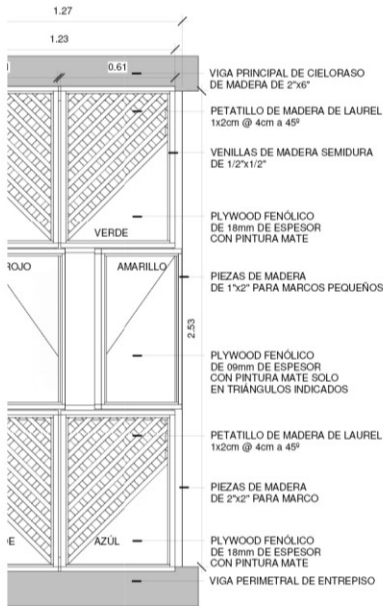


LAUREL

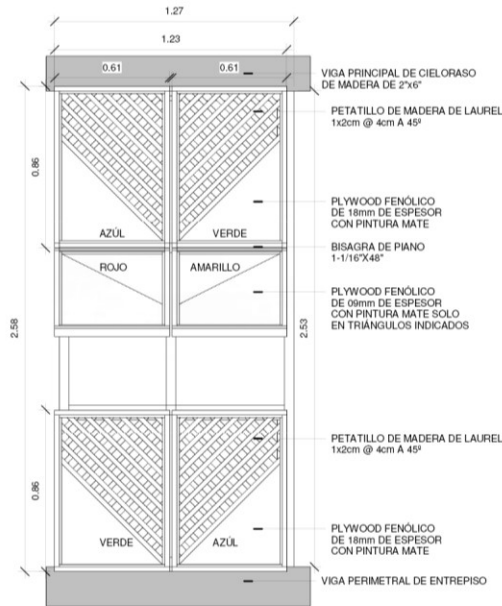
ENTREPISO

BLE (T4)

**COLOCACIÓN DE PANELES DE PARED**  
ESCALA 1:20



**EL ABATIBLE (T3)**



**PANEL PROYECTABLE (T4)**

PROYECTO: MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)		
PROPIETARIO:		
PROVINCIA: PUNTARENAS	CANTÓN: COTO BRUS	DISTRITO: SAN VITO
PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720		
FIRMA: _____ N°: _____		
PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA: NOMBRE: _____		
FIRMA: _____ N°: _____		
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: NOMBRE: _____		
FIRMA: _____ N°: _____		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO: PROPIETARIO: N CATASTRO: FOLIO REAL:		
CONTENIDO: -SECCIONES DE PANELES DE PARED -DETALLE DE PLATINA DE PANELES -COLOCACION DE PANELES DE PARED -ELEVACIONES DE PANELES DE PARED		
ESCALA INDICADA	FECHA AGOSTO, 2019	LÁMINA A06 6/10

3

4

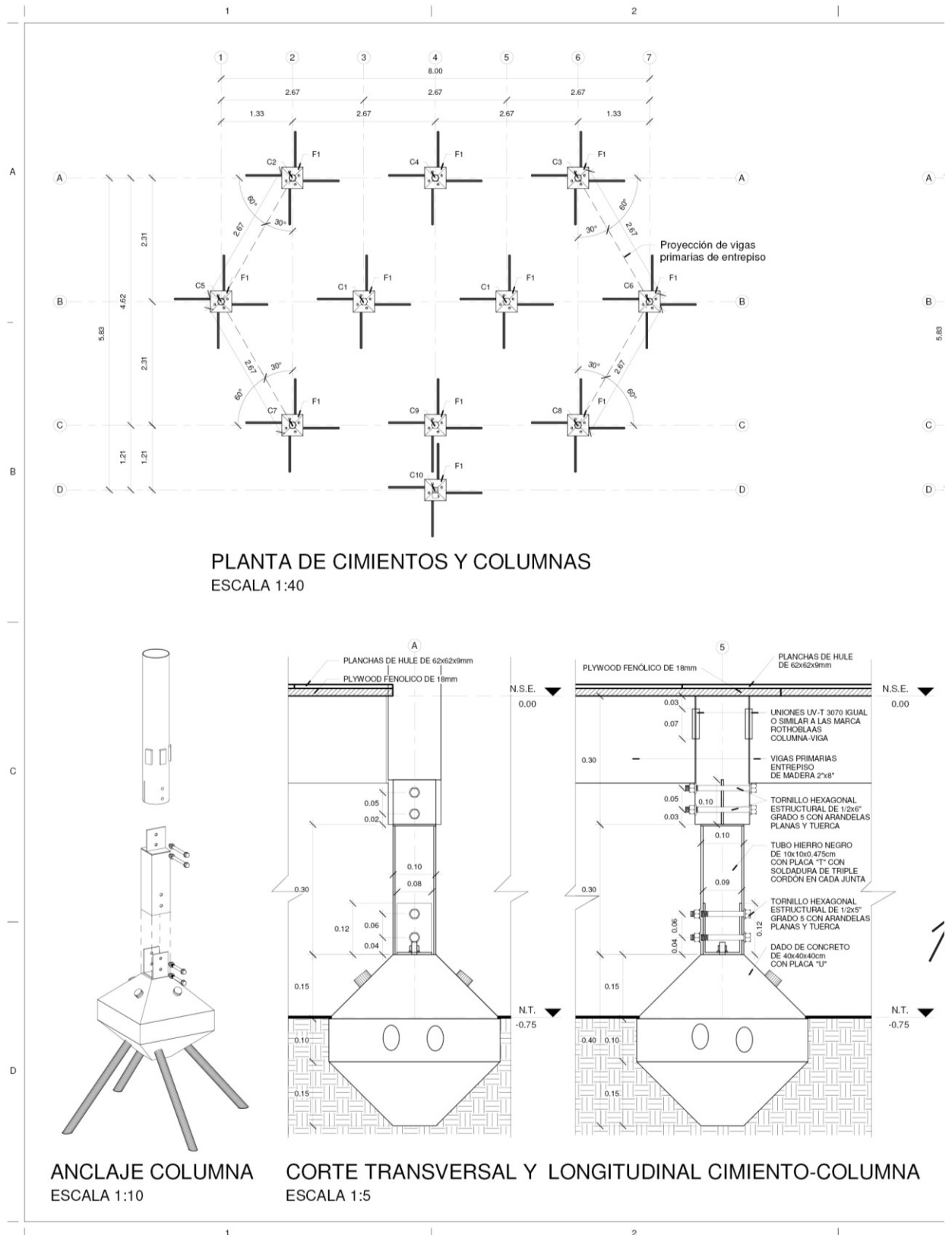
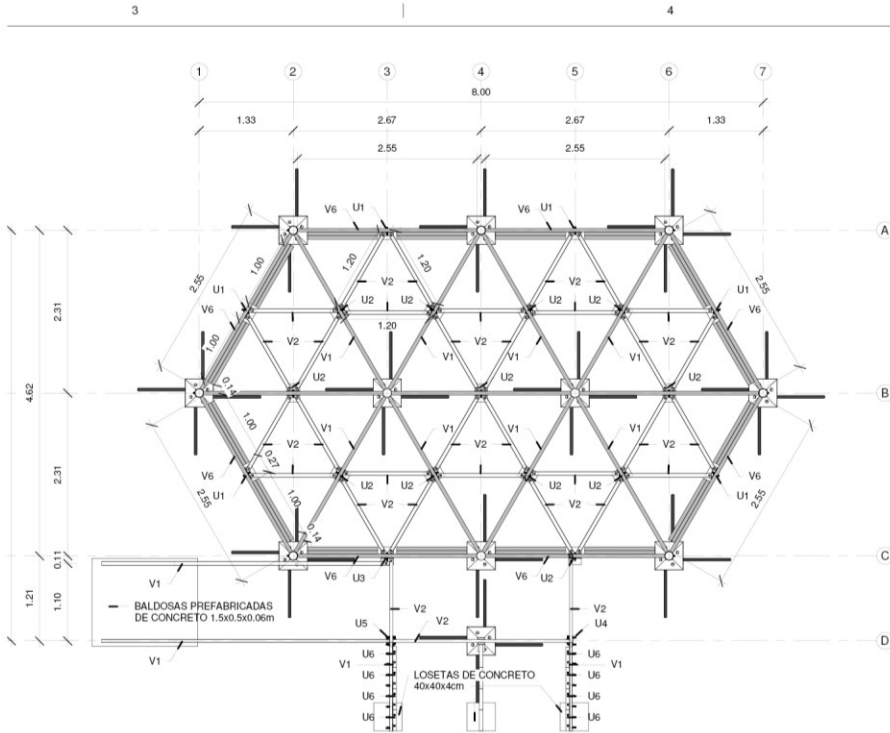


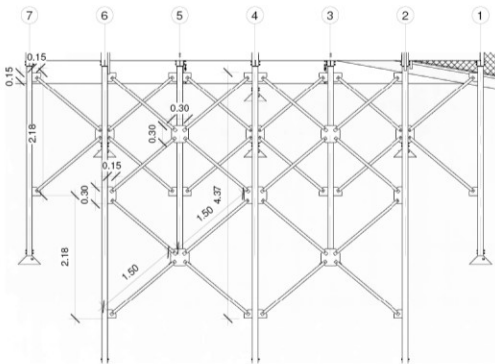
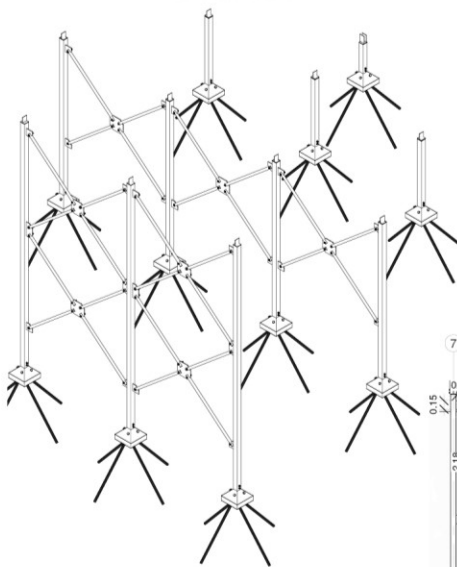
Figura 8.7. Lámina 07, planimetría de tipología A.<sup>306</sup>

<sup>306</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).





PLANTA DE ESTRUCTURA DE ENTREPISO  
ESCALA 1:40



DETALLE DE CIMIENTOS CON ADAPTACIÓN AL TERRENO  
ESCALA 1:50

PROYECTO:  
MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:  
NOMBRE:

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:  
NOMBRE:

FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

- PLANTA DE CIMIENTOS Y COLUMNAS
- PLANTA DE ESTRUCTURA DE ENTREPISO
- ANCLAJE COLUMNA
- CORTES CIMENTO-COLUMNA
- DETALLE DE ADAPTACIÓN AL TERRENO

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	S01 / 7/10

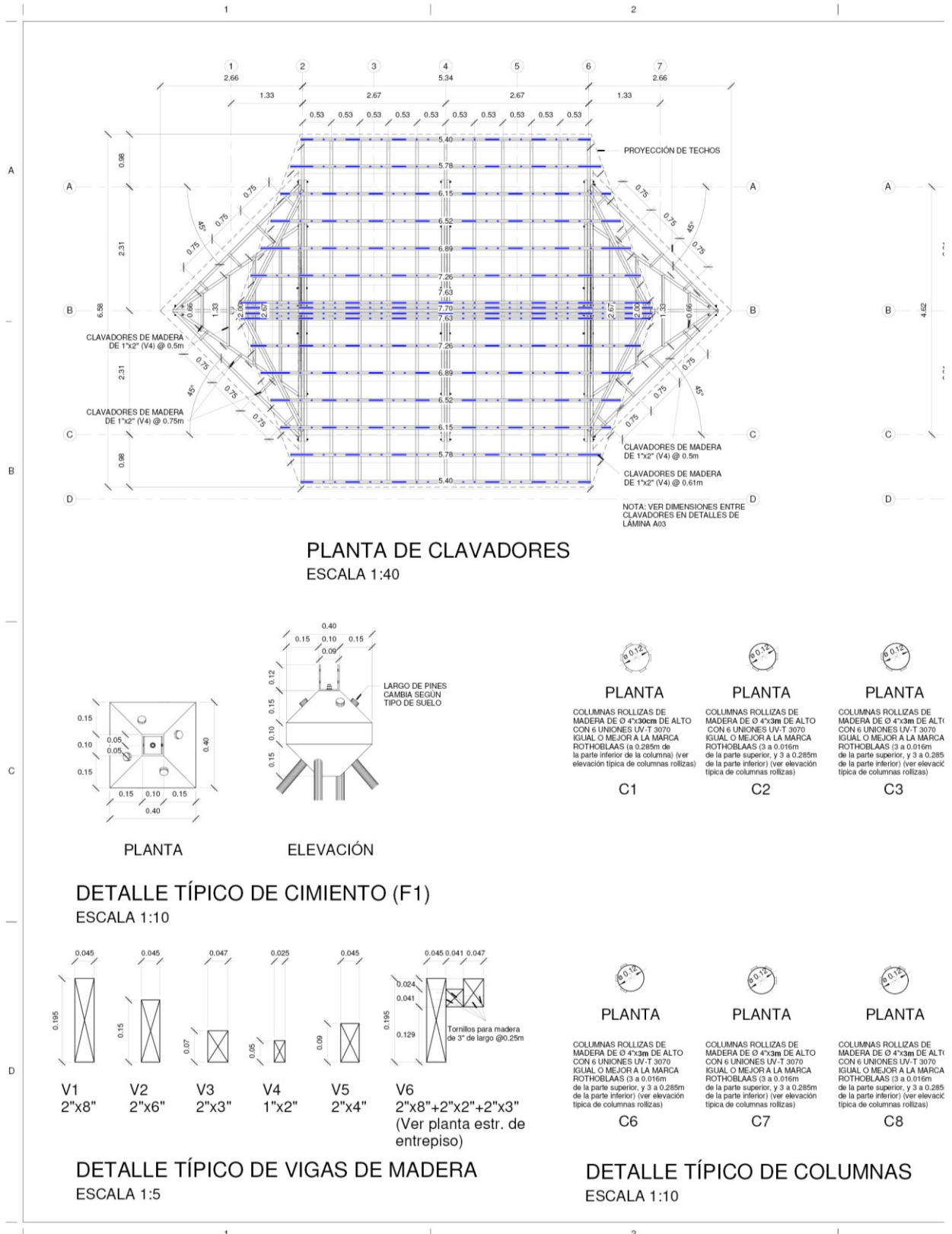
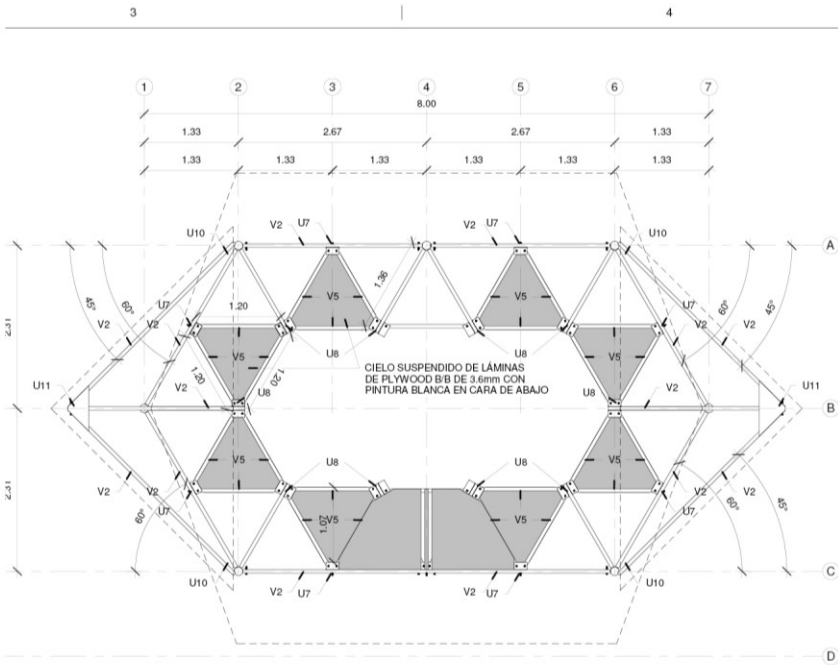
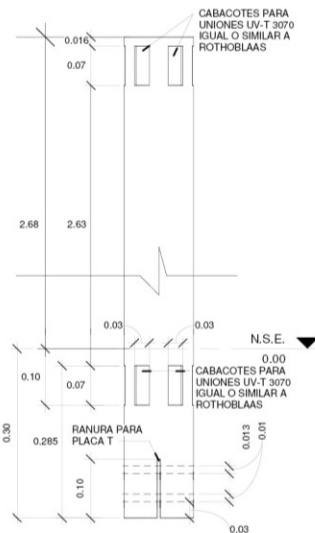
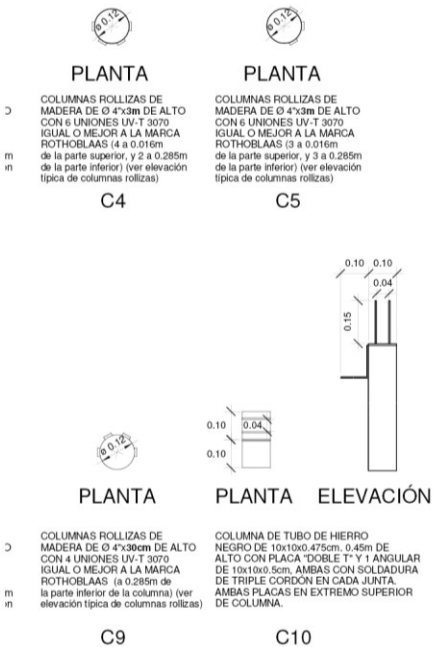


Figura 8.8. Lámina 08, planimetría de tipología A.<sup>307</sup>

<sup>307</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).



**PLANTA DE CIELO RASO**  
ESCALA 1:40



**ELEVACIÓN TÍPICA DE COLUMNAS ROLLIZAS**  
ESCALA 1:10

PROYECTO: MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)		
PROPIETARIO:		
PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO
PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720		
FIRMA: _____ N°: _____		
PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA: NOMBRE: _____		
FIRMA: _____ N°: _____		
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: NOMBRE: _____		
FIRMA: _____ N°: _____		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO: PROPIETARIO:		
N CATASTRO:		
FOLIO REAL:		
CONTENIDO: -PLANTA DE CLAVADORES -PLANTA DE CIELO RASO -DETALLE TÍPICO DE CIENTOS -DETALLE TÍPICO DE COLUMNA -DETALLE TÍPICO DE VIGAS DE MADERA		
ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	S02 8/10

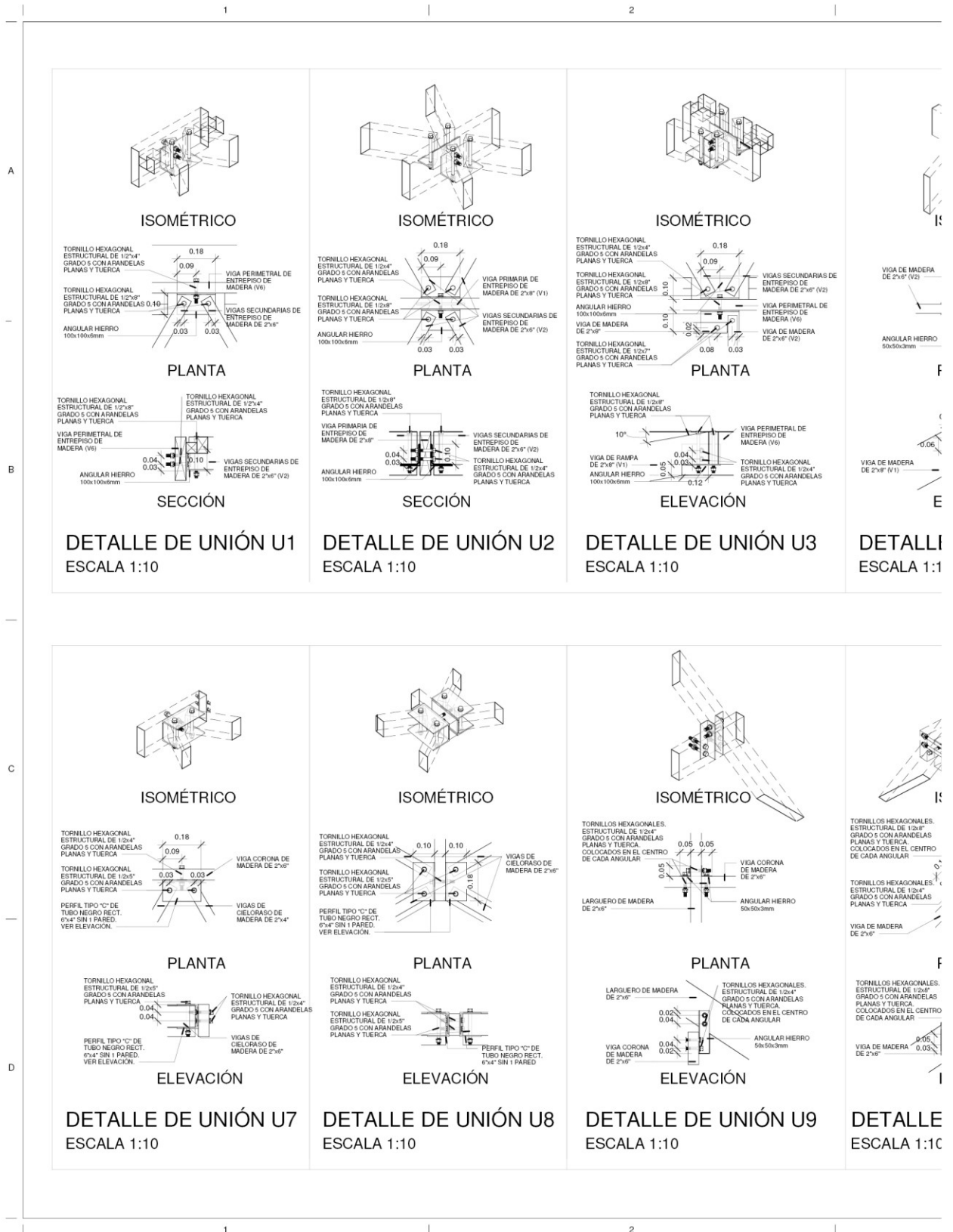
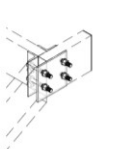



Figura 8.9. Lámina 09, planimetría de tipología A.<sup>308</sup>

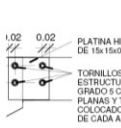
<sup>308</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).



**SOMÉTRICO**

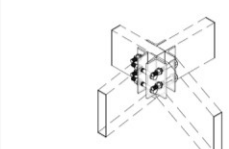


**PLANTA**




**LEVACIÓN**

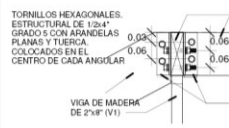
**DETALLE DE UNIÓN U4**



**ISOMÉTRICO**

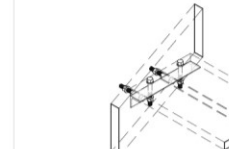


**PLANTA**




**SECCIÓN**


**DETALLE DE UNIÓN U5**  
ESCALA 1:10



**ISOMÉTRICO**

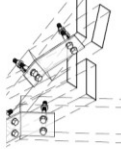


**PLANTA**

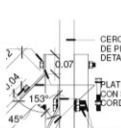


**ELEVACIÓN**


**DETALLE DE UNIÓN U6**  
ESCALA 1:10



**SOMÉTRICO**

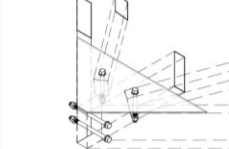


**PLANTA**




**ELEVACIÓN**


**DETALLE DE UNIÓN U10**



**ISOMÉTRICO**

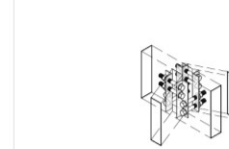


**PLANTA**




**ELEVACIÓN**

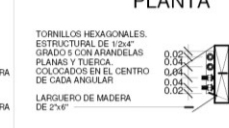
**DETALLE DE UNIÓN U11**  
ESCALA 1:20



**ISOMÉTRICO**



**PLANTA**



**SECCIÓN**

**DETALLE DE UNIÓN U12**  
ESCALA 1:10

PROYECTO:  
MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720

FIRMA: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:  
NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:  
NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

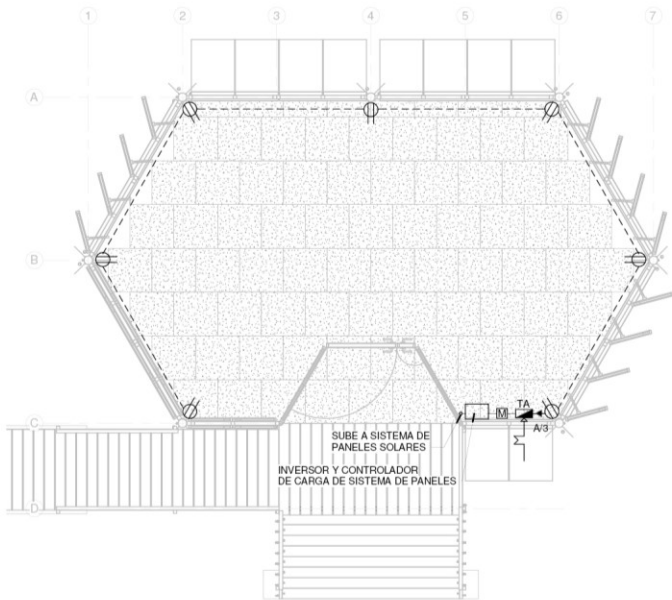
CONTENIDO:  
-UNIONES

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	S03 9/10



Figura 8.10. Lámina 10, planimetría de tipología A.<sup>309</sup>

<sup>309</sup> Autoría: Lizano A.M. (2019).



**PLANTA ELÉCTRICA DE TOMACORRIENTES**  
ESCALA 1:40

SIMBOLÍA ELÉCTRICA	
	TABLERO ELÉCTRICO DE 12 ESPACIOS CON TAPA A 2.20m DEL N.P.T.
	ACOMETIDA ELÉCTRICA PÚBLICA
	TOMACORRIENTE POLARIZADO 15A, 125V, NEMA 5-15R, PLACA DE ACERO INOXIDABLE, COMERCIAL GRADE, COLOR MARFIL, COLOCADO A 0,30M DEL N.P.T. IGUAL O SUPERIOR DE CR15V COOPER DEVICE
	TUBERÍA DE TOMACORRIENTES EN PVC TIPO A SELLO UL, CON NÚMERO DE HILOS INDICADOS EN PLANTA MÁS UN HILO DE TIERRA COLOR VERDE Nº12 AWG.
	LÁMPARA SUSPENDIDA TIPO RANA LINEAL CON DIFUSOR OPAL. DIMENSIONES: 1150mm x 87mm x 87mm, CUERPO BLANCO, NEUTRAL BLANCA LED (4000K), 3270lm, 31W, IGUAL A SUPERIOR A LA MARCA SYLVANIA. COLOCADA A 2.1M DEL N.P.T.
	LÁMPARA PARA EXTERIOR DE PARED NEGRA LED 2 LUCES GU10 7W 110V 501105A-BK, IGUAL O SUPERIOR A 770 LIGHTS. COLOCADA A 2.35M DEL N.P.T.
	TUBERÍA DE ILUMINACIÓN EN PVC TIPO A SELLO UL, CON NÚMERO DE HILOS INDICADOS EN PLANTA MÁS UN HILO DE TIERRA COLOR VERDE Nº12 AWG.
	APAGADOR DOBLE 15 A, 125VAC, COMERCIAL GRADE, CON PLACA DE ACERO INOXIDABLE, COLOR MARFIL, COLOCADO A 1,14m DEL N.P.T.
	CAJA OCTOGONAL DE E.M.T. GALVANIZADO DE 100x100x38mm CON TAPA.
	MEDIDOR ELÉCTRICO PARA SISTEMA DE PANELES SOLARES.
	TUBERÍA DE ILUMINACIÓN EN PVC TIPO A SELLO UL, CON NÚMERO DE HILOS INDICADOS EN PLANTA MÁS UN HILO DE TIERRA COLOR VERDE Nº12 AWG.

PROYECTO:  
MÓDULO EDUCATIVO-TIPOLOGÍA A (PREESCOLAR)

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Ana María Lizano Zelaya Ced. 1-1617-0720

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:  
-PLANTA ELÉCTRICA DE ILUMINACIÓN  
-PLANTA ELÉCTRICA DE TOMACORRIENTES  
-NOTAS ELÉCTRICAS  
-SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	AGOSTO, 2019	E01 10/10





## 8.2 Planimetría de tipología B

Ésta se basó en la elaboración de la siguiente documentación técnica:

1. A-01: Índice de láminas y notas generales.
2. A-02: Planta arquitectónica
3. A-03: Planta de armado de piso. Detalle de rampa y acceso.
4. A-04: Planta de distribución mobiliario. Detalles varios.
5. A-05: Planta área de almacenaje. Detalles de puerta.
6. A-06: Planta arquitectónica de techos.
7. A-07: Elevaciones. Detalles sistema de captación de agua pluvial.
8. A-08: Elevaciones internas. Elevaciones externas.
9. A-09: Cortes. Detalles sistema de huerta vertical.
  
10. S-01: Planta de fundaciones.
11. S-02: Detalles de sistema de fundación. Planta de columnas y uniones.
12. S-03: Plantas estructurales.
13. S-04: Planta estructura de techos. Detalle de cumbrera.
14. S-05: Detalles de rampa, barandal, y cercha.
15. S-06: Detalles sistema de paneles de cerramiento.
16. S-07: Detalles de uniones estructurales.
17. S-08: Detalles de uniones estructurales.
  
18. E-01: Planta de iluminación.
19. E-02: Planta de tomacorrientes.



Figura 8.11. Lámina 01, planimetría de tipología B.<sup>310</sup>

<sup>310</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

3

4

"O BRUS"

ÍNDICE DE LÁMINAS	
NÚMERO	NOMBRE DE LÁMINA
E-01	PLANTA DE ILUMINACIÓN
E-02	PLANTA DE TOMACORRIENTES

1 UTILIZARSE DEBERÁ ESTAR SECADA Y CEPILLADA, CON PROTECCIÓN DE TIPO IMPREGNACIÓN QUÍMICA Y BARNIZ POLIURETANO SATINADO TRANSPARENTE PARA EXTERIORES E INTERIORES. TODO EL BAMBÚ A RÁ ESTAR SECADO, CON PROTECCIÓN DE INMUNIZACIÓN QUÍMICA POR INYECCIÓN Y ACABADO DE TIPO BARNIZ TRANSPARENTE PARA EXTERIORES E INTERIORES. TODOS LOS MUEBLES DEBERÁN AJUSTARSE A LOS SE INDICAN.

2 LAS METÁLICAS A UTILIZARSE QUE NO SEAN GALVANIZADAS, DEBERÁN SER PROTEGIDAS POR ANTICORROSIVO TIPO MINIO ROJO MATE A 2 CAPAS Y ACABADO DE PINTURA PARA METALES BASE ACEITE PARA EXTERIORES E INTERIORES, TONO GRIS GRAFITO MATE.

3 RCAS INDICADAS EN PLANOS SE UTILIZAN EXCLUSIVAMENTE COMO REFERENCIA. SE CAMBIARÁN POR MARCAS QUE DEMUESTREN TENER LAS MISMAS O MEJORES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE LA MARCA DE REFERENCIA.

4 EN TODOS LOS MÓDULOS CONSTRUCTIVOS DEBERÁ SER NORTE - SUR (FACHADA PRINCIPAL), SALVO EN CASOS DE TERRENO Y ENTORNO DEFINITIVAMENTE NO LO PERMITA. LOS PLANOS DEL PLAN MAESTRO BRINDARÁN LA INFORMACIÓN DE ORIENTACIÓN, ASÍ COMO TAMBIÉN EL USO DE PASILLOS DE COMUNICACIÓN ENTRE UN MÓDULO Y OTRO EN CASOS DE GEOGRAFÍA Y DEMÁS CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL SITIO.

5 EN LA CONSTRUCCIÓN, CONSULTAR A LOS DISEÑADORES PARA EL ASESORAMIENTO DEL CORRECTO USO Y ACOMODO EN CADA FACHADA SEGUN EL EMPLAZAMIENTO ESPECÍFICO.

6 LAS JUNTAS, DISEÑADORES, CONSULTORES, DIRECTORES TÉCNICOS, DUEÑOS DE FINCAS Y CONTRATISTAS DEBERÁN USAR ESTOS PLANOS EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DEBE TENER APROBACIÓN ESCRITA DEL/LOS DUEÑO(S).

7 EN ESTA OBRA, ES DE USO OBLIGATORIO EN TODA ETAPA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EL ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO Y EL DE ENSAMBLAJE ESPECÍFICO PARA DICHA TIPOLOGÍA: MÓDULO EDUCATIVO B.

A

B

C

D

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:  
NOMBRE:

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:  
NOMBRE:

FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:  
-ÍNDICE DE LÁMINAS  
-NOTAS GENERALES

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	A-01 1/19

3

4

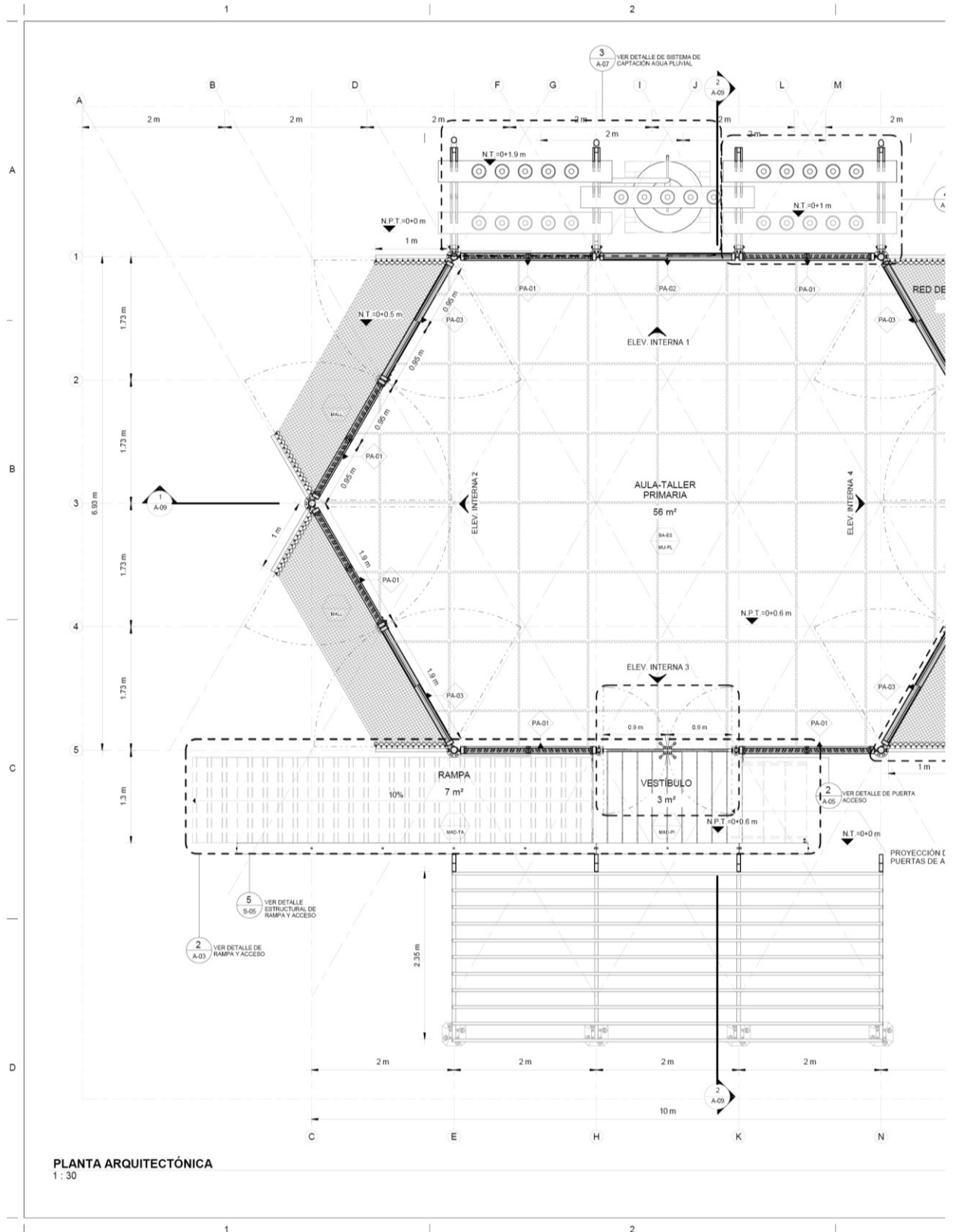


Figura 8.12. Lámina 02, planimetría de tipología B.<sup>311</sup>

<sup>311</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

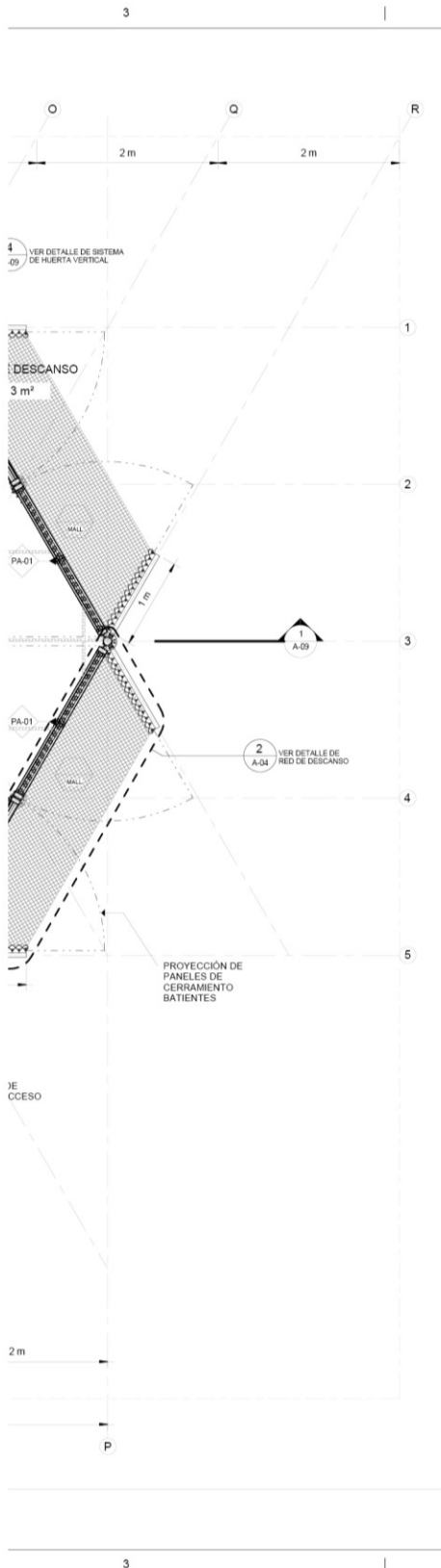


TABLA DE ACABADOS	
<b>CIELOS Y PISOS</b>	
MU-PL	PISO MULTIUSO DE AGLOMERADO DE HULE. PLANCHA DENTADA DE 1x1m TIPO GIMNASIO.
MALL	PISO DE MALLA TEXTIL SINTÉTICA TRENZADA EN RED.
MAD-PI	PISO EN MADERA DE REGLA DE PINO CEPILLADO Y CON ACABADO PROTECTOR.
MAD-TA	PISO DE TARIMAS DE MADERA TIPO AMERICANA NUEVAS.
MAD-PLY 1	CAPA MEDIA DE PISO DE PLYWOOD BB/BB DE 12mm.
MAD-PLY 2	CAPA INFERIOR DE PISO DE PLYWOOD FENÓLICO CON FILMINA DE 12mm.
MAD-PLY 3	PISO DE PLYWOOD BB/BB DE 25mm.
BA-ES	CIELO DE ESTERILLA DE BAMBÚ EN LÁMINAS DE 0.35m-0.45m EN ESPESOR DE 9.5mm.
<b>PAREDES</b>	
PA-01	PANEL DE CERRAMIENTO COMPUESTO Y MÓVIL (ABATIBLE). CON DOS NICHOS EN PETATILLO Y UNO SÓLIDO. VER DETALLE EN LÁMINA S-06.
PA-02	PANEL DE CERRAMIENTO COMPUESTO Y MÓVIL (ABATIBLE). CON DOS NICHOS SÓLIDOS Y UNO PERMEABLE. VER DETALLE EN LÁMINA S-06.
PA-03	PANEL DE CERRAMIENTO COMPUESTO Y MÓVIL (ABATIBLE). CON DOS NICHOS SÓLIDOS Y UNO EN PETATILLO. VER DETALLE EN LÁMINA S-06.
PA-04	PANEL DE CERRAMIENTO COMPUESTO Y MÓVIL (ABATIBLE). CON LOS TRES NICHOS SÓLIDOS. VER DETALLE EN LÁMINA S-06.
BA-TA	PARED DE TAPICHEL EN TABLETA DE BAMBÚ DE 0.05m.

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:  
NOMBRE:  
FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:  
NOMBRE:  
FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:  
PROPIETARIO:  
N CATASTRO:  
FOLIO REAL:  
CONTENIDO:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	A-02 2/19

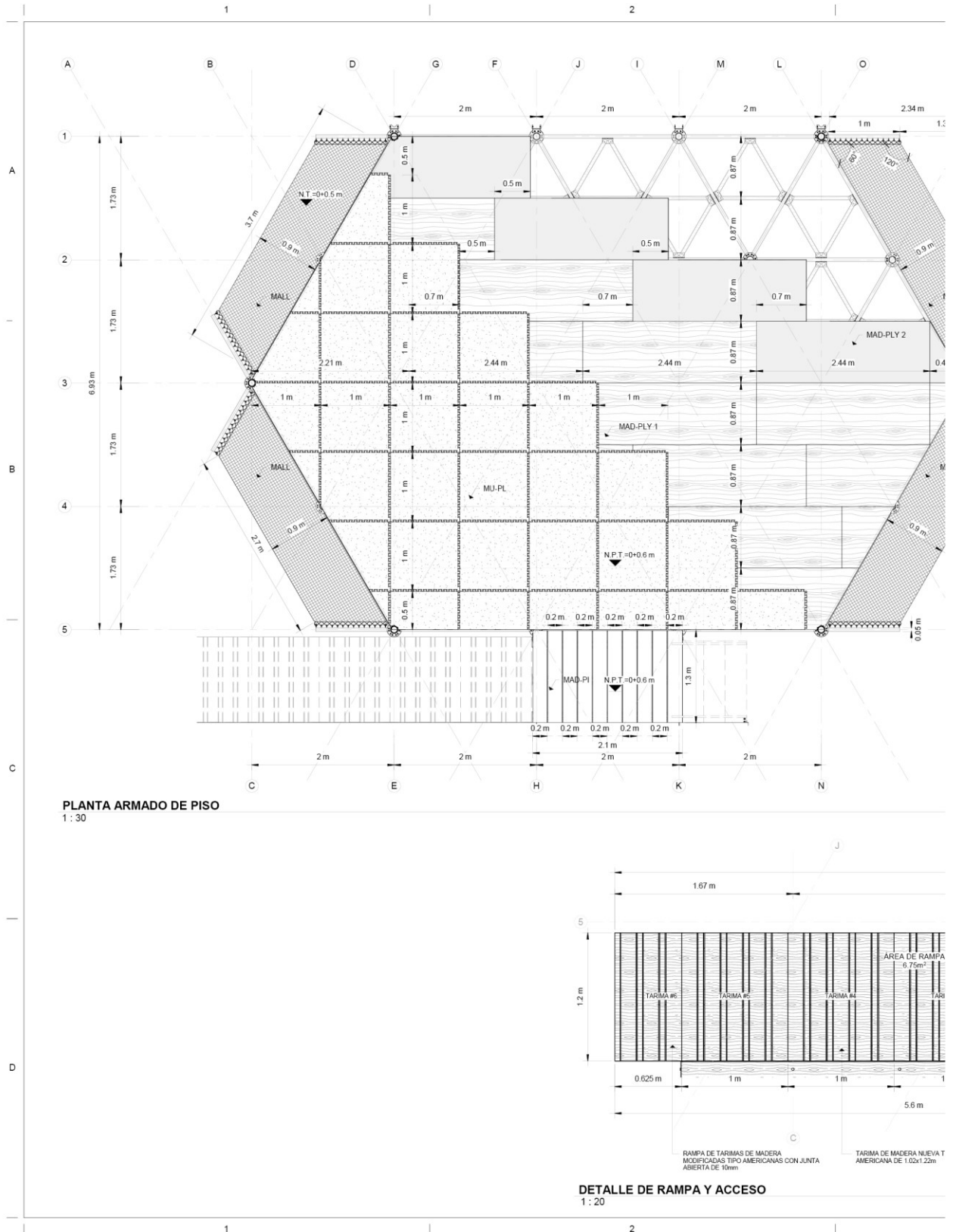


Figura 8.13. Lámina 03, planimetría de tipología B.<sup>312</sup>

<sup>312</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



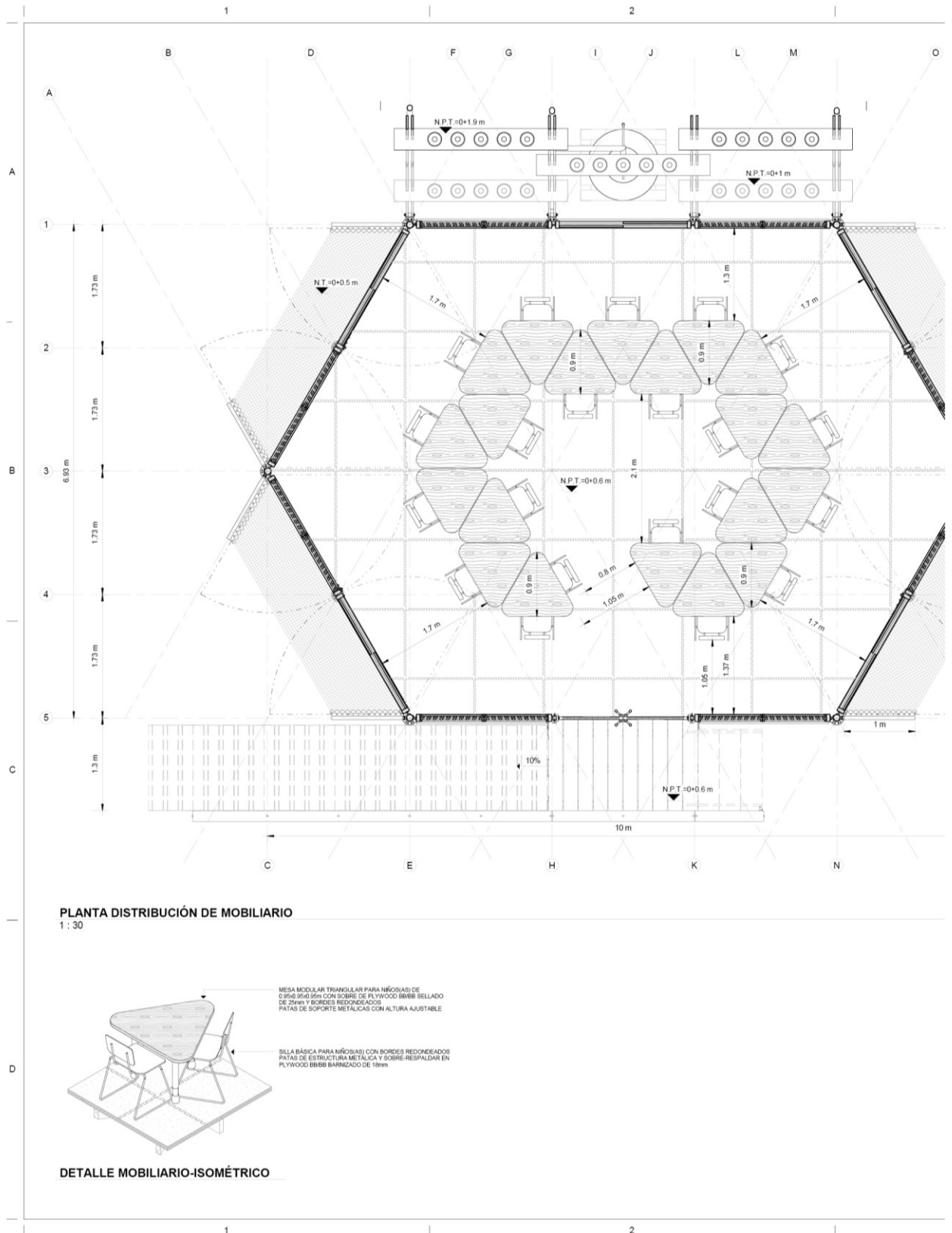
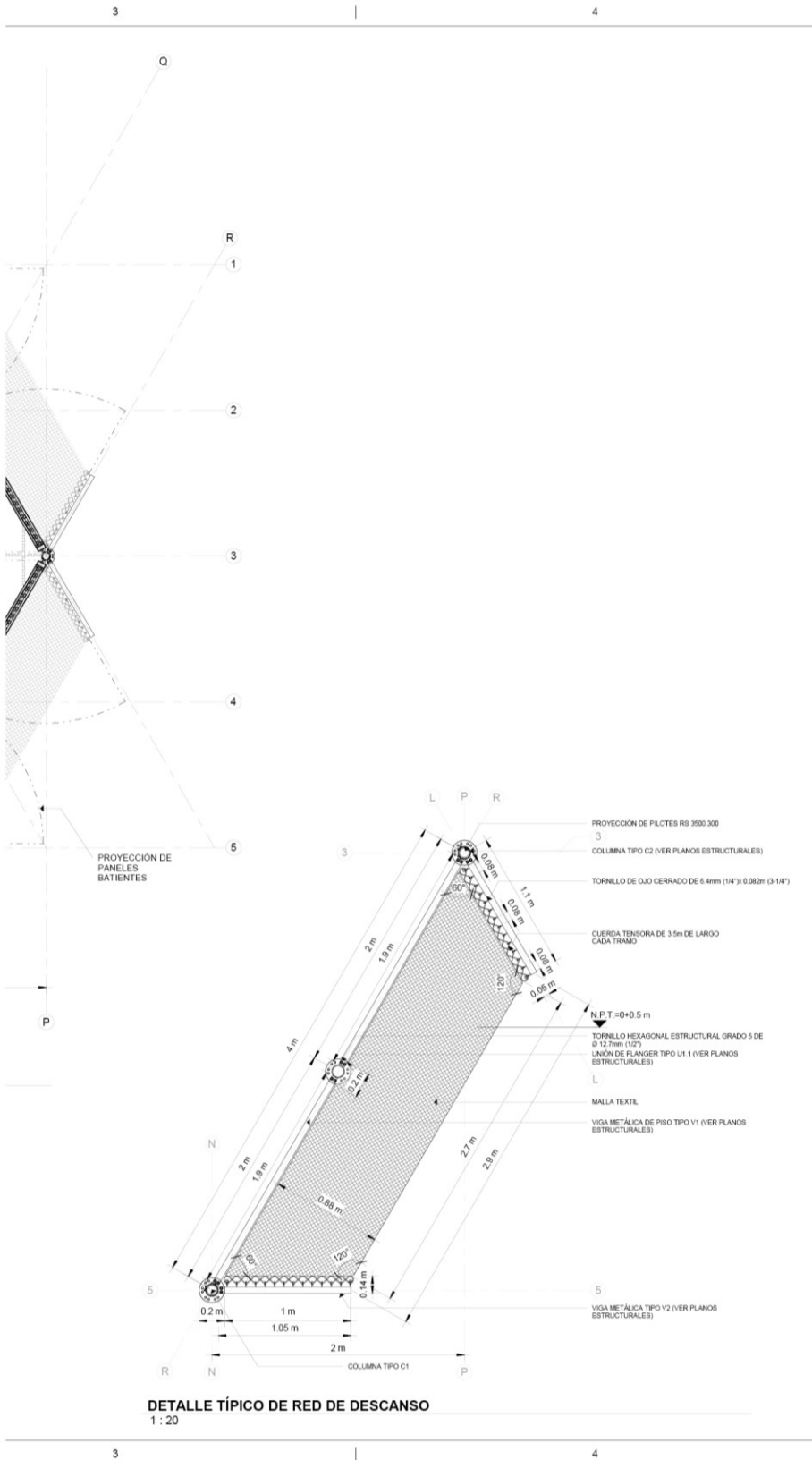


Figura 8.14. Lámina 04, planimetría de tipología B.<sup>313</sup>

<sup>313</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).





<b>PROYECTO:</b> Módulo Educativo Ngábe-Buglé; Primaria		
<b>PROPIETARIO:</b>		
<b>PROVINCIA:</b> PUNTARENAS	<b>CANTÓN:</b> COTO BRUS	<b>DISTRITO:</b> SAN VITO
<b>RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:</b> NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero FIRMA: _____ N°: _____		
<b>PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:</b> NOMBRE: _____ FIRMA: _____ N°: _____		
<b>PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:</b> NOMBRE: _____ FIRMA: _____ N°: _____		
<b>INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:</b> PROPIETARIO: N CATASTRO: FOLIO REAL:		
<b>CONTENIDO:</b> -PLANTA DE DISTRIBUCIÓN MOBILIARIO -DETALLES		
<b>ESCALA</b> INDICADA	<b>FECHA</b> 03/10/2019	<b>LÁMINA</b> A-04 4/19

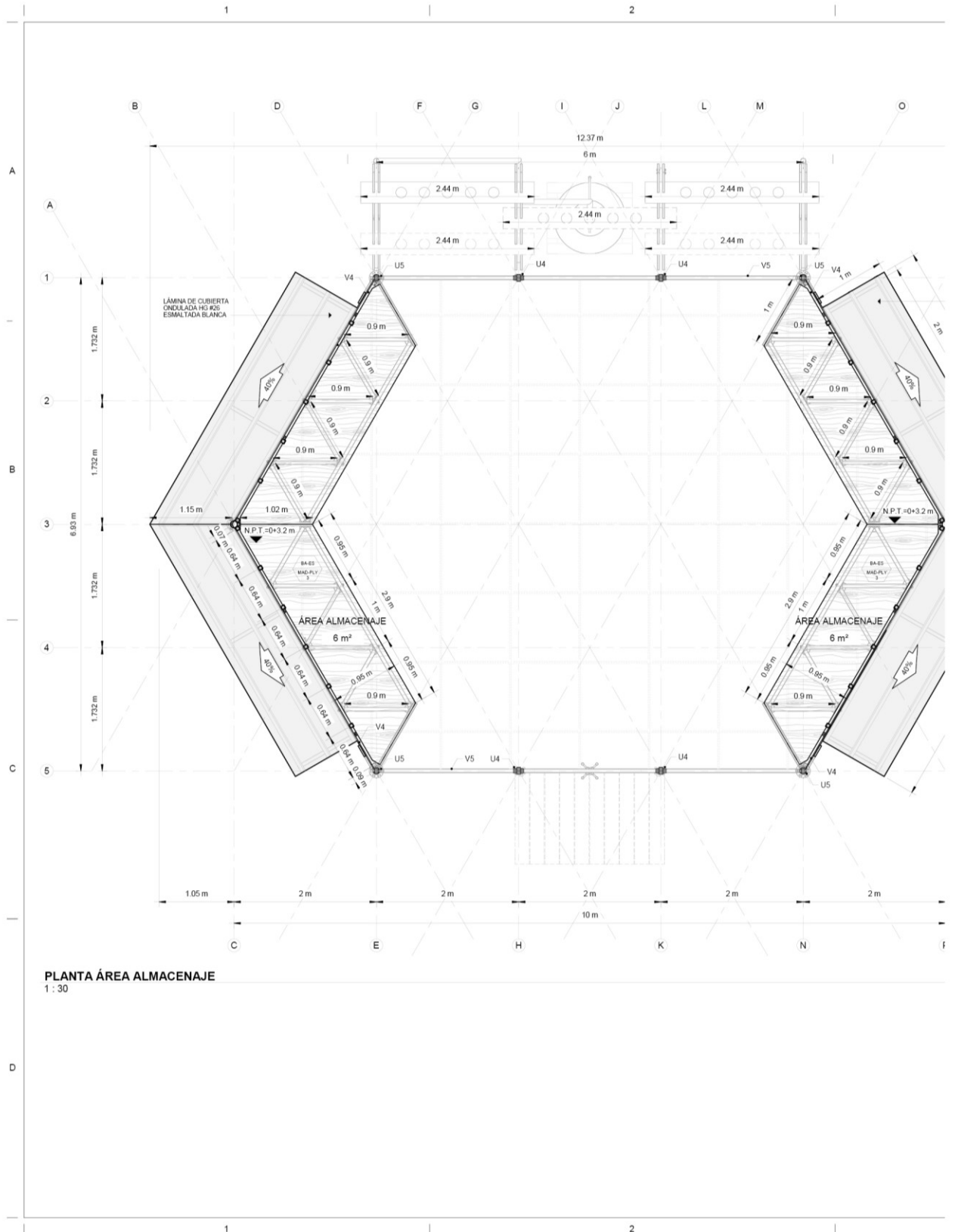


Figura 8.15. Lámina 05, planimetría de tipología B.<sup>314</sup>

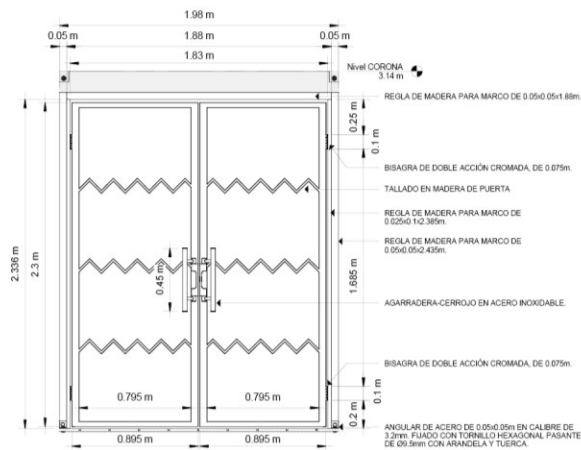
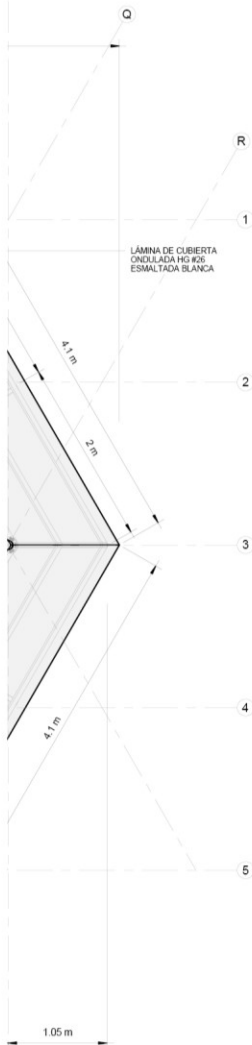
<sup>314</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

3

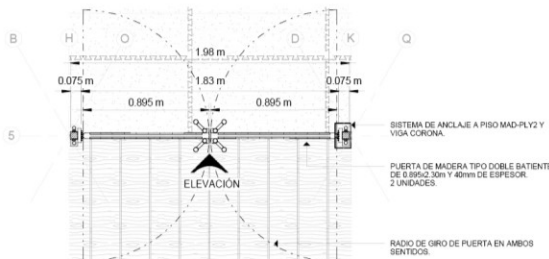
4

**NOTAS**

1. PARA NOMENCLATURA DE VIGAS Y UNIONES VER DESCRIPCIÓN EN PLANOS ESTRUCTURALES.
2. EL ACABADO DEL PISO MAD-PLY3 PARA LAS ÁREAS DE ALMACENAJE, ES DE PLYWOOD BB/BB DE 25mm CON PROTECCIÓN Y ACABADO DE TIPO BARNIZ POLIURETANO SATINADO TRANSPARENTE PARA EXTERIORES E INTERIORES



**DETALLE DE PUERTA ACCESO-ELEVACIÓN**  
1 : 20



**DETALLE DE PUERTA ACCESO-PLANTA**  
1 : 20

A

B

C

D

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

- PLANTA ÁREA DE ALMACENAJE
- DETALLE

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	A-05 5/19

3

4

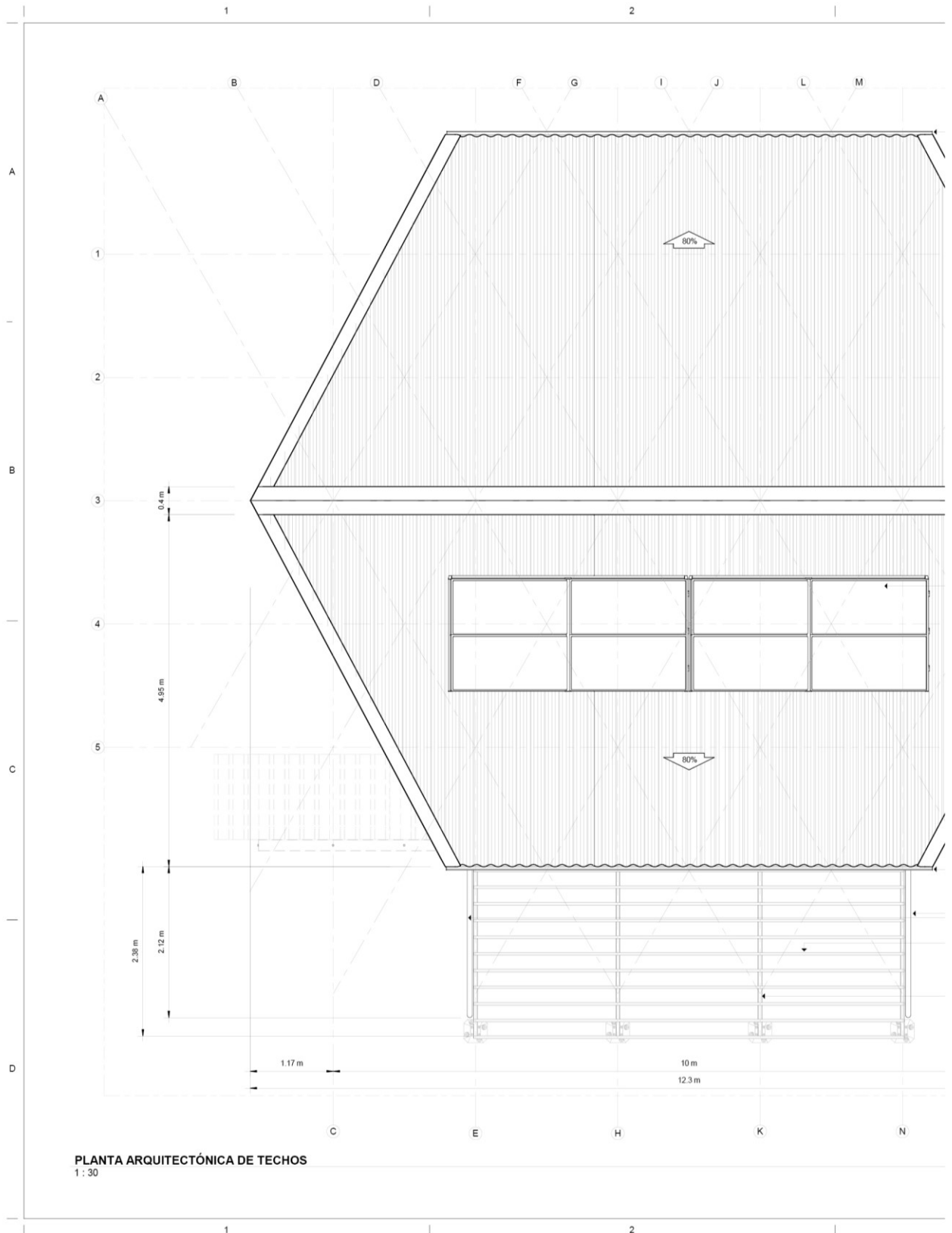
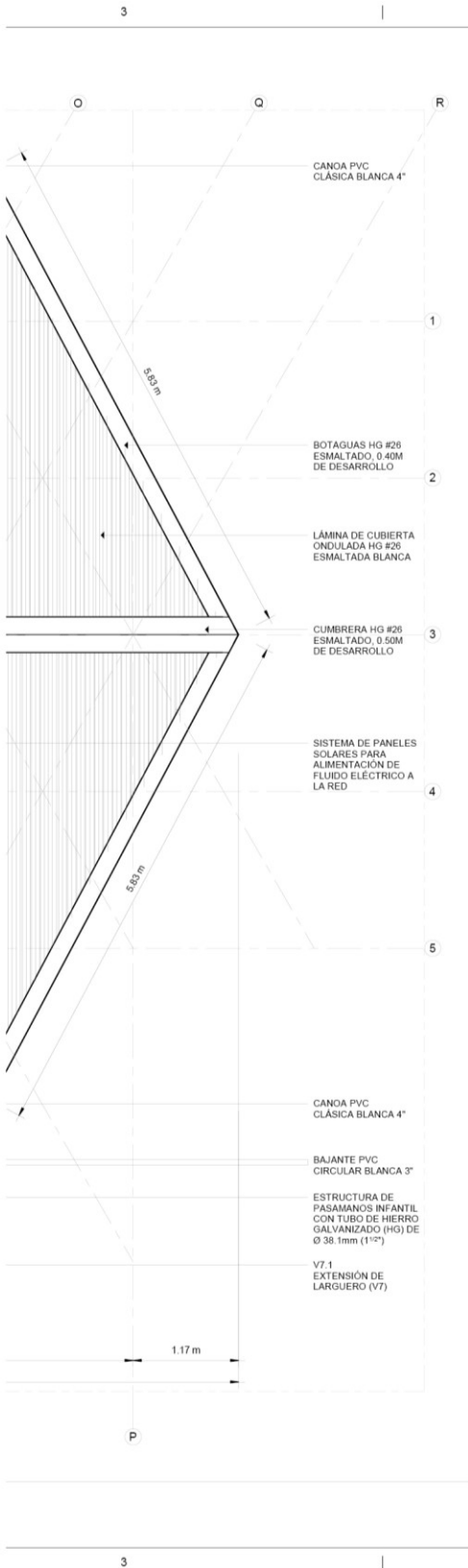


Figura 8.16. Lámina 06, planimetría de tipología B.<sup>315</sup>

<sup>315</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



**NOTAS**

PARA EL SISTEMA DE PANELES SOLARES: SU UBICACIÓN, DIMENSIONAMIENTO, SOPORTE Y ANCLAJE A CUALQUIER ELEMENTO DEL MÓDULO BASE DEBERÁ SER COORDINADO Y APROBADO TANTO POR EL CONTRATISTA COMO POR LOS DISEÑADORES.

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: Nº:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: Nº:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: Nº:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	A-06 8/19

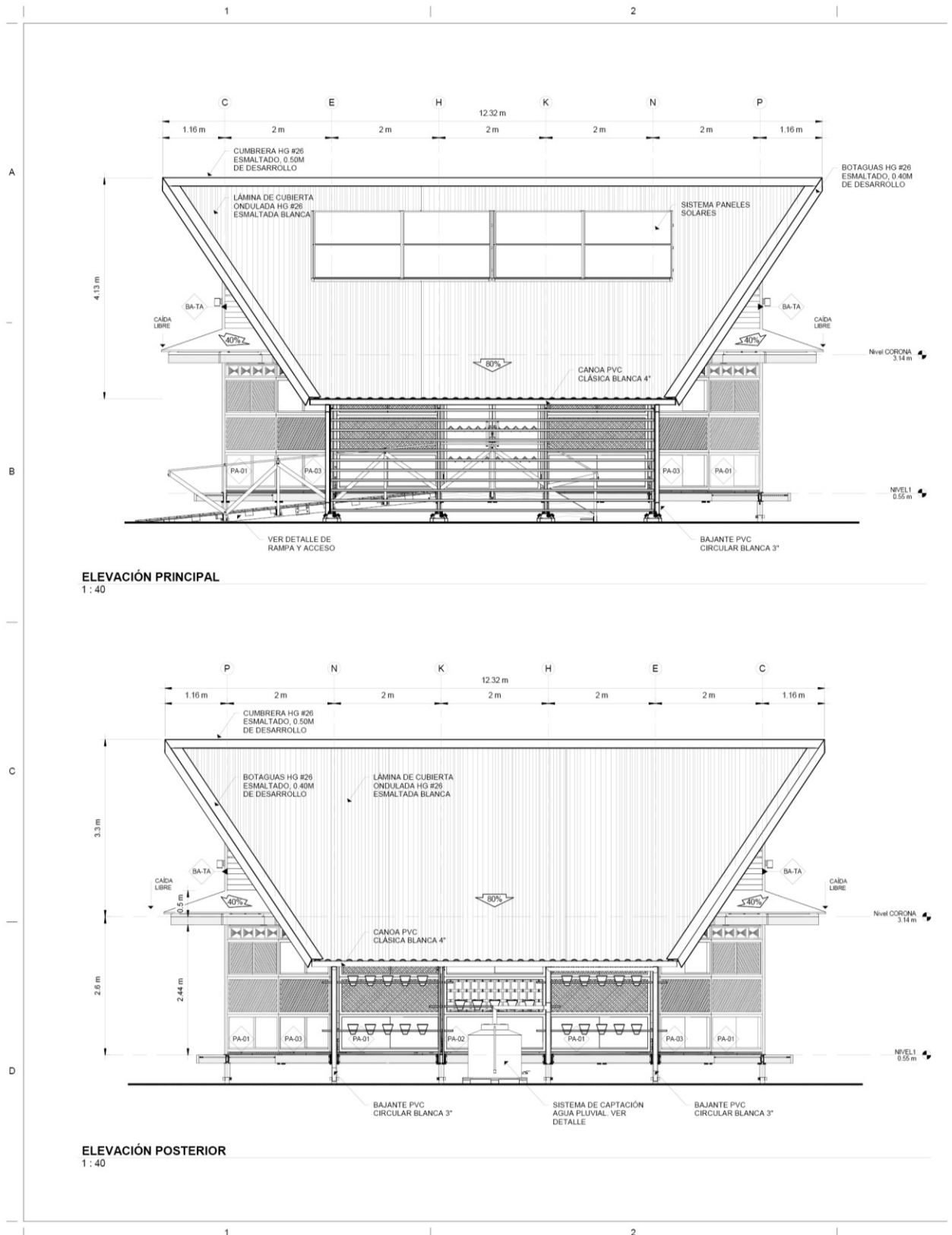
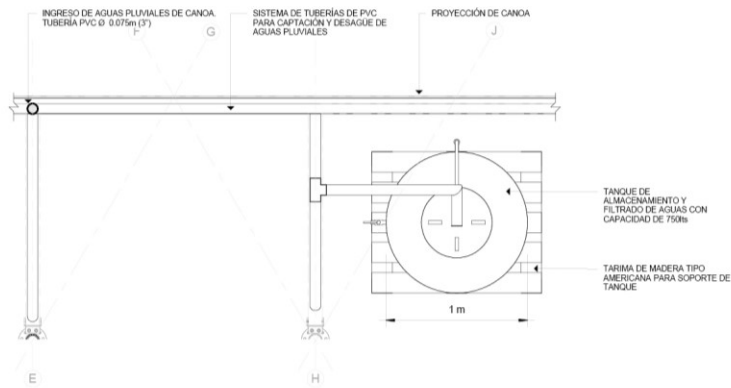


Figura 8.17. Lámina 07, planimetría de tipología B.<sup>316</sup>

<sup>316</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

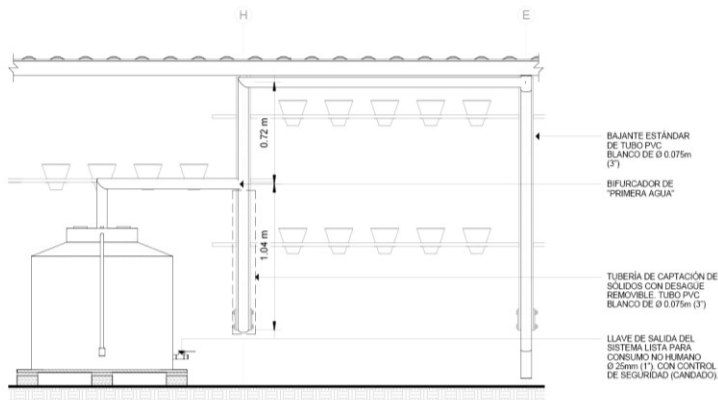
3

4



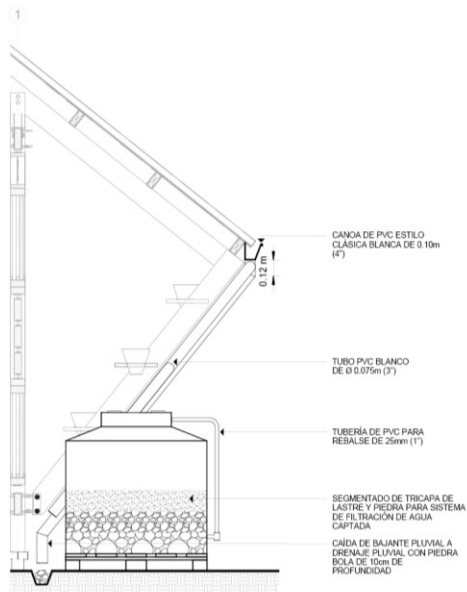
DETALLE DE SISTEMA CAPTACIÓN AGUA PLUVIAL-PLANTA

1 : 20



DETALLE DE SISTEMA CAPTACIÓN AGUA PLUVIAL-SECCIÓN LONGITUDINAL

1 : 20



DETALLE DE SISTEMA CAPTACIÓN AGUA PLUVIAL-SECCIÓN TRANSVERSAL

1 : 20

3

4

PROYECTO:

Módulo Educativo Ngábe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA:

N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE:

FIRMA:

N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE:

FIRMA:

N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

-ELEVACIONES  
-DETALLES SISTEMA CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	A-07 7/19

A

B

C

D

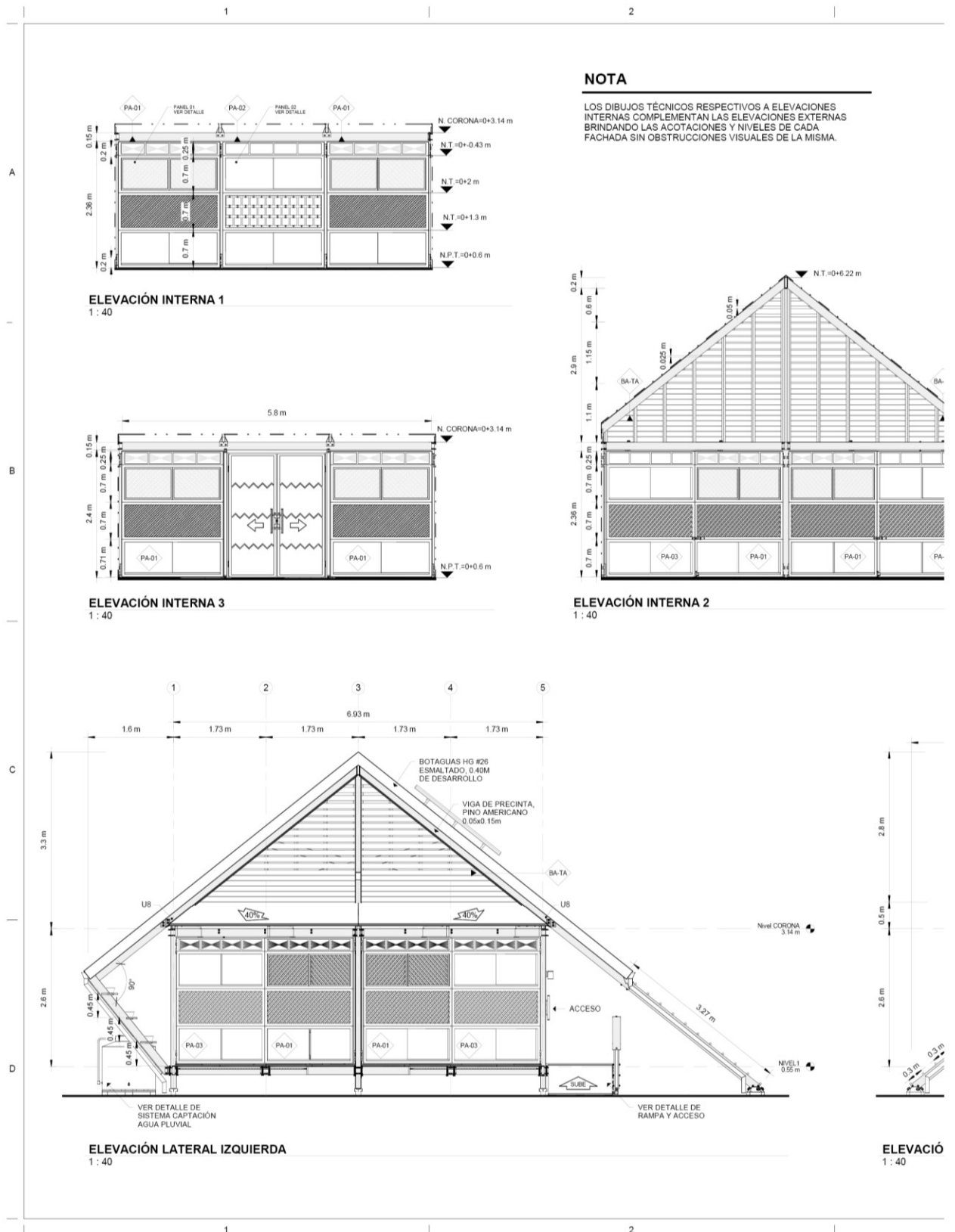


Figura 8.18. Lámina 08, planimetría de tipología B.<sup>317</sup>

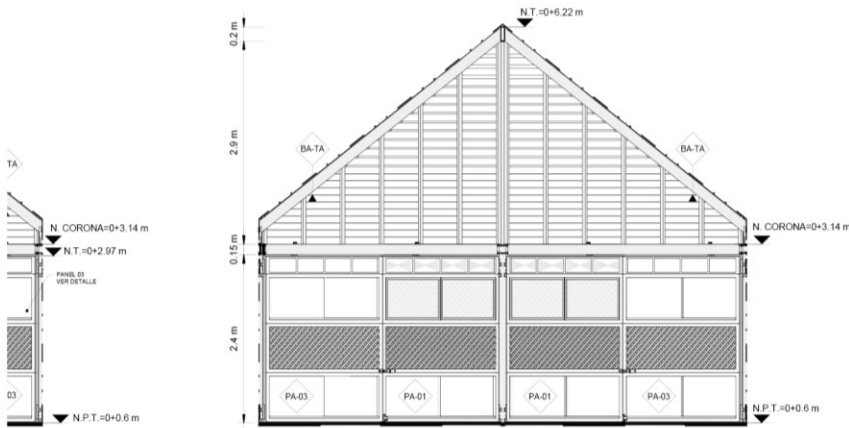
<sup>317</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



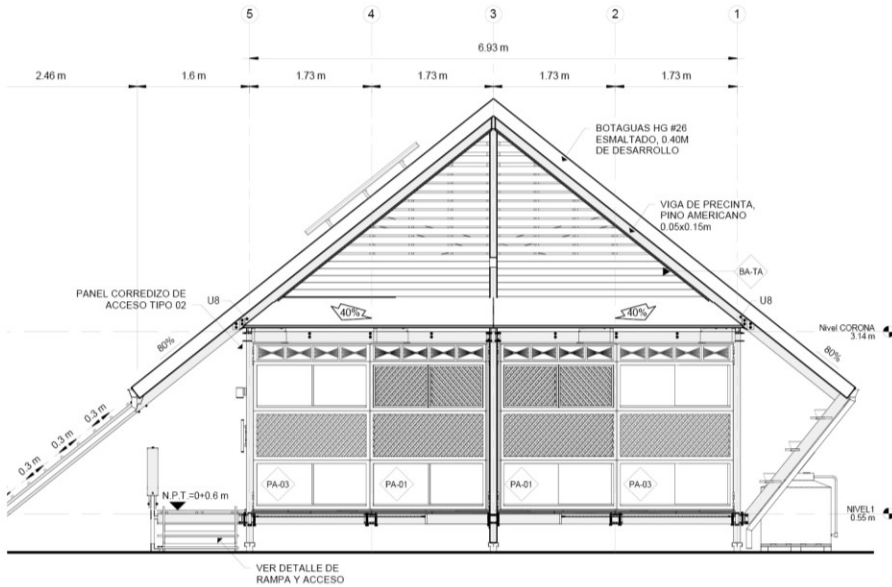
3

4

SIMBOLOGÍA	
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.T.	NIVEL TERMINADO
N.CORONA	NIVEL SUPERIOR DE CORONA
N.I.C.	NIVEL INFERIOR DE CERCHA
N.S.C.	NIVEL SUPERIOR DE CERCHA



**ELEVACIÓN INTERNA 4**  
1 : 40



**N LATERAL DERECHA**

3

4

A

B

C

D

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

-VISTAS  
-ELEVACIONES

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	A-08 8/19

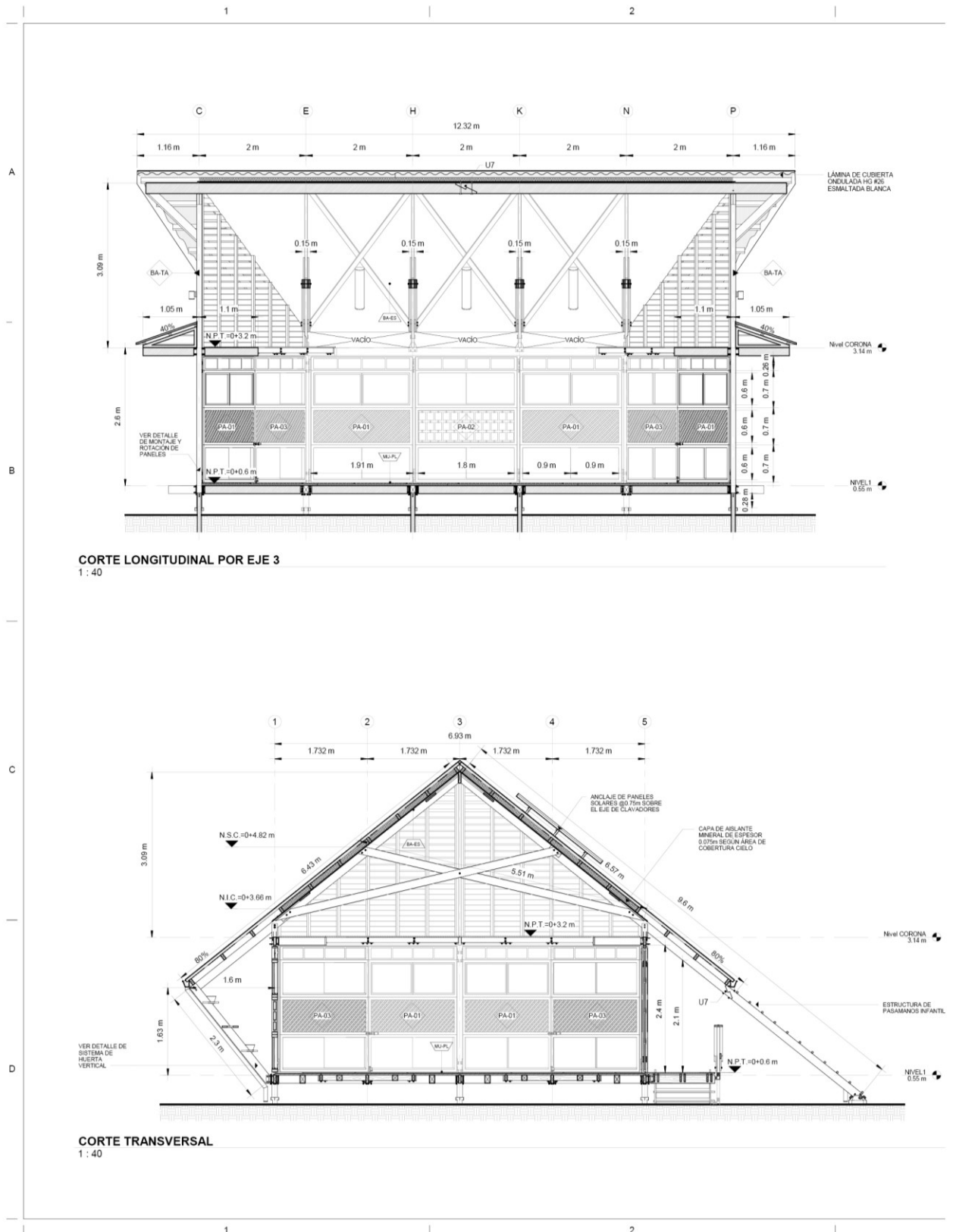
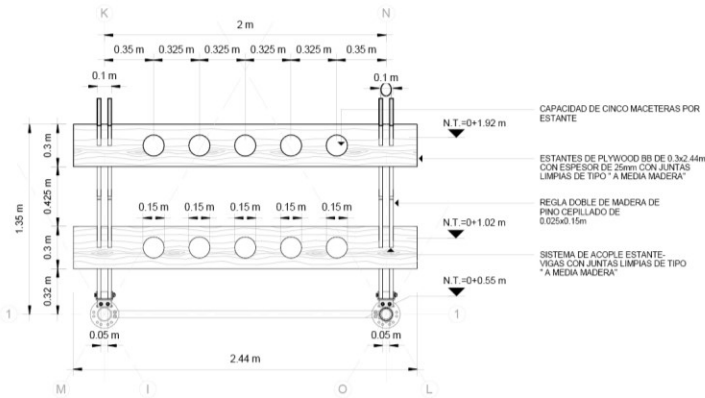


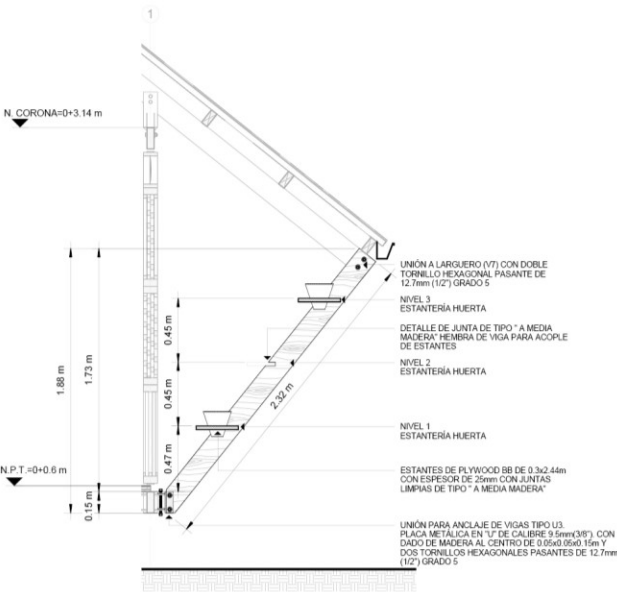
Figura 8.19. Lámina 09, planimetría de tipología B.<sup>318</sup>

<sup>318</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

SIMBOLOGÍA	
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.T.	NIVEL TERMINADO
N.CORONA	NIVEL SUPERIOR DE CORONA
N.I.C.	NIVEL INFERIOR DE CERCHA
N.S.C.	NIVEL SUPERIOR DE CERCHA



DETALLE DE SISTEMA DE HUERTA VERTICAL  
1 : 20



DETALLE DE SISTEMA DE HUERTA VERTICAL-SECCIÓN  
1 : 20

PROYECTO:			
Módulo Educativo Ngábe-Buglé: Primaria			
PROPIETARIO:			
PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:	
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO	
RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:			
NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero			
FIRMA:		N°:	
PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:			
NOMBRE:			
FIRMA:		N°:	
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:			
NOMBRE:			
FIRMA:		N°:	
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:			
PROPIETARIO:			
N CATASTRO:			
FOLIO REAL:			
CONTENIDO:			
-CORTES			
-DETALLES SISTEMA DE HUERTA VERTICAL			
ESCALA	FECHA	LÁMINA	
INDICADA	03/10/2019	A-09	9/19

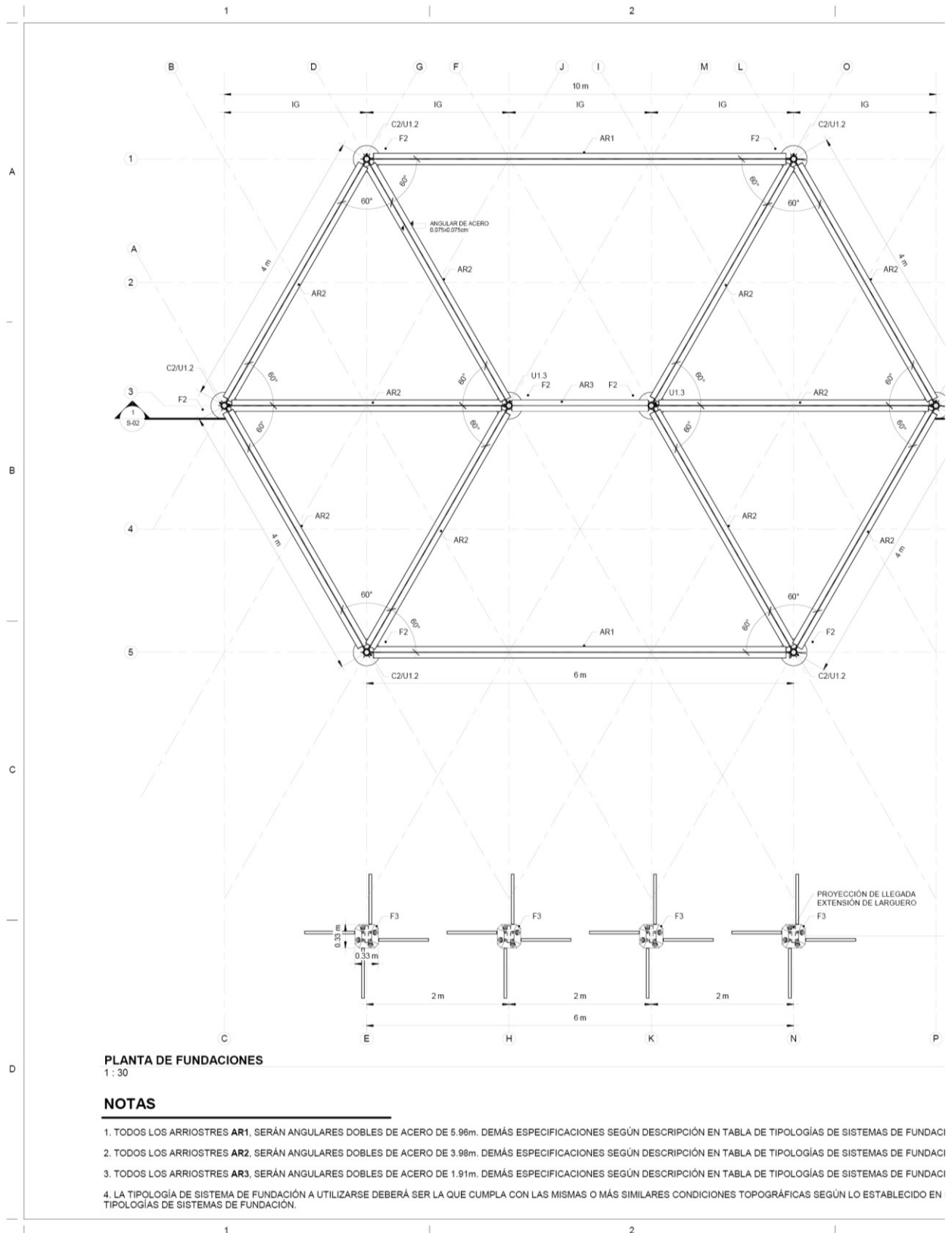
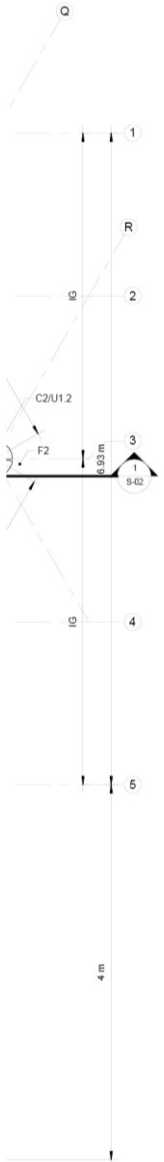


Figura 8.20. Lámina 10, planimetría de tipología B.<sup>319</sup>

<sup>319</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



### TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DE FUNDACIÓN

#### TIPOLOGÍA A

-PARA TERRENOS 100% NIVELADOS.	
-COMPONENTES:	
<b>F1</b> →	PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") CON TRES HELICES DE Ø 0.305m(12")-0.254m(10")-0.203m(8") RESPECTIVAMENTE. DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.

#### TIPOLOGÍA B

-PARA TERRENOS CON PENDIENTE ENTRE 1.5%-10%	
-COMPONENTES:	
<b>F2</b> →	PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") CON TRES HELICES DE Ø 0.305m(12")-0.254m(10")-0.203m(8") RESPECTIVAMENTE. DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.
	EXTENSIÓN ORIGINAL DE PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.

#### TIPOLOGÍA C

-PARA TERRENOS CON PENDIENTE ENTRE 10.5%-15%	
-COMPONENTES:	
<b>F2</b> →	PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") CON TRES HELICES DE Ø 0.305m(12")-0.254m(10")-0.203m(8") RESPECTIVAMENTE. DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.
	EXTENSIÓN ORIGINAL DE PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.
	ARRIOSTRES DE ANGULARES DOBLE EN "T" DE ACERO DE 0.075x0.075m EN CALIBRE DE 6.4mm (1/4") HASTA PLACAS DE "NIVEL GUÍA DE TIPOLOGÍA C" (-0.70m).

#### TIPOLOGÍA D

-PARA TERRENOS CON PENDIENTE ENTRE 15.5%-21%	
-COMPONENTES:	
<b>F2</b> →	PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") CON TRES HELICES DE Ø 0.305m(12")-0.254m(10")-0.203m(8") RESPECTIVAMENTE. DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.
	EXTENSIÓN ORIGINAL DE PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.
	ARRIOSTRES DE ANGULARES DOBLE EN "T" DE ACERO DE 0.075x0.075m EN CALIBRE DE 6.4mm (1/4") HASTA PLACAS DE "NIVEL GUÍA DE TIPOLOGÍA D" (-1.50m).

#### TIPOLOGÍA E

-PARA TERRENOS CON PENDIENTE ENTRE 21.5%-30%	
-COMPONENTES:	
<b>F2</b> →	PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 2.11m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") CON TRES HELICES DE Ø 0.305m(12")-0.254m(10")-0.203m(8") RESPECTIVAMENTE. DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.
	EXTENSIÓN ORIGINAL DE PILOTE HELICOIDAL ESTRUCTURAL DE HIERRO GALVANIZADO DE 3.05m EN CALIBRE DE 6.4mm(1/4") DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR AL MODELO RS3500.300 DE CHANCE.
	ARRIOSTRES DE ANGULARES DOBLE EN "T" DE ACERO DE 0.075x0.075m EN CALIBRE DE 6.4mm (1/4") HASTA PLACAS DE "NIVEL GUÍA DE TIPOLOGÍA E" (-2.30m).

#### TIPOLOGÍA F

-PARA TERRENOS CON PENDIENTE MAYOR A 30%	
-COMPONENTES:	
	DEBIDO A LA ALTA PENDIENTE ES NECESARIO LA NIVELACIÓN DEL TERRENO EN SU TOTALIDAD O PARTE DEL MISMO, SEGUN SEAN LAS CONDICIONES DEL SITIO. EN BASE A ESTO SE IMPLEMENTARÍA CUALQUIERA DE LAS ANTERIORES TIPOLOGÍAS, PRINCIPALMENTE A/B/C.

<b>F3</b> →	DADO DE CONCRETO PREFABRICADO DE 0.33x0.33m CON 4 PINES EN HIERRO GALVANIZADO DE 1.5m DE CALIDAD IGUAL O SIMILAR A DIAMOND PIER.
-------------	--

ÓN.  
ÓN.  
ÓN.  
LA TABLA DE

PROYECTO: Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria		
PROPIETARIO:		
PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO
RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO: NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero		
FIRMA: N°:		
PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA: NOMBRE:		
FIRMA: N°:		
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: NOMBRE:		
FIRMA: N°:		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO: PROPIETARIO: N CATASTRO: FOLIO REAL: CONTENIDO: PLANTA DE FUNDACIONES		
ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	S-01 10/19

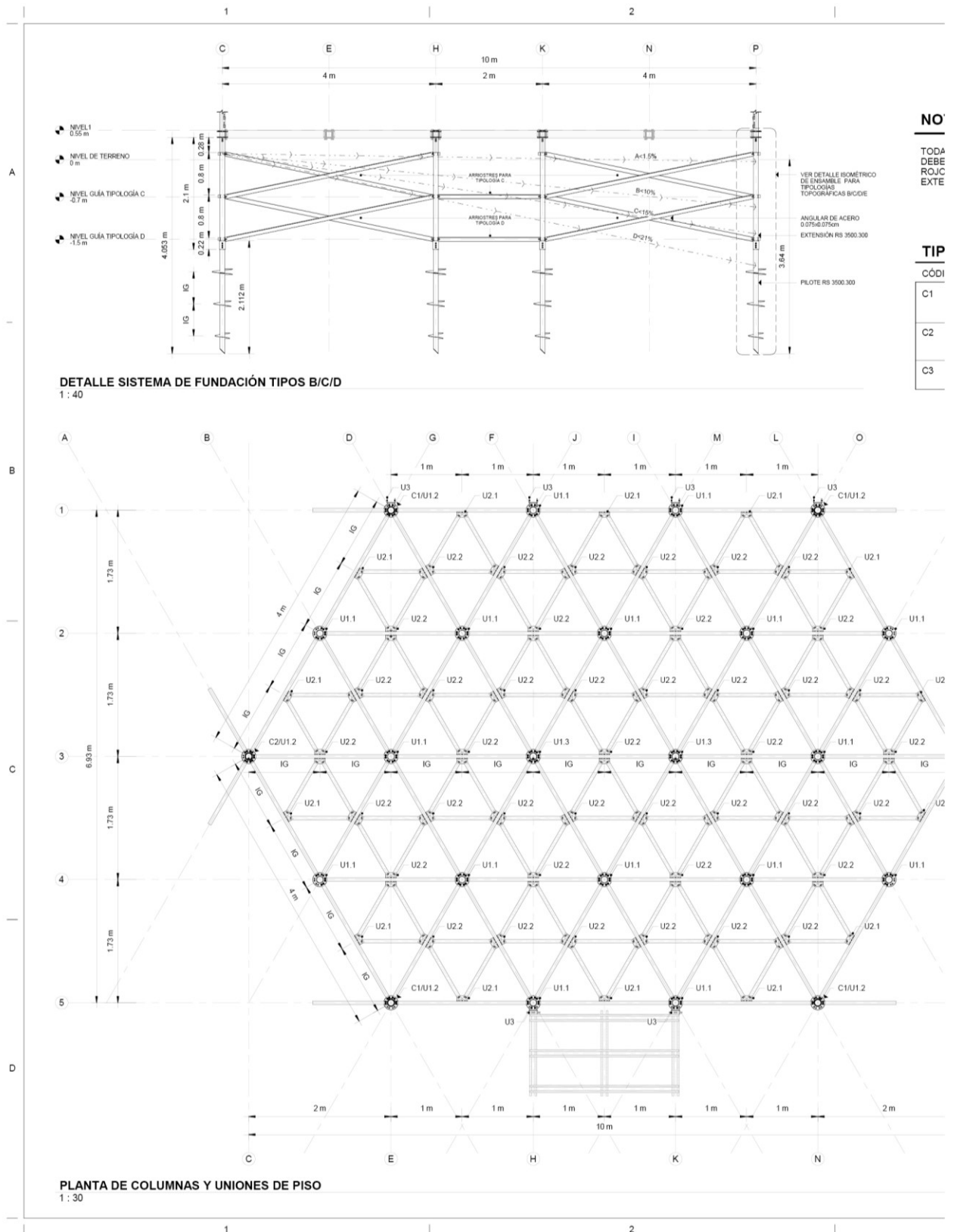


Figura 8.21. Lámina 11, planimetría de tipología B.<sup>320</sup>

<sup>320</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



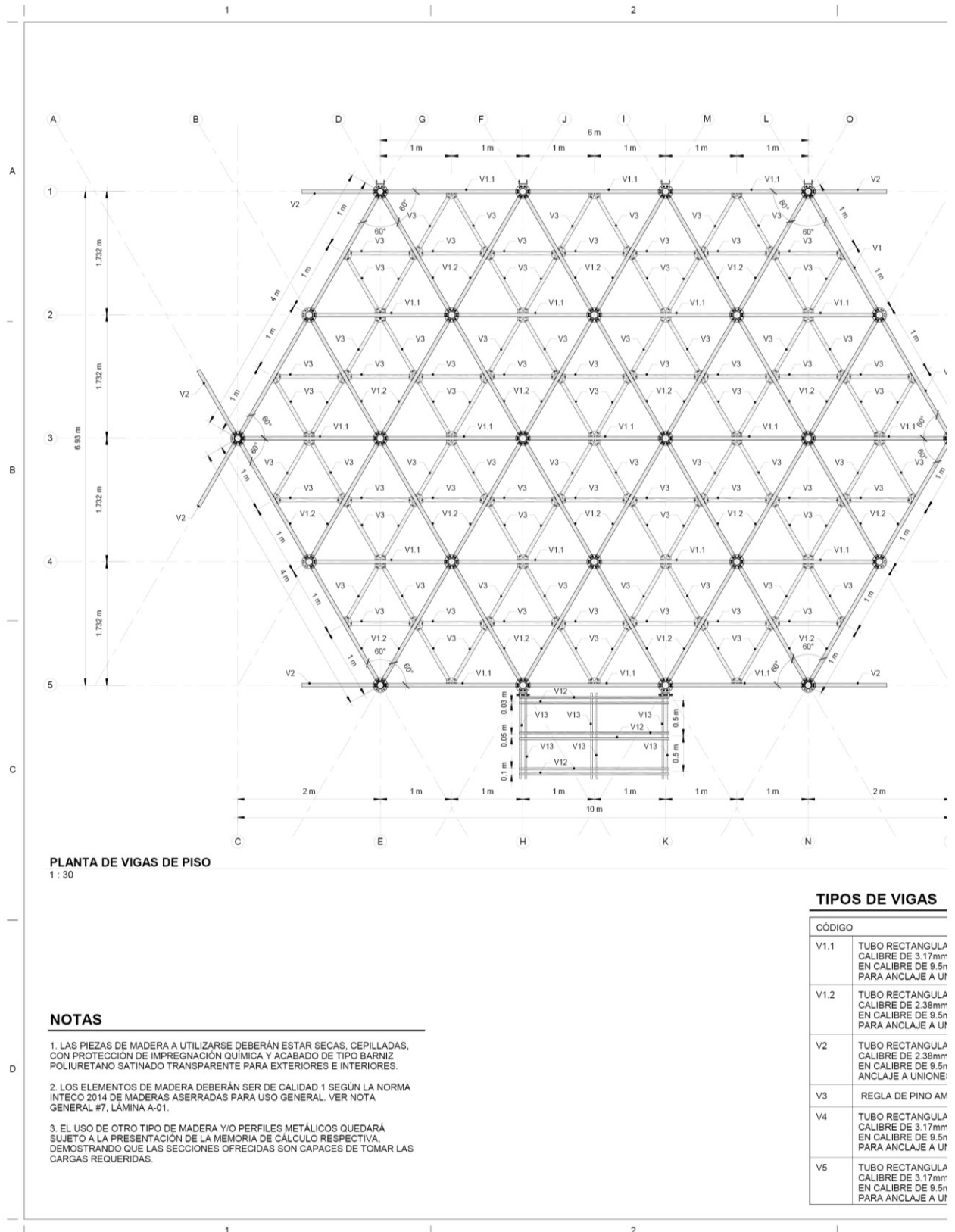


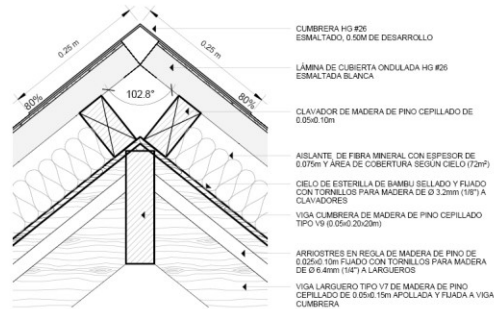
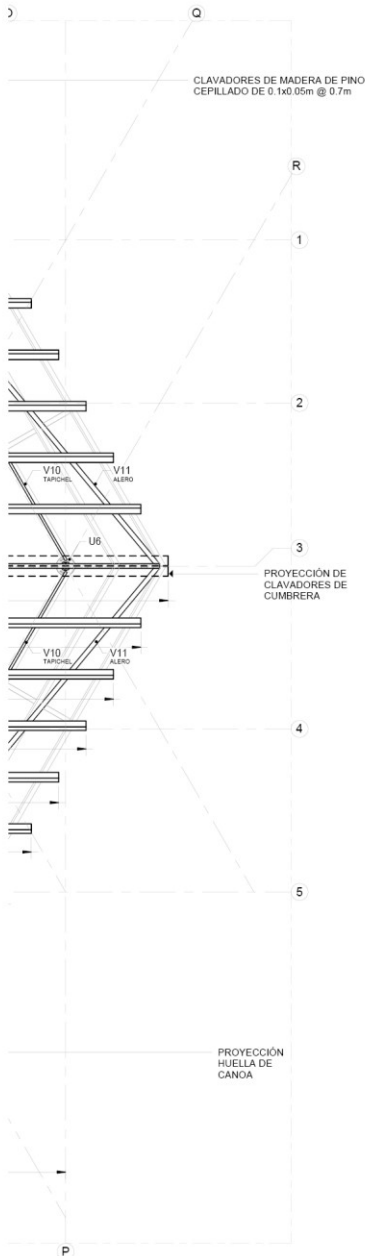
Figura 8.22. Lámina 12, planimetría de tipología B.<sup>321</sup>

<sup>321</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).









DETALLE DE CUMBRERA

1 : 5

TIPOS DE VIGAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
V7	REGLA DE PINO AMERICANO DE 0.05X0.15x6.60m. (LARGUEROS)
V8	REGLA DE PINO AMERICANO DE 0.025X0.15x5.51m. (VIGA DE CERCHAS) VER DETALLE EN LÁMINA S-05.
V9	REGLA DE PINO AMERICANO DE 0.05X0.20x12m. CON UNIÓN U7 A MEDIA LUZ. (VIGA CUMBRERA).
V10	REGLA DE PINO AMERICANO DE 0.038X0.10x4.0m. (VIGA TAPICHEL)
V11	REGLA DE PINO AMERICANO DE 0.05X0.15x4.75m. (VIGA ALEROS)

NOTAS

1. LAS PIEZAS DE MADERA A UTILIZARSE DEBERÁN ESTAR SECAS, CEPILLADAS, CON PROTECCIÓN DE IMPREGNACIÓN QUÍMICA Y ACABADO DE TIPO BARNIZ POLIURETANO SATINADO TRANSPARENTE PARA EXTERIORES E INTERIORES.
2. LOS ELEMENTOS DE MADERA DEBERÁN SER DE CALIDAD 1 SEGUN LA NORMA INTECO 2014 DE MADERAS ASERRADAS PARA USO GENERAL. VER NOTA GENERAL #7, LÁMINA A-01.
3. EL USO DE OTRO TIPO DE MADERA Y/O PERFILES METÁLICOS QUEDARÁ SUJETO A LA PRESENTACIÓN DE LA MEMORIA DE CÁLCULO RESPECTIVA, DEMOSTRANDO QUE LAS SECCIONES OFRECIDAS SON CAPACES DE TOMAR LAS CARGAS REQUERIDAS.
4. TODOS LOS ARRIOSTRES DE TECHO ESTÁN COMPUESTOS DE DOS PIEZAS DE MADERA DE PINO DE 0.038x0.10m.

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA: PUNTALENAS CANTÓN: COTO BRUS DISTRITO: SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

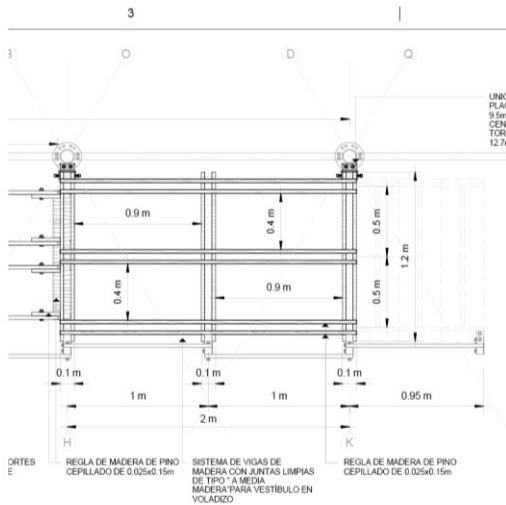
CONTENIDO:

-PLANTA ESTRUCTURA DE TECHOS

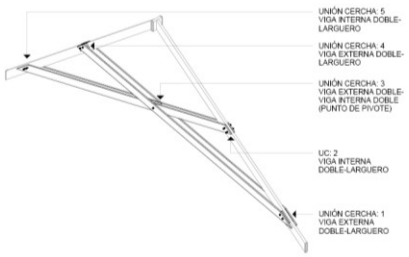
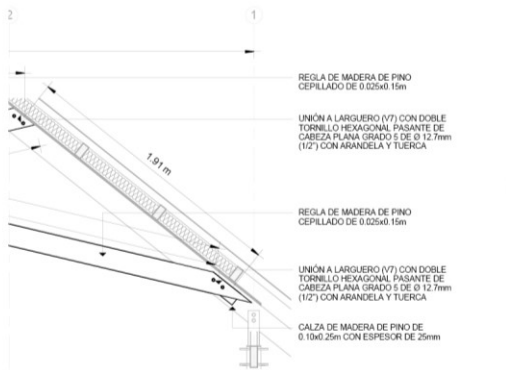
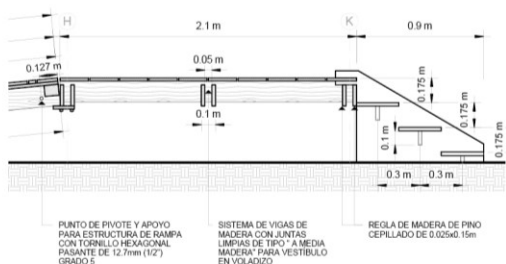
-DETALLE CUMBRERA

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	S-04 13/19





DETALLE TÍPICO DE SISTEMA DE BARANDAL



DETALLE TÍPICO DE ARRIOSTRE DE CERCHA-ISOMÉTRICO

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA: CANTÓN: DISTRITO:  
PUNTARENAS COTO BRUS SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO  
ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: José Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN  
TÉCNICA:  
NOMBRE:

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA  
INSPECCIÓN:  
NOMBRE:

FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:  
DETALLES DE RAMPA, BARANDAL Y  
CERCHA

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	S-05 14/19

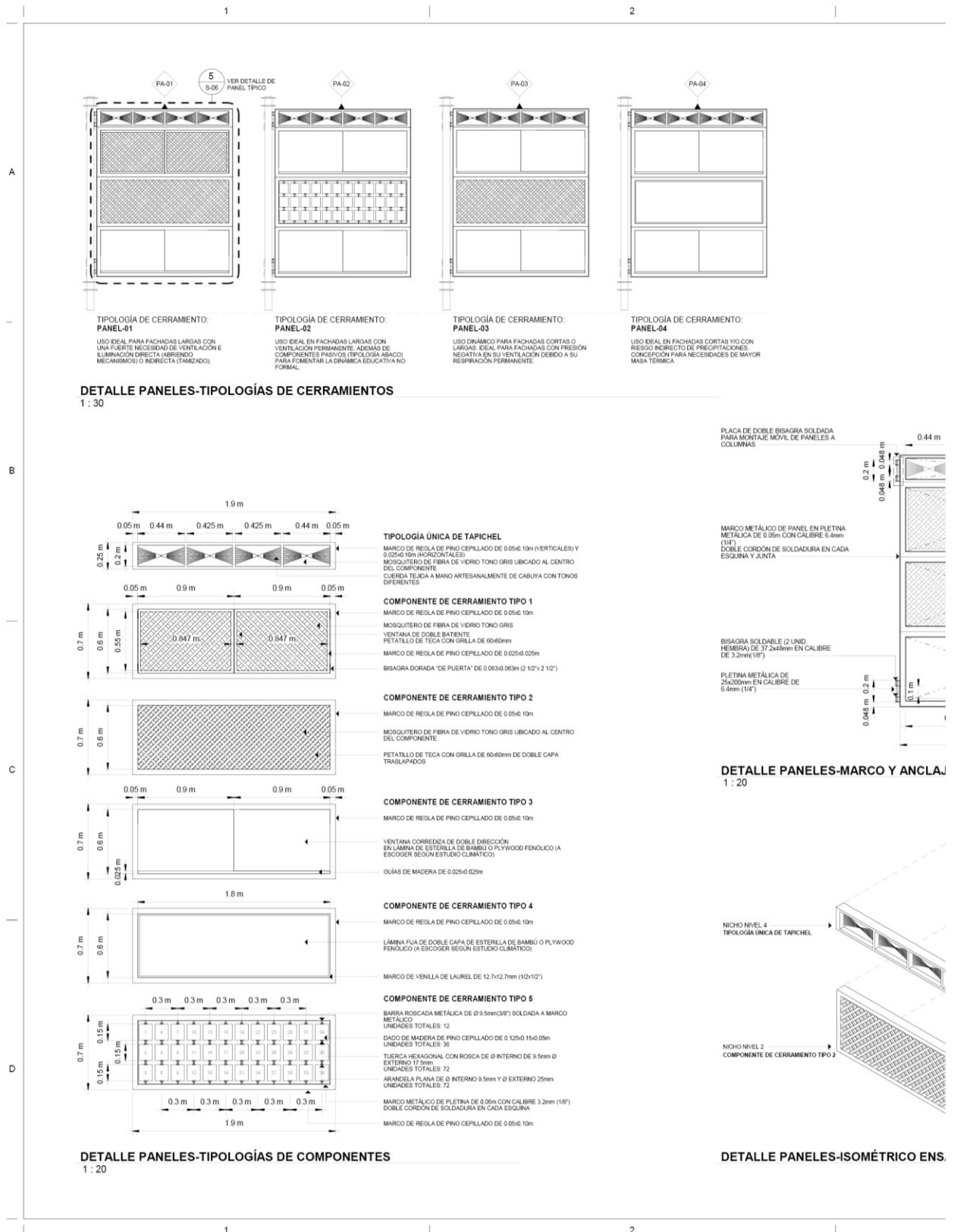


Figura 8.25. Lámina 15, planimetría de tipología B.<sup>324</sup>

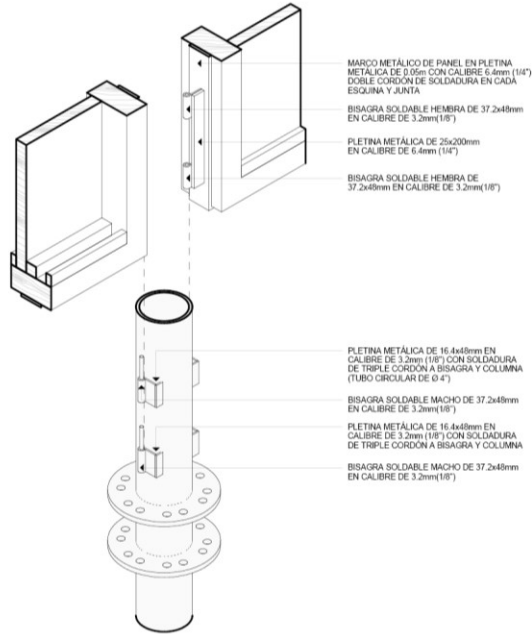
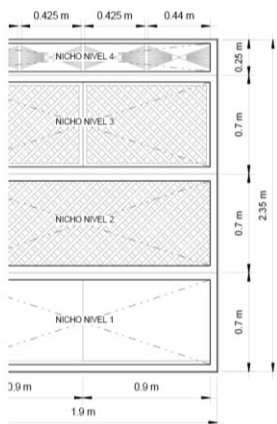
<sup>324</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

3

4

A

B



DETALLE PANELES-ISOMÉTRICO ACOPLE A COLUMNA

IE

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE:

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE:

FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

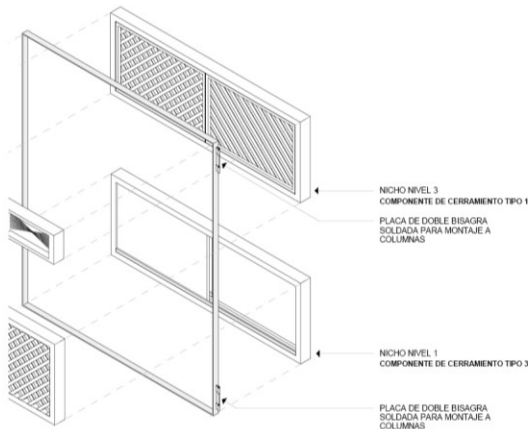
CONTENIDO:

DETALLES DE SISTEMA DE PANELES CERRAMIENTO

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	S-06 15/19

C

D



AMBLAJE

3

4

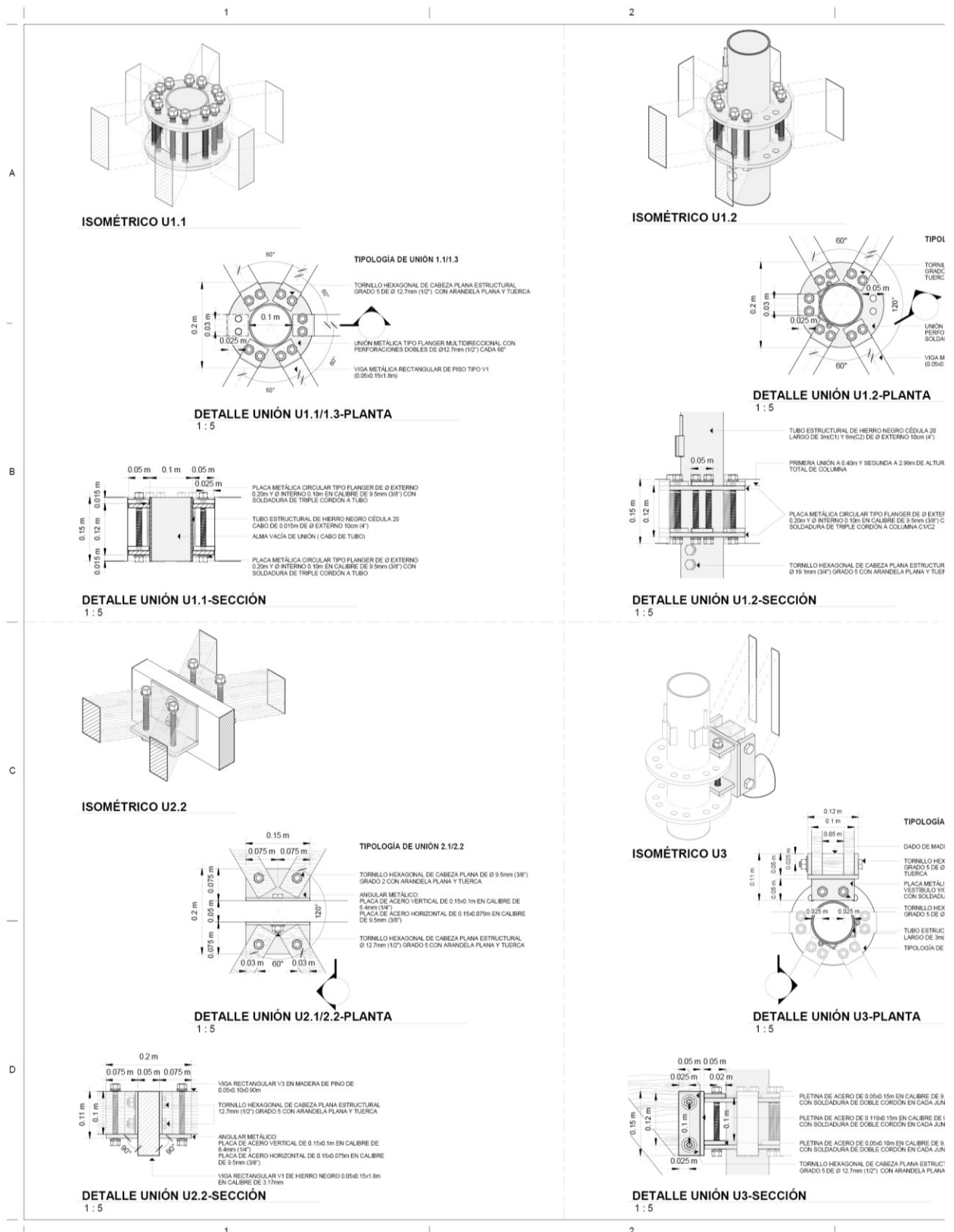


Figura 8.26. Lámina 16, planimetría de tipología B.<sup>325</sup>

<sup>325</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).





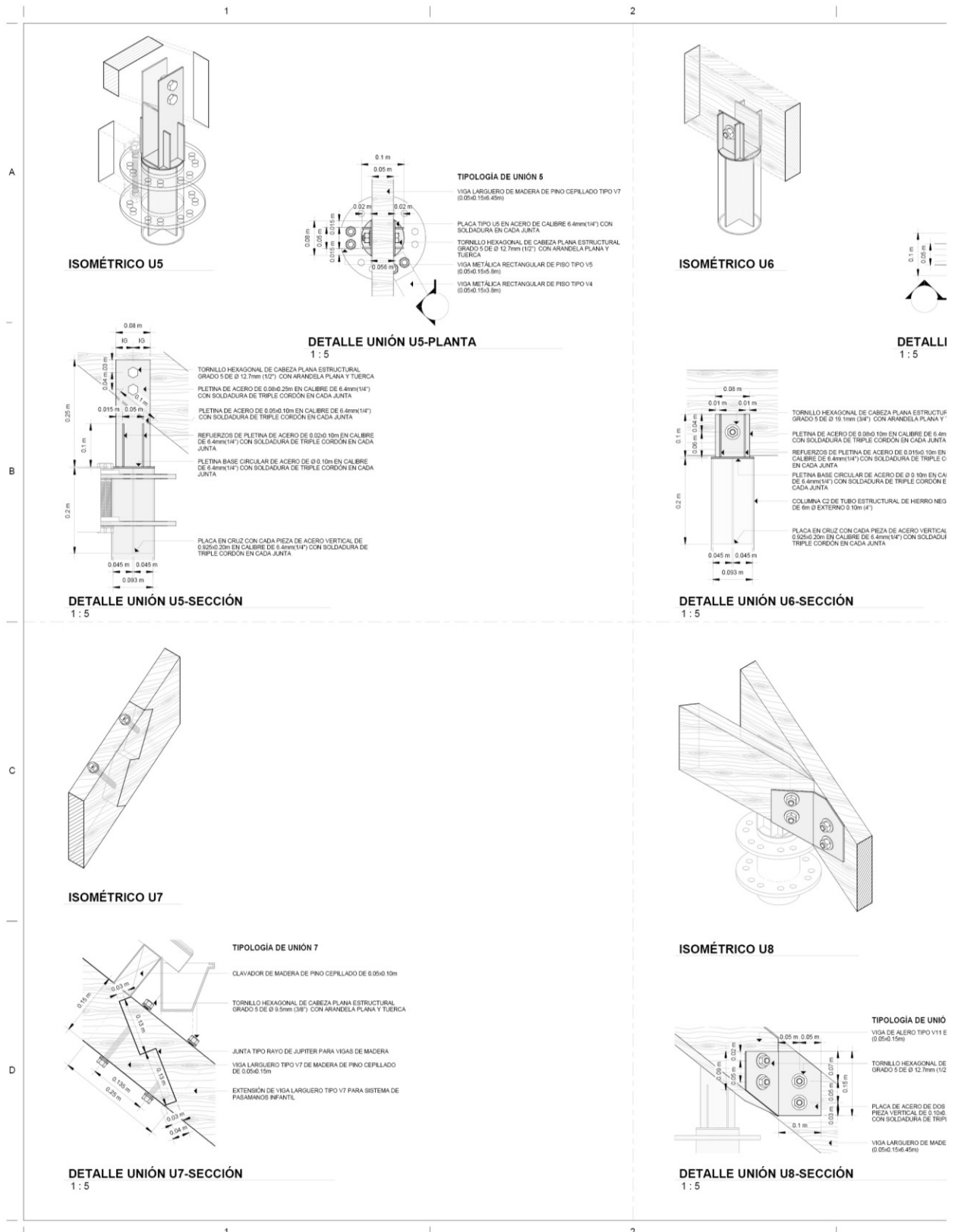


Figura 8.27. Lámina 17, planimetría de tipología B.<sup>326</sup>

<sup>326</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

3

4

A

B

C

D



**E UNIÓN U6-PLANTA**

AL  
TUERCA  
(1/4")  
  
CORDÓN  
LIBRE  
N  
  
RO  
  
DE  
LA DE

**N 8**  
N MADERA DE PINO CEPILLADO  
  
CABEZA PLANA ESTRUCTURAL  
) CON ARANDELA PLANA Y TUERCA  
  
PLETINAS SOLDADAS A 110°CADA  
150 EN CALIBRE DE 9.4mm (1/4)  
.E CORDÓN EN CADA JUNTA  
  
RA DE PINO CEPILLADO TIPO V7

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO  
ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero  
FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN  
TÉCNICA:  
NOMBRE:  
FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA  
INSPECCIÓN:  
NOMBRE:  
FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

DETALLES DE UNIONES  
ESTRUCTURALES

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	S-08 17/19

3

4

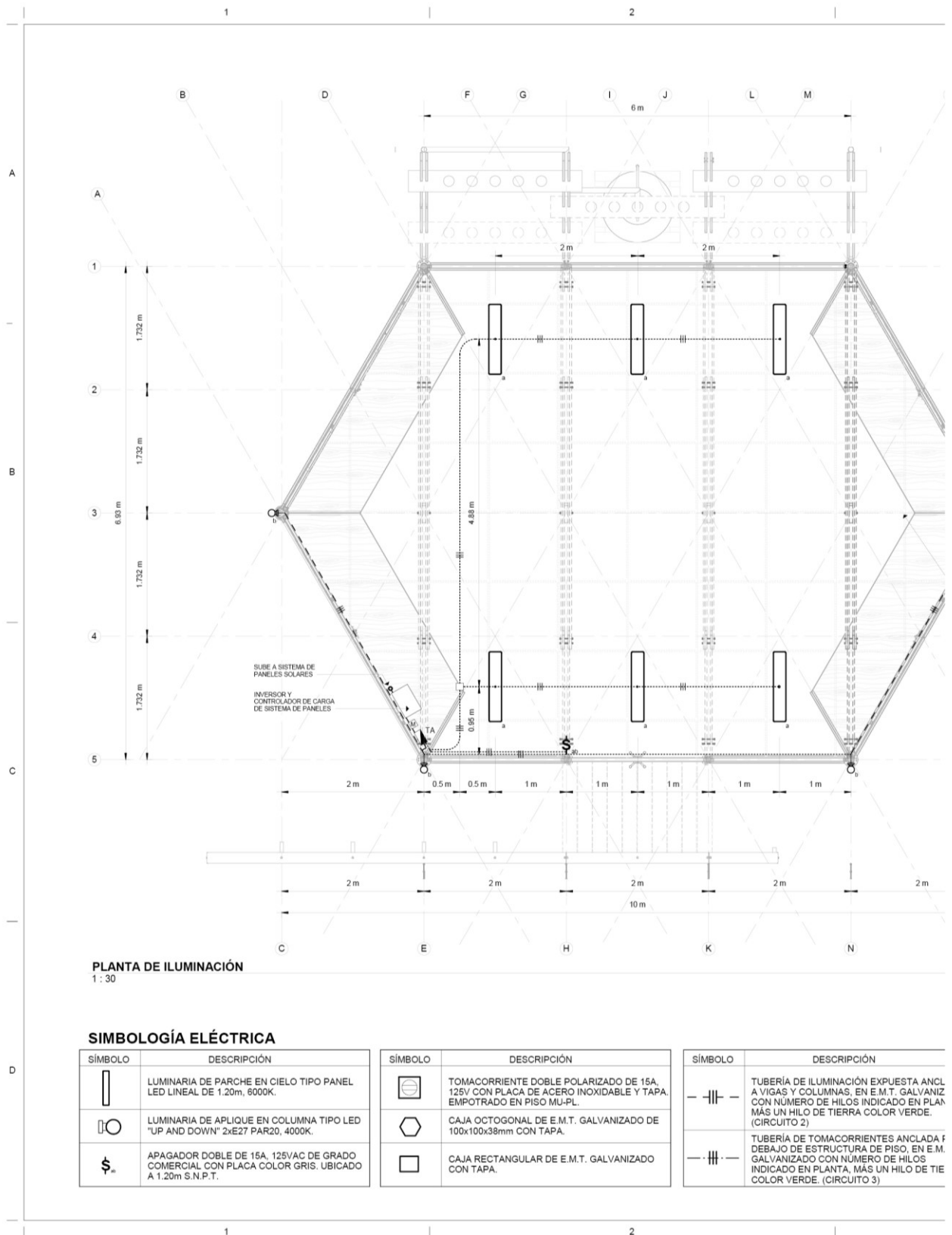
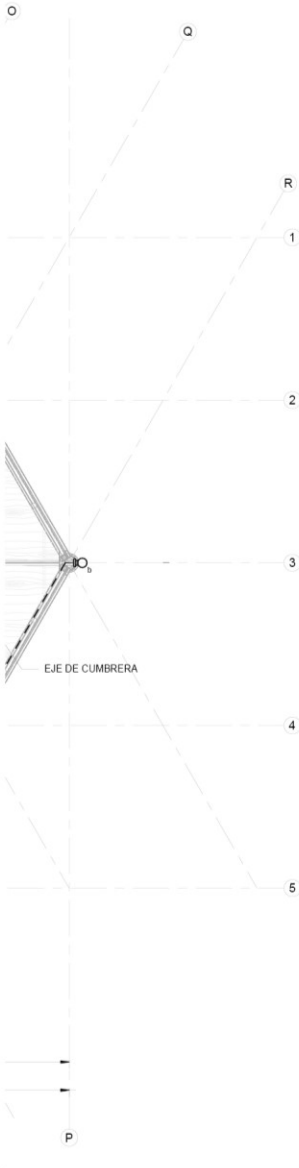


Figura 8.28. Lámina 18, planimetría de tipología B.<sup>327</sup>

<sup>327</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

3

4



**NOTAS ELÉCTRICAS**

1. TODA LA INSTALACIÓN IRÁ EN CANALIZACIÓN TIPO PVC CÉDULA 40 CUANDO ESTE OCULTA EN CIELO O PAREDES, Y EN E.M.T. GALVANIZADO CERTIFICADO CUANDO SEA EXPUESTA, SEGÚN DIÁMETROS INDICADOS. SOPORTÁNDOSE CON GAZAS GALVANIZADAS SI ES PVC @0.90m Y SI ES E.M.T. EN INTERVALOS NO MAYORES A 2.0m.
2. TODOS LOS TOMACORRIENTES SERÁN POLARIZADOS DE TRES PATAS Y ESTARÁN CONECTADOS A LA BARRA DE TIERRA EN EL CENTRO DE CARGA.
3. NO SE HARÁN EMPALMES NO PREVISTOS Y APROBADOS POR EL PROFESIONAL A CARGO DENTRO DE LA TUBERÍA, NI EN NINGÚN CAMBIO DE DIRECCIÓN DE LA MISMA, PARA ESTO SE DEBERÁ USAR UNA CAJA METÁLICA GALVANIZADA CON SU RESPECTIVA TAPA.
4. CUALQUIER TIPO DE MODIFICACIÓN POSTERIOR O EN SITIO AL SISTEMA DE INSTALACIONES, AGREGANDO SALIDAS TELEFÓNICAS Y/O DE DATOS, (PREVIAMENTE APROBADAS POR EL PROFESIONAL RESPONSABLE) DEBERÁ ESTAR SEPARADA AL MENOS 0.30m DE CUALQUIER SALIDA ELÉCTRICA.
5. CUALQUIER SALIDA EN PARED O CIELO SE DEBERÁ TERMINAR CON UNA CAJA RECTANGULAR U OCTAGONAL, SEGÚN EL CASO.
6. TODAS LAS CAJAS DE DERIVACIÓN Y REGISTRO DEBERÁN CONTAR CON SU RESPECTIVA TAPA.
7. NINGUNA LÁMPARA PODRÁ USARSE COMO CAJA DE PASO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.
8. EL CÓDIGO DE COLORES PARA LOS CONDUCTORES DE POTENCIA SERÁ EL SIGUIENTE:  
CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN:  
FASE: NEGRO  
NEUTRO: BLANCO  
RETORNO: AZUL  
TIERRA: VERDE  
CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES U OTROS:  
FASE A-B: ROJO(A) Y NEGRO(B)  
NEUTRO: BLANCO  
TIERRA: VERDE
9. CUALQUIER MODIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA QUE IMPLIQUE UN AUMENTO EN LA CARGA, DEBERÁ SER CONSULTADA CON EL PROFESIONAL RESPONSABLE.
10. EL HILO CONDUCTOR DEL NEUTRO SIEMPRE SERÁ CONTINUO.
11. TODAS LAS CAJAS DE PASO QUEDARÁN IDENTIFICADAS SEGÚN SEA SU USO.
12. TODOS LOS APAGADORES Y TOMACORRIENTES QUEDARÁN IDENTIFICADOS CON EL CIRCUITO AL QUE PERTENECEN.
13. TODAS LAS CAJAS RECTANGULARES U OCTAGONALES SERÁN DE E.M.T. GALVANIZADO, Y SERÁN PROTEGIDAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN CONTRA EL INGRESO DE HUMEDAD.
14. TODA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEBERÁ CUMPLIR CON LO ESTIPULADO EN EL CÓDIGO ELÉCTRICO VIGENTE PARA COSTA RICA.
15. PARA DOS O MÁS MÓDULOS EDUCATIVOS EN CONJUNTO, LA DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS DEBERÁ DISEÑARSE EN EL PLAN MAESTRO.
16. SERÁ RESPONSABILIDAD DEL DISEÑADOR DEL PLAN MAESTRO, NO DUPLICAR NI MULTIPLICAR EN EL DISEÑO Y PRESUPUESTO, EL NÚMERO DE CENTROS DE CARGA.

	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
ADA ADO ITA,		CENTRO DE CARGA DE 12 ESPACIOS CON TAPA. UBICADO A +0.30m S.N.CORONA
OR T.		TUBERÍA DE ILUMINACIÓN POR CIELO. EN PVC CÉDULA 40 CON NÚMERO DE HILOS INDICADO EN PLANTA, MÁS UN HILO DE TIERRA COLOR VERDE. (CIRCUITO 1)
RRA		MEDIDOR ELÉCTRICO PARA SISTEMA DE PANELES SOLARES.

3

4

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO  
ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN  
TÉCNICA:

NOMBRE: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA  
INSPECCIÓN:

NOMBRE: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

PLANTA DE ILUMINACIÓN

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	E-01 18/19

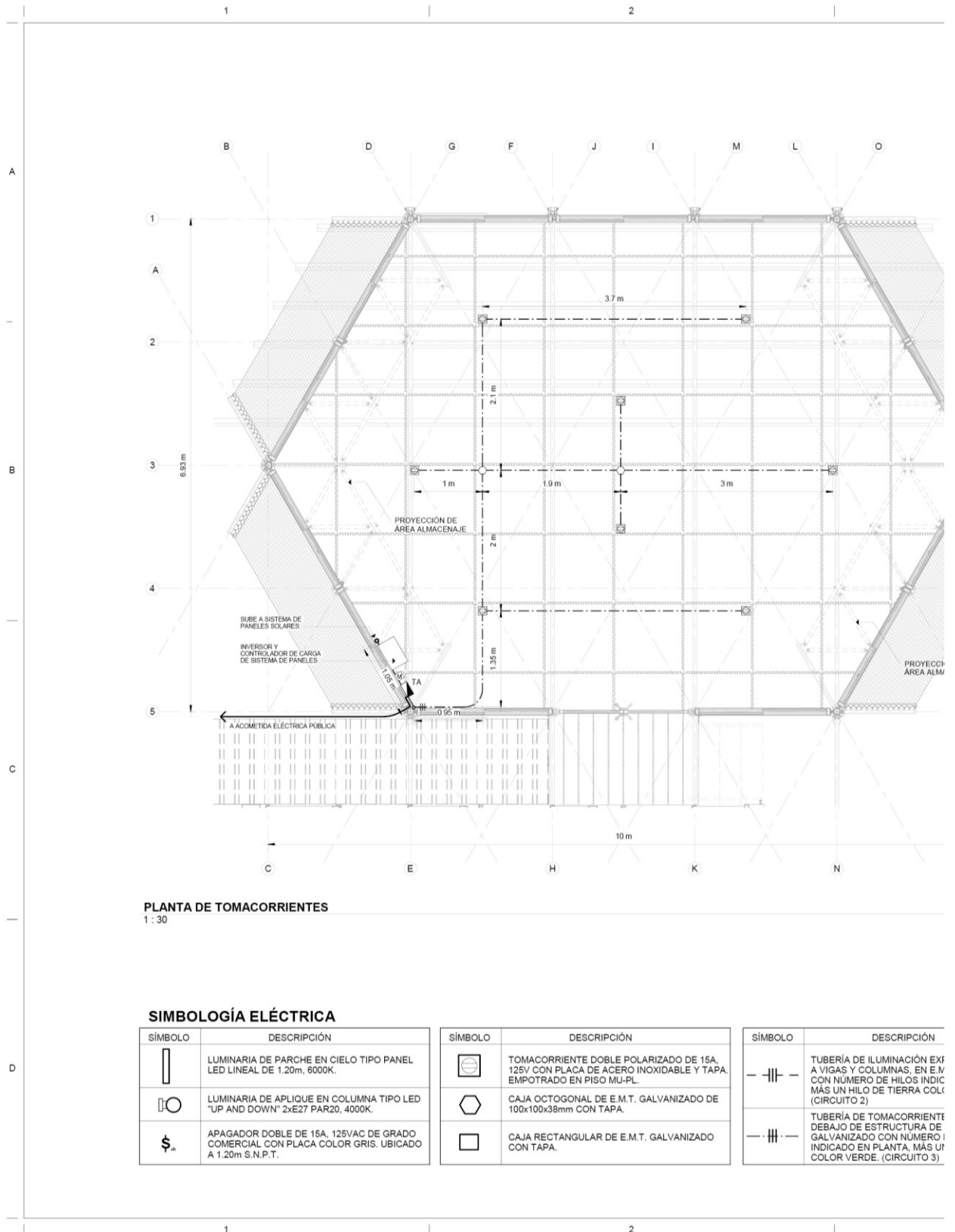
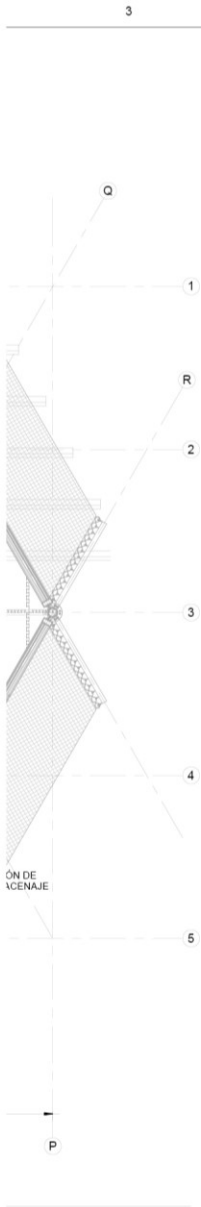


Figura 8.29. Lámina 19, planimetría de tipología B.<sup>328</sup>

<sup>328</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CENTRO DE CARGA DE 12 ESPACIOS CON TAPA. UBICADO A +0.30m S.N.CORONA
	TUBERÍA DE ILUMINACIÓN POR CIELO. EN PVC CÉDULA 40 CON NÚMERO DE HILOS INDICADO EN PLANTA, MÁS UN HILO DE TIERRA COLOR VERDE. (CIRCUITO 1)
	MEDIDOR ELÉCTRICO PARA SISTEMA DE PANELES SOLARES.

PLANTA ANCLADA EN E.M.T. GALVANIZADO EN PLANTA, COLOR VERDE.

PLANTA ANCLADA POR PISO, EN E.M.T. DE HILOS Y HILO DE TIERRA

PROYECTO:  
Módulo Educativo Ngäbe-Buglé: Primaria

PROPIETARIO:

PROVINCIA:	CANTÓN:	DISTRITO:
PUNTARENAS	COTO BRUS	SAN VITO

RESPONSABLE DIBUJO Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
NOMBRE: Jose Eduardo Barrantes Romero

FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCIÓN TÉCNICA:

NOMBRE: FIRMA: N°:

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:

NOMBRE: FIRMA: N°:

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO:

PROPIETARIO:

N CATASTRO:

FOLIO REAL:

CONTENIDO:

PLANTA DE TOMACORRIENTES

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	03/10/2019	E-02 19/19

## 8.3 Elaboración de prototipos y pruebas

### 8.3.1 Prototipo 1 y conclusiones

Para la tipología A se diseñaron sistemas abatible y proyectable para una operación de modo manual. Sin embargo, al ser un sistema que no se encuentra en el mercado, se vio la necesidad de hacer un prototipo para probar si iba o no a funcionar. Es por esto que se realizó un modelo a escala natural para determinar si se iban a necesitar mejoras o cambios (ver fig. 8.30). Para la prueba se optó por seleccionar la parte central de los paneles de pared para probar el sistema.



Figura 8.30. Modelo a escala natural de sistema proyectable de la tipología A <sup>329</sup>

Como se ve en las imágenes anteriores, la platina dentada que se diseñó sí funciona de la manera deseada. A pesar de lo anterior, se va a necesitar realizar un cabacote en el panel móvil para el angular; porque este angular no permite que el panel cierre por completo.

---

<sup>329</sup> Fotos por Lizano, A.M.; tomadas el 21 de agosto del 2019.



Por otro lado, se corrigió el espesor utilizado de plywood fenólico debido al alto peso que tiene. Es por eso que se cambia de un 18mm a uno de 9mm.

### 8.3.2 Prototipo 2 y conclusiones

Planteando como objetivo realizar investigación aplicada; para el módulo de tipología B se desarrollaron tres procesos de prototipaje, esto utilizando herramientas de simulación aplicadas a detalles constructivos a escala real (1:1) y al modelo tridimensional digital. El primero trató de una simulación digital en el software *Autodesk Flowdesign* (ver fig. 8.31 y 8.32), el cual consiste básicamente en un túnel de viento digitalizado donde se incrusta un modelo 3D, orienta y escala para su posterior ensayo con los datos de configuración según corresponda.

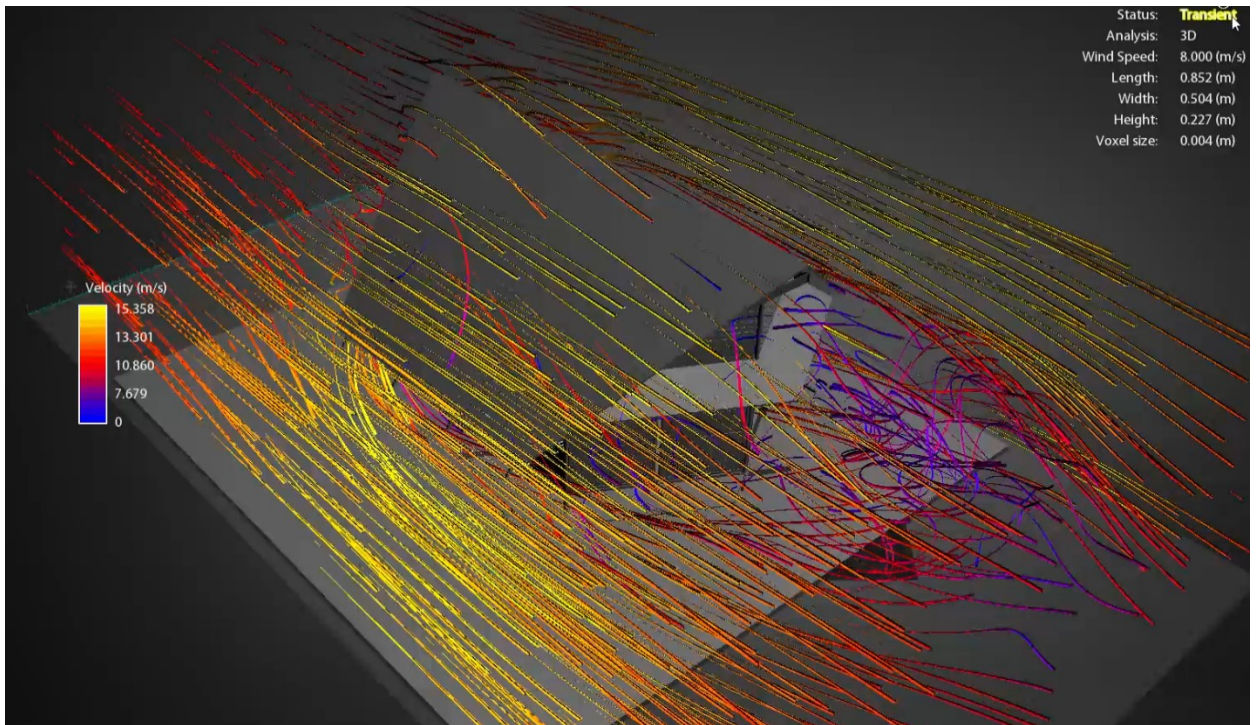


Figura 8.31 Vista superior del túnel de viento digital en pruebas con el módulo B.<sup>330</sup>

Para este caso se probó con el modelo de tipología B, con una orientación longitudinal en su eje este-oeste, con el sentido del viento dando al este, fachada la cual se ensayó con los cerramientos abiertos para ingresar más cantidad de aire al módulo. El ensayo se configuró con una velocidad media para el viento de 8m/s y se documentó mediante videos. El objetivo de dicha prueba fue observar en vivo, valorar y confirmar el correcto funcionamiento de los

<sup>330</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

cerramientos tipo paneles, la permeabilidad de la envolvente en general, y la funcionalidad de la succión en bóveda de aire.

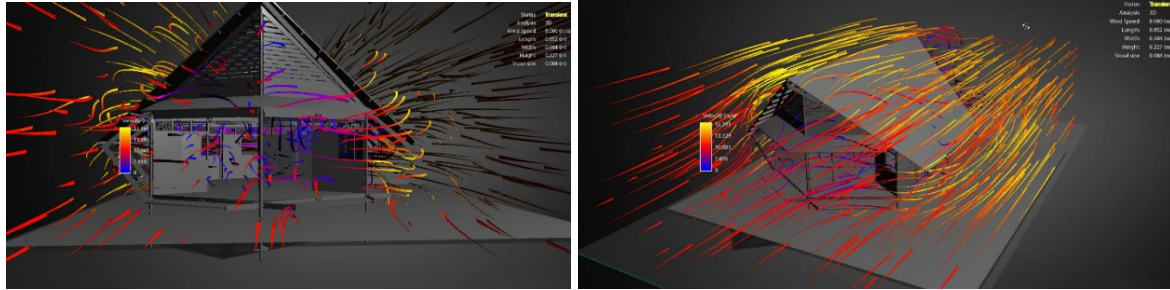


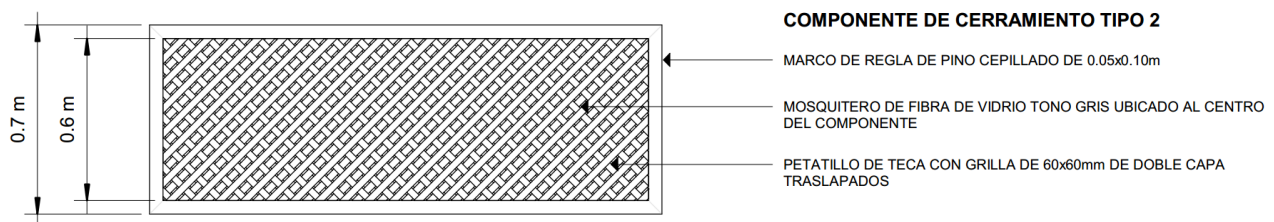
Figura 8.32. Vistas del túnel de viento digital en pruebas con el módulo B.<sup>331</sup>

Para el primer objetivo, se observó y dictaminó una ventilación adecuada de los paneles por tema de presión de aire positiva y negativa, viendo como al exterior del panel se presentaban puntos de confluencia negativa y mediante el tamizaje del panel, el aire caliente buscaba su paso paulatinamente para trasladarse hacia esa zona.

Para el segundo, y de la mano del primero, se observó cómo en general, toda la envolvente cumple su función de diseño, y a pesar de la fachada, todas sacan aire a distinto ritmo, pero manteniendo continuo el flujo. Y para el tercer objetivo, se observó como la bóveda de aire generada gracias a la doble altura interna, capta otra parte del flujo que los paneles no sacan, y es dirigido a través del tapichel/monitor de bambú, el cual en conjunto con el trabajo de los paneles ayudan a mantener un flujo constante de aire, a un nivel de brindar confort por ventilación.

### 8.3.3 Prototipo 3 y conclusiones

El segundo prototipo para el módulo de tipología B, trató de una simulación aplicada a un detalle de cerramiento a escala real (1:1), dicho detalle se basa en media sección (0.7x0.9m) del componente de cerramiento tipo 2, el cual se aplica en los paneles PA-01 y PA-03.



<sup>331</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

Dicho prototipo consta de un doble entramado de petatillo de teca y una capa intermedia de mosquitero de fibra de vidrio, por lo que es un cerramiento sólido perceptualmente pero permeable en ventilación e iluminación, diseñado para generar una ventilación de confort, manteniendo una constante extracción de aire caliente, pero que no busca dejar ingresar toda la masa de aire que entre en contacto con su superficie, buscando así resolver recomendaciones de diseño bioclimático respecto a generar una ventilación interna de bajo flujo.

Es por esto que, para este prototipo a escala real, se le realizó un ensayo en el túnel de viento (ver fig. 8.33 y 8.34) de las instalaciones de Laboratorio de Arquitectura Tropical de la Escuela de Arquitectura (UCR), el cual constó de la utilización del túnel de viento estándar y la medición comparativa con el anemómetro Krestel 5500, y su metodología se basó en realizar 4 mediciones con su previa calibración de la velocidad del viento en m/s, cada una con distintas versiones de la densidad de superficie del cerramiento.

Su objetivo fue la comprobación de las estrategias de diseño aplicadas para lograr una reducción adecuada de la ventilación del cerramiento de fachadas, y ver en sus versiones de tamizaje como variaba el flujo de viento, esto debido a que en el proyecto se proponen versiones del panel completo con doble petatillo, con solo un petatillo, pero siendo ventana abatible, y pues la opción de abrirla en su totalidad y recibir el flujo natural completo.



Figura 8.33. Vistas del túnel de viento del LAT en pruebas a cerramiento del módulo B.<sup>332</sup>

<sup>332</sup> Foto por Barrantes, J.E.; tomada el 21 de agosto del 2019.

La medición inicial, midió la velocidad del viento, sin ningún objeto en el túnel, ósea libre, dando 1.7m/s, la segunda midió el cerramiento únicamente con 1 capa de petatillo, dando 1.3m/s, la tercera presentada con las 2 capas del petatillo traslapado, pero sin mosquitero, dando 1.2m/s, y por último midiendo la versión completa del cerramiento con las 2 capas de petatillo y el mosquitero, dando 1.0m/s. Cada prueba siendo documentada en video.



Figura 8.34. Vistas varias del túnel de viento del LAT en pruebas a versiones distintas del cerramiento del módulo B.<sup>333</sup>

Dando como resultado porcentual, los siguientes valores:

- El cerramiento con 1 capa de petatillo deja pasar un **77%** de masa de aire versus el flujo libre.
- El cerramiento con 2 capas de petatillo y sin mosquitero deja pasar un 71% de masa de aire versus el flujo libre.
- Y el cerramiento en su versión completa, con 2 capas de petatillo y mosquitero, deja pasar un **59%** de masa de aire versus el flujo libre.

Por lo que se pudo afirmar el objetivo de los ensayos y confirmar el buen funcionamiento de la propuesta de cerramiento en buscar generar un panel semi-sólido pero respirable como solución a los requerimientos bioclimáticos.

---

<sup>333</sup> Foto por Barrantes, J.E.; tomada el 21 de agosto del 2019.

### 8.3.4 Prototipo 4 y conclusiones

El tercer prototipo para la tipología B, también se basó en la aplicación de ensayos a un detalle en escala real (1:1), en este caso, un detalle constructivo de un módulo de piso. Para el cual se contó con la colaboración del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME UCR), específicamente del laboratorio de estructuras (ver fig. 8.35). Dicho ensayo contó con la participación de Diego Guzmán (encargado de laboratorio), Danilo Montero (asistente del laboratorio), y Esteban Molina (ingeniero de unidad de vínculo externo), además contó con los equipos de gato (prensa) hidráulico, celda de carga (de 50000N) y caja lectora.



Figura 8.35. Vistas de la prueba de carga estructural al módulo de piso de la tipología B.<sup>334</sup>

El prototipo de detalle constructivo, trata de un módulo del piso y entrepiso nervado triangulado, tal a como se plantea en planos constructivos; la sección es un triángulo equilátero

<sup>334</sup> Foto por Barrantes, J.E.; tomada el 21 de agosto del 2019.

de 0.9x0.9x0.9m, con sus respectivas vigas de piso en madera de 2"x4" en pino cepillado, una lámina de plywood fenólico de 18mm, una lámina de plywood BB/BB de 18mm y un acabado final de planchas dentadas de *foam* de 12mm. Y en total con un peso del sistema de 14.84kg.

El objetivo de los ensayos fue documentar la capacidad máxima de carga por m<sup>2</sup> que posee el piso compuesto planteado en el diseño, y dependiendo de esto valorar mayores usos por actividades, y/o el rediseño para optimizar en costos y materiales. También se buscó encontrar el punto de falla por carga para las vigas de madera que soportan el sistema y se apoyan en sus vértices sentándose a angulares de las vigas metálicas.

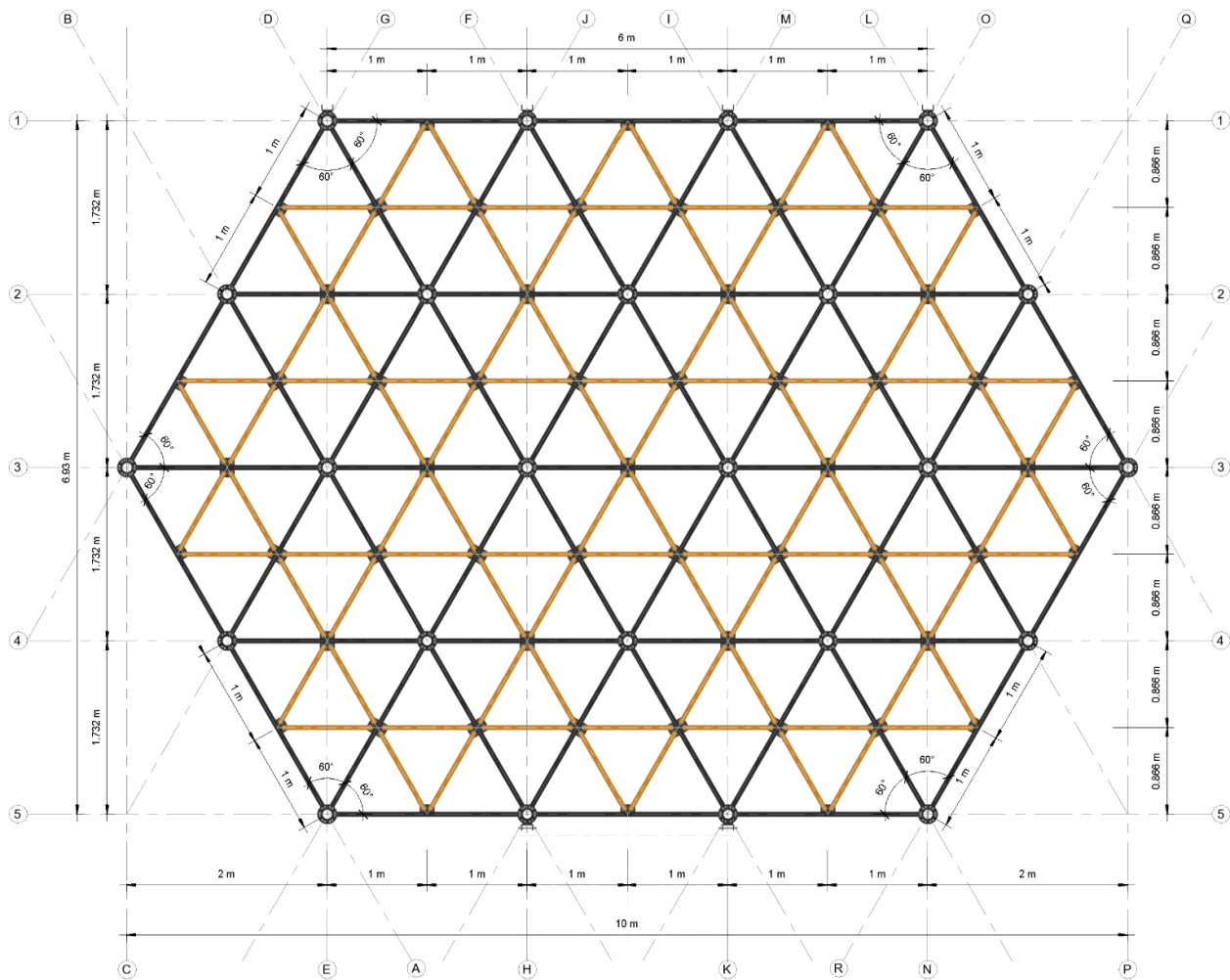


Figura 8.36. Planta de estructura modular de piso para la tipología B.<sup>335</sup>

<sup>335</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).

La prueba contó con una celda de carga de 50000N, un disco de transmisión de fuerza de 25.35kg y se realizó a una velocidad de 16N/seg en base a estándares del código de construcción. Para medir el punto de falla de las vigas se realizó un primer ensayo que tomó 12min y en donde concluyó con una capacidad máxima de 21653N (2.2 ton). Y para medir el punto de falla del piso compuesto (ver fig. 8.37) en un segundo ensayo, se realizó otra prueba que tardó 11min y donde arrojó un resultado de capacidad máxima de 43621N (4.4 ton).



Figura 8.37. Imagen del estado del prototipo de piso al finalizar la simulación de carga.<sup>336</sup>

---

<sup>336</sup> Foto por Barrantes, J.E.; tomada el 21 de agosto del 2019.

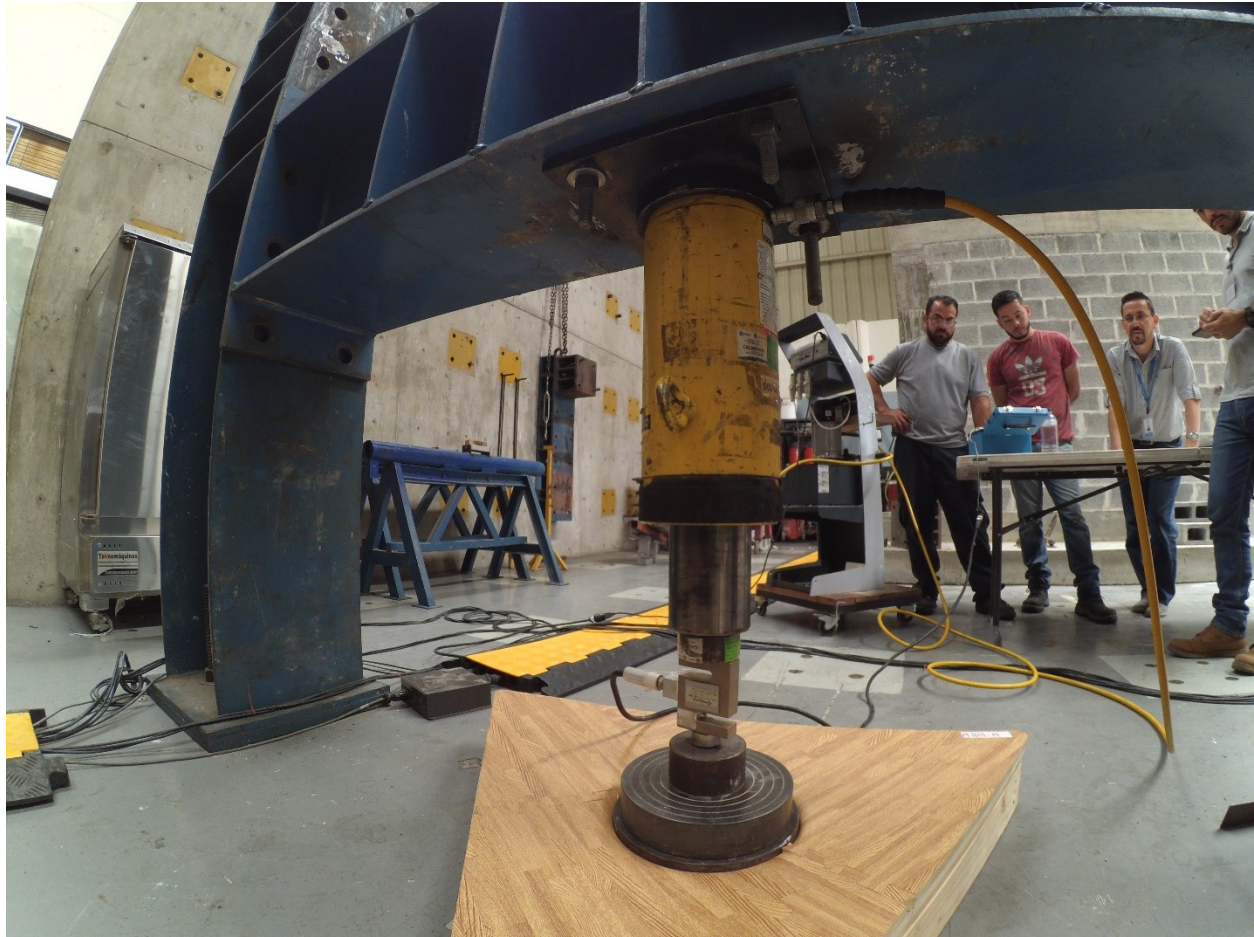


Figura 8.38. Vista inferior en la prueba de carga estructural al módulo de piso de la tipología B.<sup>337</sup>

Concluyendo con capacidades mucho más altas de las expectativas de 600kg/m<sup>2</sup>, y dándonos valores del módulo crítico, que aplicaría a todo el sistema de piso como tal. Dando su objetivo como concretado y siendo el fundamento técnico necesario para optimizar el sistema de piso compuesto a 2 capas de plywood fenólico y BB/BB de menor espesor (12mm c/u) que según la relación espesor-capacidad, en base a que son el mismo material, tendría una capacidad que ronde las 3ton, logrando así optimizar en reducir a 2/3 la cantidad de plywood usado en pisos y por ende el costo general del proyecto. Pero siempre siendo el dato crítico de falla de vigas (2.2 ton) el que nos regiría para darle aún más posibilidades de usos a este sistema de piso por actividades programáticas del espacio interno de las que el MEP plantea en su modelo educativo.

<sup>337</sup> Foto por Barrantes, J.E.; tomada el 21 de agosto del 2019.



# 9

## Elaboración de los presupuestos y manuales técnicos autogestionables

## 9.1 Presupuesto general de tipología A

El presupuesto general tiene el objetivo de servir para la previsión del total de los costos que vaya a conllevar la obra construida. Por esto fue necesario realizar el presupuesto general de la tipología A (ver fig. 9.1).

COMPONENTE DE OBRA		COSTO	
1	<b>Cimientos</b>	₡	239,950
2	<b>Estructura primaria (parte 1/2)</b>	₡	897,377
3	<b>Estructura primaria (parte 2/2)</b>	₡	746,921
4	<b>Paneles de pared</b>	₡	2,833,650
5	<b>Estructura primaria (parte 2)</b>	₡	1,329,470
6	<b>Estructura y accesorios de techos</b>	₡	1,106,742
7	<b>Piezas varias</b>	₡	618,876
8	<b>Vestíbulo, rampa, gradas y barandas</b>	₡	448,265
<b>SUBTOTAL</b>		₡	<b>8,221,251.07</b>
	<b>Insumos</b>	2%	₡ <b>164,425.02</b>
	<b>Imprevistos</b>	5%	₡ <b>411,062.55</b>
	<b>TOTAL</b>	I.V.I.	₡ <b>8,796,739</b>
		<b>Costo/m2</b>	₡ <b>195,483</b>

Otros gastos posibles			
<b>Impuestos municipales</b>	<b>1%</b>	₡	<b>82,212.51</b>
<b>Honorarios profesionales</b>	<b>25%</b>	₡	<b>2,055,312.77</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>40%</b>	₡	<b>3,288,500.43</b>

Figura 9.1. Presupuesto general de la tipología A <sup>338</sup>

<sup>338</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019). Datos basados en cotizaciones en el mercado nacional en mayo, 2019.

## 9.2 Manual de tipología A

La elaboración del documento **“Manual de construcción 01 del módulo educativo tipología A”**, siendo un manual de armado, desarmado, embalaje y transporte (ver fig. 9.2); se consideró obligatoria gracias al tipo de proyecto al cual nos enfrentamos. Éste tiene la característica de ser una guía paso a paso para armar y desarmar la tipología A. El módulo puede ser auto gestionado por cualquier usuario que obtenga los planos constructivos referentes a esta tipología.

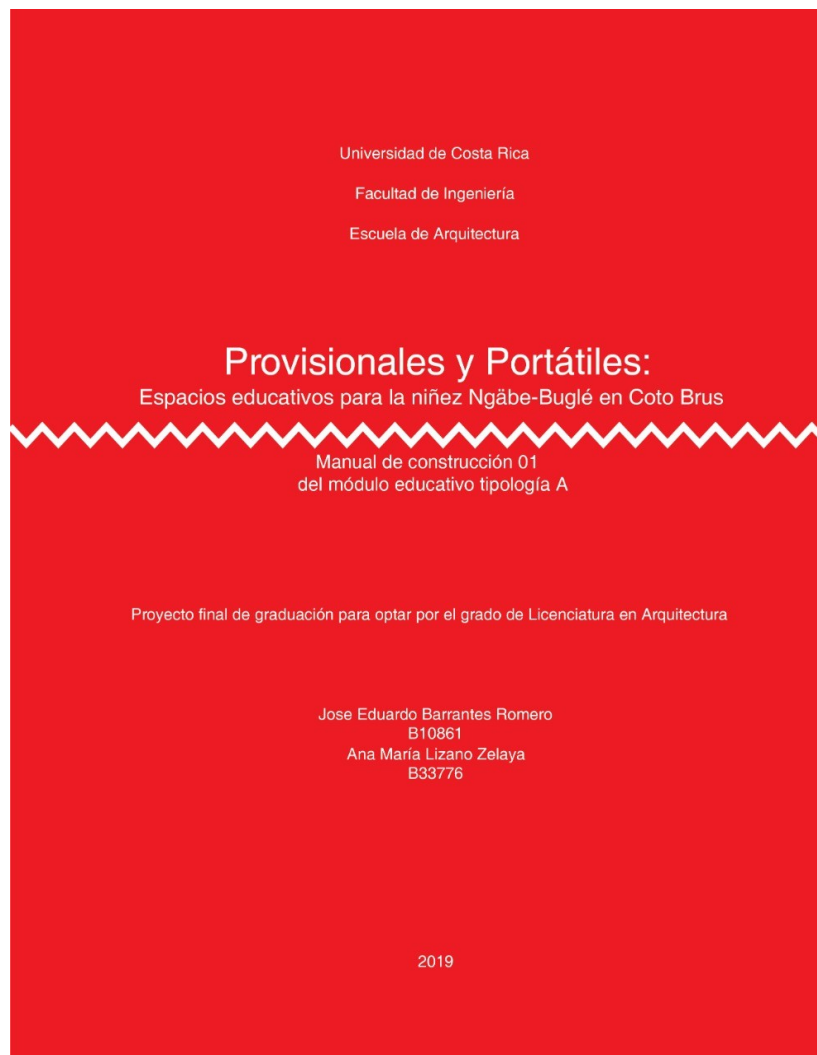


Figura 9.2. Portada del Manual de Construcción del Módulo Educativo Tipología A.<sup>339</sup>

<sup>339</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

Su finalidad consiste en dar a conocer el armado de cada pieza y un listado de materiales necesarios para así garantizar el correcto ensamblaje que finalice en un módulo exitoso y con la seguridad óptima. También, se especifican las herramientas requeridas para el proceso de armado en sitio; siendo diferentes a las de la construcción tradicional de block. La respuesta arquitectónica obtenida cuenta con la posibilidad de adaptación a diferentes topografías, recomendaciones climáticas, necesidades espaciales y crecimiento a futuro. A lo largo de este manual se presentan estas adaptaciones con sus debidas recomendaciones. Este manual cuenta con una estructura o índice (ver fig. 9.3) que va llevando al propietario de la mano para un correcto armado y desarmado del módulo habitable.

## ESTRUCTURA DE MANUAL

1. GENERALIDADES
  11. INTRODUCCIÓN
  12. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO
  13. POSIBLES CONFIGURACIONES EN CONJUNTO
  14. TIPOS DE CIMENTACIÓN Y SUS RECOMENDACIONES
  15. ORIENTACIÓN RECOMENDADA
  16. PANELES DE PARED SEGÚN ORIENTACIÓN
  17. AUTOSUFICIENCIA DE LA PROPUESTA
2. PREFABRICACIÓN
  21. TABLA DE PIEZAS
  22. LISTA DE MATERIALES POR PIEZA
  23. MOBILIARIO
3. PASO A PASO – PROCESO DE ARMADO EN SITIO
  31. CIMIENTOS
  32. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 1)
    - 3.2.1. COLUMNAS
    - 3.2.2. VIGAS PERIMETRALES ENTREPISO (V6)
    - 3.2.3. VIGAS PRIMARIAS ENTREPISO (V1)
    - 3.2.4. VIGAS SECUNDARIAS ENTREPISO (V2)
  33. PANELES DE PARED (T2, T3 Y T4)
  34. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 2)
    - 3.4.1. VIGAS CORONA (V2)
    - 3.4.2. ESTRUCTURA DE CIELO SUSPENDIDO (V2 Y V5)
    - 3.4.3. CERCHAS
    - 3.4.4. VIGA CUMBRERA (V1)
    - 3.4.5. LARGUEROS (V2)
    - 3.4.6. VIGAS PRECINTA (V2)
    - 3.4.7. VIGAS SOPORTE TECHOS SECUNDARIOS
  35. ESTRUCTURA Y ACCESORIOS DE TECHOS
    - 3.5.1. CLAVADORES (V4)
    - 3.5.2. LÁMINAS OSB PARA CIELO
    - 3.5.3. LÁMINAS ONDULADAS DE HG
    - 3.5.4. ACCESORIOS
- 3.6. PIEZAS VARIAS
  - 3.6.1. PISOS
  - 3.6.2. CIELO SUSPENDIDO
  - 3.6.3. MONITORES
  - 3.6.4. RIGIDIZADORES DE INSTALACIÓN PARA T1
  - 3.6.5. PANELES DE PARED (PANEL DELGADO T1)
  - 3.6.6. PUERTAS Y BISAGRAS DE PIANO
- 3.7. VESTÍBULO, RAMPA Y/O ESCALERAS
  - 3.7.1. VESTÍBULO
  - 3.7.2. RAMPA
  - 3.7.3. ESCALERA
  - 3.7.4. BARANDAS
- 3.8. EXTRA
  - 3.8.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL
  - 3.8.2. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
  - 3.8.3. COLOCACIÓN DE LUMINARIAS Y TOMACORRIENTES
  - 3.8.4. MOBILIARIO
4. PASO A PASO – PROCESO DE DESARMADO EN SITIO
  41. EXTRA
  42. VESTÍBULO, RAMPA Y/O ESCALERAS
  43. PIEZAS VARIAS
  44. ESTRUCTURA Y ACCESORIOS DE TECHOS
  45. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 2)
  46. PANELES DE PARED (T2, T3 Y T4)
  47. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 1)
  48. CIMIENTOS

Figura 9.3. Estructura del Manual de Construcción del Módulo Educativo Tipología A <sup>340</sup>

<sup>340</sup> Autoría: Lizano, A.M. (2019).

Para ver algunos ejemplos de la composición del manual ver fig. 9.4.

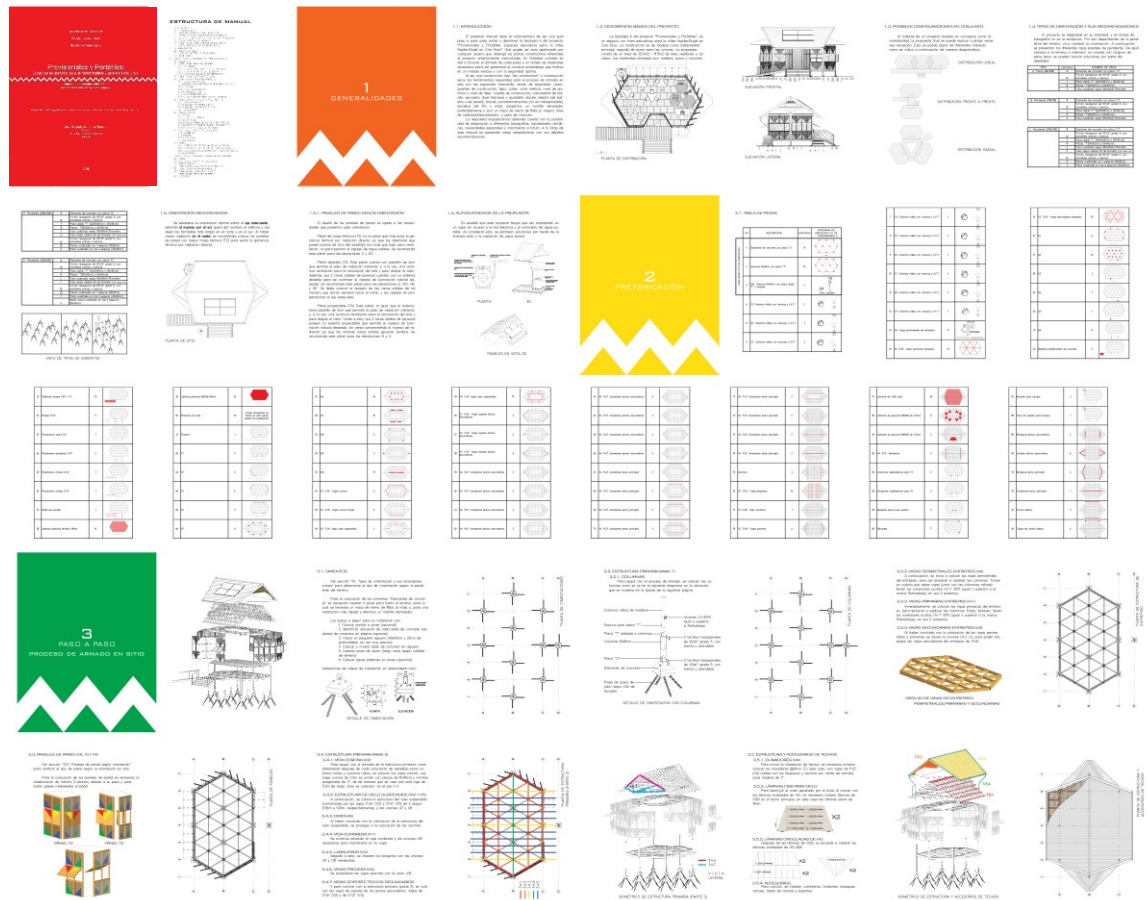


Figura 9.4. Resumen gráfico del Manual de Construcción del Módulo Educativo Tipología A

341

CÓDIGO QR:  
MODELO 3D



### 9.3 Presupuesto general de tipología B

Como un entregable más del proyecto, se desarrolló un presupuesto (ver fig. 9.5). en base a la tipología correspondiente en su versión individual, y planteado como herramienta para la auto-construcción.

<b>COMPONENTE DE OBRA</b>			<b>COSTO</b>
1	cimentaciones + M.O.	₡	1.249.046
2	columnas	₡	161.892
3	viga perimetral	₡	237.000
4	viga corona	₡	237.000
5	entrepiso metal + M.O.	₡	2.419.800
6	entrepiso madera	₡	492.100
7	artesonado techo	₡	987.407
8	sistema cubiertas	₡	925.400
9	sistema de piso	₡	1.579.200
10	red descanso	₡	157.200
11	área de almacenaje	₡	297.600
12	tapichel	₡	152.702
13	paneles cerramiento + M.O.	₡	3.729.607
14	vestíbulo	₡	145.730
15	rampa y barandal	₡	138.615
<b>SUBTOTAL (materiales)</b>			<b>₡ 12.910.299</b>
Insumos	2%	₡	258.206
Imprevistos	5%	₡	755.752
<b>TOTAL</b>	<b>i.v.i.</b>	<b>₡</b>	<b>13.924.257</b>
<b>Costo/m2</b>			<b>₡ 178.516</b>
<b>OTROS COSTOS POSIBLES</b>			
M. de obra	40% (del subtotal)	₡	2.204.738
Impuesto municipal	1%	₡	161.290
Honorarios profesionales	25%	₡	4.032.249

Figura 9.5. Tabla del presupuesto general de la tipología B.<sup>342</sup>

<sup>342</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019). Datos basados en cotizaciones en el mercado nacional en mayo, 2019.

## 9.4 Manual de tipología B

Como herramienta principal para la auto-construcción se elaboró el documento **“Manual de construcción 02 del módulo educativo tipología B”**, manual de ensamblaje para el módulo tipología B, con un lenguaje de entendimiento universal y todos los elementos necesarios para el correcto entendimiento, embalaje, transporte, identificación de piezas, ensamblaje y des-ensamblaje del proyecto que necesitaría saber el usuario final.



Figura 9.6. Portada del manual de construcción del módulo educativo tipología B.<sup>343</sup>

<sup>343</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019)

Este se basó en el desglose y detallado de la siguiente información:

1. Introducción: ¿qué es? ¿para quién? ¿por qué? ¿cómo es?
2. Distribuciones: A-B-C.
3. Tipologías de cimentaciones y emplazamientos: A-B-C-D-E-F.
4. Tipologías de cerramientos: PA-01, PA-02, PA-03, PA-04.
5. Orientación y movilidad.
6. Autosuficiencia.
7. Prefabricación: listado de piezas.
8. Diccionario de piezas prefabricadas.
9. Embalaje y transporte.
10. Diccionario de piezas no prefabricadas.
11. Paso a paso: Armado en sitio.
12. Paso a paso: Desarmado en sitio.



A continuación, un collage ejemplificando la composición del manual:

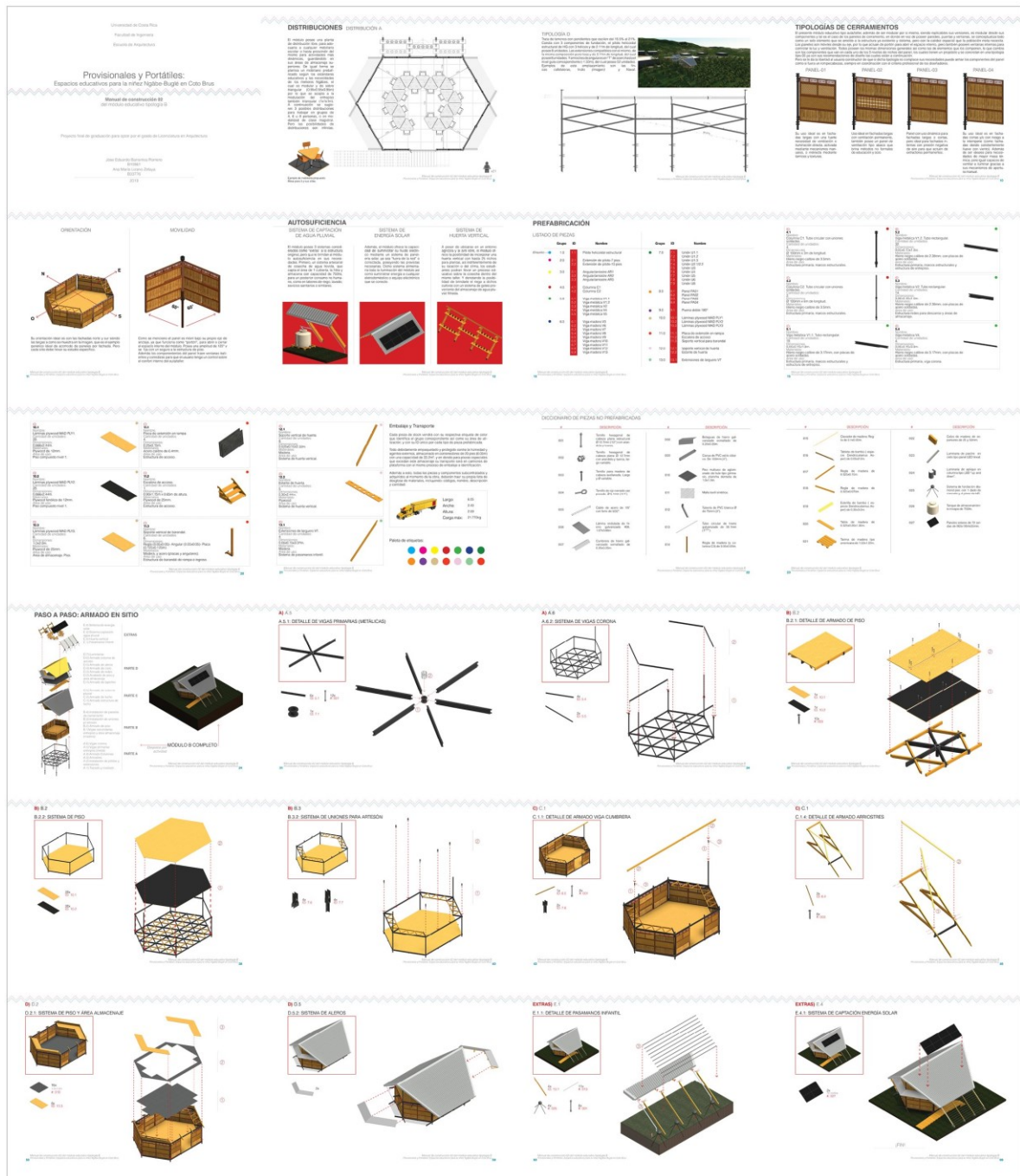
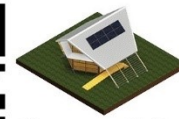


Figura 9.7. Collage de páginas del manual de construcción del módulo educativo tipología B.<sup>344</sup>

<sup>344</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



CÓDIGO QR:  
MANUAL DE CONSTRUCCIÓN 02



CÓDIGO QR:  
MODELO 3D

<b>ÍNDICE</b>			
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>	<b>DICCIONARIO DE PIEZAS</b>	
<b>DISTRIBUCIONES .....</b>	<b>2</b>	NO PREFABRICADAS.....	22
DISTRIBUCIÓN A.....	2	<b>PASO A PASO: ARMADO EN SITIO.....</b>	<b>24</b>
DISTRIBUCIÓN B.....	3	A.2.....	25
DISTRIBUCIÓN C.....	4	A.3.....	27
<b>TIPOLOGÍAS DE CIMENTACIONES Y</b>		A.4.....	29
<b>EMPLAZAMIENTOS .....</b>	<b>5</b>	A.5.....	31
TIPOLOGÍA A.....	5	A.6.....	33
TIPOLOGÍA B.....	6	B.1.....	35
TIPOLOGÍA C.....	7	B.2.....	37
TIPOLOGÍA D.....	8	B.3.....	39
TIPOLOGÍA E.....	9	B.4.....	41
TIPOLOGÍA F.....	9	C.1.....	43
<b>TIPOLOGÍAS DE CERRAMIENTOS .....</b>	<b>10</b>	C.2.....	49
ORIENTACIÓN.....	11	D.1.....	51
MOVILIDAD.....	11	D.2.....	53
<b>AUTOSUFICIENCIA .....</b>	<b>12</b>	D.3.....	54
SISTEMA DE CAPTACIÓN		D.4.....	56
DE AGUA PLUVIAL.....	12	D.5.....	57
SISTEMA DE		D.6.....	59
ENERGÍA SOLAR.....	12	D.7.....	62
SISTEMA DE HUERTA VERTICAL.....	12	E.1.....	63
<b>PREFABRICACIÓN .....</b>	<b>13</b>	E.2.....	64
LISTADO DE PIEZAS.....	13	E.3.....	65
DICCIONARIO DE PIEZAS		E.4.....	66
PREFABRICADAS.....	14	<b>PASO A PASO:</b>	
		<b>DESARMADO EN SITIO.....</b>	<b>67</b>

Figura 9.8. Imagen del “índice de contenido” del manual de construcción del módulo educativo tipología B.<sup>345</sup>

<sup>345</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



## PREFABRICACIÓN

### LISTADO DE PIEZAS

	Grupo	ID	Nombre		Grupo	ID	Nombre	
(Etiqueta) → ●	1.0	1.1	Pilote helicoidal estructural	●	7.0	7.1	Unión U1.1	
●	2.0	2.1	Extensión de pilote-7 pies			7.2	Unión U1.2	
		2.2	Extensión de pilote-10 pies			7.3	Unión U1.3	
●	3.0	3.1	Angular/arriostre AR1			7.4	Unión U2.1/2.2	
		3.2	Angular/arriostre AR2			7.5	Unión U3	
		3.3	Angular/arriostre AR3			7.6	Unión U4	
●	4.0	4.1	Columna C1			7.7	Unión U5	
		4.2	Columna C2			7.8	Unión U6	
●	5.0	5.1	Viga metálica V1.1			7.9	Unión U8	
		5.2	Viga metálica V1.2	●	8.0	8.1	Panel PA01	
		5.3	Viga metálica V2			8.2	Panel PA02	
		5.4	Viga metálica V4			8.3	Panel PA03	
		5.5	Viga metálica V5			8.4	Panel PA04	
●	6.0	6.1	Viga madera V3	●	9.0	9.1	Puerta doble 180°	
		6.2	Viga madera V6			10.0	10.1	Láminas plywood MAD PLY1
		6.3	Viga madera V7			10.2	Láminas plywood MAD PLY2	
		6.4	Viga madera V8			10.3	Láminas plywood MAD PLY3	
		6.5	Viga madera V9	●	11.0	11.1	Placa de extensión en rampa	
		6.6	Viga madera V10			11.2	Escalera de acceso	
		6.7	Viga madera V11			11.3	Soporte vertical para barandal	
		6.8	Viga madera V12	●	12.0	12.1	Soporte vertical de huerta	
		6.9	Viga madera V13			12.2	Estante de huerta	
			●	13.0	13.1	Extensiones de larguero V7		

Manual de construcción 02 del módulo educativo tipología B  
Provisionales y Portátiles: Espacios educativos para la niñez Ngäbe-Buglé en Coto Brus

Figura 9.9. Imagen de la pág. 16, referente al capítulo de “prefabricación” del manual de construcción del módulo educativo tipología B.<sup>346</sup>

<sup>346</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



Figura 9.10. Imagen de la pág. 26, referente al capítulo de “armado paso a paso” del manual de construcción del módulo educativo tipología B.<sup>347</sup>

<sup>347</sup> Autoría: Barrantes, J.E. (2019).



# 10

## Conclusiones generales

## 10.1 Conclusiones

A modo de conclusión, se exponen los aciertos, desaciertos, recomendaciones y hallazgos obtenidos durante el proceso de investigación y de búsqueda de resultados; para colaborar con otros estudiantes, investigadores y profesionales, así como entidades públicas y privadas involucradas en la mejora de la problemática y carencias de la población estudiada.

El primer acierto fue el de la interinstitucionalidad, debido a la colaboración por parte de autoridades del estado en generar un canal de intercambio de información concerniente a la investigación que se estaba realizando, además de aportes en transporte al sitio estudiado. Así como también la interdisciplinariedad tuvo un enorme aporte a lo largo del desarrollo del TFG, desde la formulación hasta la realización.

El esfuerzo, desde el inicio, por la tarea de investigar el estado de la cuestión; dio resultado para la estructuración de la problemática y así entender mejor el sitio, población estudiada, y necesidades en la investigación.

Con respecto a la problemática, la decisión del MEP de buscar colaboración en la escuela de Arquitectura de la UCR unido a la investigación preliminar realizada por los investigadores; puso en evidencia la necesidad de actuar para atacar la problemática desde el punto de vista arquitectónico. En la marcha de esta investigación, fueron indispensables las visitas a las fincas, así como al territorio indígena Ngäbe-Buglé y el contacto con personas en constante roce con la cultura Ngäbe-Buglé, esto en sitio o desde San José. Regularmente, se realizaron reuniones y entrevistas informales con expertos, y demás actores incidentes en la dinámica de dicha población.

Con respecto al objetivo de investigación, se concluye que, por medio del análisis del entorno físico-ambiental y sociocultural, se lograron desarrollar las propuestas de diseño arquitectónico provisional y portátil, sistemas constructivos, y demás documentación necesaria para la correcta construcción de ambos módulos; y, además, todas las anteriores ofrecen soluciones técnico-constructivas más apropiadas que las existentes en el país. Así como también, presupuestos, manuales, y modelos de emplazamiento y adaptabilidad a terrenos críticos categorizados conforme a lo analizado en las fincas cafetaleras. Puesto que se desarrollaron los espacios en base a necesidades, pertinencia cultural, requerimientos y contemplando las normativas institucionales; se puede afirmar que, si estos módulos educativos se realizaran, se solventará la faltante que conserva el Ministerio de Educación Pública para poder ofrecer el servicio de educación no formal y estimulación temprana, a la niñez Ngäbe-Buglé.



Los objetivos específicos fueron utilizados como base para las diferentes etapas de la metodología empleada, esto accedió a organizar la información necesaria para la elaboración del proyecto final de graduación.

Con respecto a la metodología, la socialización de los investigadores con la población permanente y transitoria, impulsó el proceso de adquirir la información necesaria para la realización de los diseños. Además, el contacto directo con los niños y niñas Ngäbe-Buglé, por medio de varias actividades fue una manera lúdica de analizar y obtener resultados de diseño en base a sus distintas realidades y necesidades que presentan.

A manera de conclusiones generales sin considerar los espacios modulares tal cual, afirmamos que, a lo largo de todo este proceso, logramos visibilizar y divulgar la situación que afronta la población migrante Ngäbe-Buglé en su estadía en Costa Rica, y que a pesar de todo lo realizado, creemos que debe ir en aumento esta visibilización y comunicación del tema, para así lograr generar más apoyo a proyectos como este, ya existentes, y promover la creación de nuevos. También concluimos que se logró entregar un proyecto de alto impacto a la realidad nacional que afrontamos, basado en un esquema interinstitucional, innovador para este tipo de proyectos, viendo así, la obligatoriedad de promover éste modelo de trabajos de graduación, para mediante la academia podamos generar un aporte extra a nuestra sociedad.

## 10.2 Recomendaciones finales

Como investigadores y diseñadores, nuestras recomendaciones generales en cuanto a cualquier proyecto investigativo de índole similar, serían diseñar proyectos acordes a la cultura de la población en cuestión y generar espacios adaptables a múltiples condicionantes (de diseño), que ofrezcan una solución innovadora no existente en el país.

Para el proceso de investigación, primeramente, sería definir los alcances que se quieren obtener con el proyecto para no dejar por fuera temas que se creen pertinentes. Y ya habiendo iniciado el proceso, vincular los distintos ejes investigativos durante el proceso de análisis y desarrollo. Es decir, asociar los ejes educativo-legal, físico-ambiental y sociocultural, en nuestro caso; viéndolos como un todo y no como ejes separados.

Con respecto al proceso de diseño, se recomienda: visitar el sitio e interactuar directamente con los actores incidentes de la dinámica social en estudio; estudiar necesidades espaciales conforme a las tradiciones y estilo de vida de la población; analizar la arquitectura tradicional y

realizar estudios por medio de instrumentos de medición (equipo bioclimático especializado); y generar simulaciones con prototipos digitales y a escala natural, para corroboración de decisiones de diseño.

A manera de cierre, siempre buscar crear un producto arquitectónico que supere las necesidades mínimas planteadas en la misma investigación.



Figura 10.1. Visita a finca y Casa de la Alegría “Don Ramón”. Conversaciones con recolectores y familias Ngäbe-Buglé.<sup>348</sup>

### 10.3 Reflexiones Finales

Este trabajo de graduación, fue un proyecto que inició a conformarse en marzo del 2018, y concluyó en octubre del 2019, brindándonos a lo largo de estos 19 meses del proceso, una variedad de experiencias para la vida personal y profesional las cuales atesoraremos

---

<sup>348</sup> Autoría: Katherina B. Claramunt (octubre, 2018).

permanentemente. Nos brindó muchos desafíos, respecto a la coordinación interinstitucional, comunicándonos con representantes de organizaciones que apoyaron el proyecto, así como instituciones que nos brindaron sus conocimientos y recursos. También entorno a la comunicación con la población Ngäbe-Buglé, entender su estilo de vida, costumbres y como tratarlos para poder sacar provecho a ese enlace humano. Y desafíos entorno al desarrollar un proyecto en una zona geográfica inédita para nosotros como equipo académico, y que además no posee en términos generales una fácil accesibilidad, cercanía a nuestras áreas de estudio y trabajo, que debido a su lejanía del valle central es una zona con poca información a la cual se pudo acceder, desde datos del terreno, climáticos, arquitectónicos y demás, motivo que le aumentó la complejidad a la etapa investigativa.

También nos generó una sensibilización respecto a la cultura y etnia Ngäbe-Buglé, esencialmente en valorar su diversidad y acervo cultural, las problemáticas que han vivido durante décadas y repiten cada año durante su estadía en nuestro país. Y todo este fenómeno migratorio que es parte de sus tradiciones y que nos incumbe como país por todo un tema de derechos humanos esenciales.

En lo que es investigación e innovación, todo este proceso nos abrió la mente en conocimientos y experiencias vividas, generando una investigación de varios ejes en paralelo para un resultado lo más fiel a los alcances del proyecto, con muy provechosas experiencias en campo durante las giras y todos los contactos profesionales interdisciplinarios generados durante estas comunicaciones, promoviendo un intercambio de conocimientos. Y en términos de los espacios educativos, este proyecto nos hizo llevar la barra de la innovación en lo que veníamos practicando y generando en la academia, a un nivel superior, debido a los conceptos que fundamentaban el proyecto, debiéndose lograr así, entregables del más alto nivel que inclusive superaron nuestras expectativas como equipo. Ofreciendo soluciones a problemáticas reales de nuestro país y que de la mano generó en nosotros una valiosa superación personal.

Y a manera de cierre y como principal reflexión del proceso que pudimos recabar, se encuentran los compromisos generados con esta iniciativa académica-institucional. La seriedad de poseer un interesado real y con muy altas expectativas constantemente, nos mantenía en aumento el compromiso, no solo con concluir, sino con convencer. Y que el resultado final fuera realmente bien recibido tanto por el MEP, algunas otras instituciones interesadas durante el proceso, y principalmente por la cultura Ngäbe, los cuales desde un inicio mostraron su alto interés en ésta iniciativa, y a quienes a manera de retribución en la comunidad indígena La

Casona, se les envió el resultado final de los diseños, para lograr concluir con una aceptación cultural por parte del propio posible usuario del proyecto, entendiendo que este proyecto no es para nosotros, sino que son espacios que están al servicio de una población urgida en soluciones de este tipo. Siendo todo al final, una arquitectura al servicio de la gente y en congruencia a su cultura ancestral que representa.

# 11

## Referencias bibliográficas

## 11.1 Referencias

- Alfaro, Ana L., Nancy Aymerich, Gina Blanco, Laura Bolaños, Andrés Campos y Rolando Matarrita. «Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge» trabajo fin de licenciatura en Arquitectura, UCR, 2013.
- Alter, Kevin. «84th ACSA Annual Meeting: Notes on a Provisional Architecture». ACSA, 1996, 301-307. Consultado el 28 de junio de 2018. <http://apps.acsa-arch.org/resources/proceedings/uploads/streamfile.aspx?path=ACSA.AM.84&name=ACSA.AM.84.72.pdf>.
- Álvarez, Juan Manuel. «Marika house. Glenn Murcutt» Issuu, publicado el 13 de marzo de 2016. Consultado el 28 de mayo de 2018. [https://issuu.com/juanmanuelalvarez94/docs/an\\_\\_lisis3\\_grupo1\\_\\_marika\\_ho use\\_\\_gl](https://issuu.com/juanmanuelalvarez94/docs/an__lisis3_grupo1__marika_ho use__gl).
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*. «2009 ASHRAE handbook - fundamentals» consultado el 12 de enero de 2019. <http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpASHRAE37/2009-ashrae-handbook>.
- Archdaily. «Obras, Escuelas, Escuela Post-Desastre Bann Huay San Yaw», consultado el 1 de julio de 2018, <https://www.archdaily.mx/mx/777167/escuela-post-desastre-bann-huay-san-yaw-vin-varavarn-architects>.
- Barreto, Miguel Ángel. «El concepto de hábitat digno como meta de una política integral de áreas urbanas deficitarias críticas, para la integración social desde los derechos humanos». Revista INVI, vol. 25, no. 69, 2010. Consultado el 3 de julio de 2018. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25816625005>.
- Camino Solórzano, Miguel y José Luis Sáinz Guerra. *Hábitat social digno, sostenible y seguro en Manta, Manabí, Ecuador. 2ª Edición*. UVA-ULEAM, AECID, España, 2014. Consultado el 4 de julio de 2018. <http://www5.uva.es/grupotierra/aecid/publicaciones.html>.
- Constitución Política de Costa Rica, 7 de noviembre de 1949, actualizada al 27 de abril de 2018. Consultado el 29 de junio de 2018. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=871&nValor3=95479&strTipM=FN](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=871&nValor3=95479&strTipM=FN)

- Consulta Indígena Costa Rica. «Mapa de territorios», consultado el 2 de julio de 2018.  
<http://www.consultaindigena.go.cr/mapa-de-regiones/>.
- Design 4 Disaster*. «*Transition of Shelters - Portable Emergency Shelter*» consultado el 1 de julio de 2018. <http://www.design4disaster.org/2016/05/23/transition-of-shelters-portable-emergency-shelter/>.
- DIEE, «Compendio de normas y recomendaciones para la construcción de edificios para la educación (DIEE-MEP)». Documento de trabajo, Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo, MEP, Costa Rica, 2010.  
[http://dice.mep.go.cr/sites/all/files/dice\\_mep\\_go\\_cr/preguntas-frecuentes/compendio\\_normas\\_edificios\\_para\\_educacion.pdf](http://dice.mep.go.cr/sites/all/files/dice_mep_go_cr/preguntas-frecuentes/compendio_normas_edificios_para_educacion.pdf).
- Dirección Regional de Educación Coto. «Propuesta de Protocolo para la Atención de las Personas Menores en Edad Escolar, situados en Casas de la Alegría». Documento de trabajo, MEP, Costa Rica, s.f.
- El Domo Comunicación. «Documental Caminantes – 27 marzo». Vídeo de YouTube. Publicado el 30 de marzo del 2015. Consultado el 5 de junio de 2018.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ui-etVPTgIY&feature=youtu.be>.
- Espinoza, Danae, Lisandro Fallas, Carolina López y Vera Madrigal. «Guía pedagógica para niños y niñas desde el nacimiento hasta los 4 años de edad». Documento de trabajo, Dirección de Desarrollo Curricular, MEP, San José, 2018.
- Extremis Technology*. «*HuSh shelter 90 Second Video*». Vídeo de YouTube. Consultado el 1 de julio de 2018.  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=CBBMmX0Suhk](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=CBBMmX0Suhk).
- Extremis Technology*. «Shelters» consultado el 5 de julio de 2018.  
<http://www.extremistechnology.co.uk/#>.
- FLACSO Costa Rica, OIT y OIM. *Mejorando la situación sociolaboral de la población móvil Ngäbe Buglé en Costa Rica y en Panamá*. San José: FLACSO, 2012.
- González, Alfredo y Fernando González. *La Casa cósmica talamancaña y sus simbolismos*. Costa Rica: EUNED, 2000.
- Gómez, Roxana. «Estrategia Binacional de Revalorización para población menor de edad Ngäbe-Buglé transfronteriza». Documento de trabajo, Departamento de Salud y Ambiente, MEP, Costa Rica, s.f.

- Gómez, Roxana, Lilí Rojas, Magaly Vega y Jeimy Salazar. «Ruta de Trabajo: Propuesta educativa intercultural para menores edad que asisten a Casas de la Alegría». Documento de trabajo, MEP, Costa Rica, s.f.
- Gómez, Roxana, Lilí Rojas, Magaly Vega y Jeimy Salazar. «Ruta de Trabajo: Propuesta educativa intercultural binacional zona sur de Costa Rica que asiste a Casa de la Alegría, y sus padres o cuidadores». Documento de trabajo, MEP, Costa Rica, s.f.
- IMAS Costa Rica. «IMAS Casas de la Alegría y Redes de Cuido». Vídeo de YouTube. Publicado el 25 de enero del 2017. Consultado el 1 de julio de 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=kH0Phq-c8rc>.
- I.M.N. «Atlas climatológico del Instituto Meteorológico Nacional» Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica, 2009.
- Kronenburg, Robert. *Portable architecture design and technology*. Berlín: Birkhäuser, 2008, 8-9.
- Ley N°7184/1990, del 18 de septiembre, de la Convención sobre los Derechos del Niño. Consultado el 3 de julio de 2018. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_norma.aspx?param1=NRM&param2=1&nValor1=&nValor2=6606&nValor3=7032&strTipM=FN&lResultado=2&strSelect=sel&NumeroVersion=2](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&param2=1&nValor1=&nValor2=6606&nValor3=7032&strTipM=FN&lResultado=2&strSelect=sel&NumeroVersion=2).
- Ley N°7739/1998, del 06 de enero, del Código de la Niñez y Adolescencia. Consultado el 3 de julio de 2018. <http://www.tse.go.cr/pdf/normativa/codigodelaninez.pdf>.
- Lobos, Jorge. «Arquitectura Cultural». Master en teoría y proyectos U.P. Cataluña, España. Consultado el 4 de julio de 2018. <http://jorgelobos.com/AyT/Articulos/Articulos.htm>.
- MEP. «Oferta Educativa». Consultado el 3 de julio de 2018. <https://www.mep.go.cr/primerosegundociclos>.
- MEP-UNICEF. «Guía docente del programa de estudio Educación Preescolar». Documento de trabajo, MEP, San José, s.f.
- Mingorance, Fidel. «Comarca Ngäbe-Buglé. Geoactivismo para la defensa de derechos y territorios». HREV:2010. Consultado el 23 de mayo de 2018 <http://geoactivismo.org/2012/01/08/elecciones-congreso-ngabe-bugle-oct-2010/>.



- Molina, Tatiana y Lina Banguero. «Diseño de un espacio sensorial para la estimulación temprana de niños con multidéficit». *Revista Ingeniería Biomédica* vol. 2, no. 3, (2008): 40-47. Consultado el 25 de mayo de 2018. <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v2n3/v2n3a07.pdf>.
- MOP. *Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos*. Santiago: Dirección de Arquitectura, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, 2016.
- Morales, Abelardo, Diego Lobo y Jacqueline Jiménez. *La travesía laboral de la población Ngäbe y Buglé*. FLACSO, 2014, 84. Consultado el 18 de agosto de 2018. [http://rosanjose.iom.int/site/sites/default/files/La\\_travesia\\_Laboral\\_de\\_los\\_Ngabe\\_y\\_Bugle.pdf](http://rosanjose.iom.int/site/sites/default/files/La_travesia_Laboral_de_los_Ngabe_y_Bugle.pdf).
- Naciones Unidas. «Declaración universal de los derechos humanos» Naciones Unidas, art. 25, 2015. Consultado el 3 de julio de 2018. [http://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR\\_booklet\\_SP\\_web.pdf](http://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf).
- Naciones Unidas. «Derechos Humanos». Consultado el 3 de julio de 2018. <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/human-rights/index.html>.
- Neila González, Javier. *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Madrid: Munillalera, 2004.
- Ortiz, Pablo, «Procedencia de los Ngäbe, recopilado de información del puesto de Salud de Río Sereno». Manuscrito inédito, 2011. Archivo de Microsoft Excel.
- Pérez Porto, Julián y Ana Gardey. «Definición de módulo». *Definicion.de*, consultado el 15 de mayo de 2018. <https://definicion.de/modulo/>.
- Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española, 23ª edición*. Versión 23.2 en línea. Consultado en 2018-2019. <http://dle.rae.es/>.
- Sancho, Andrea. «Re+Adaptar: Uso de la simulación digital para reacondicionar bioclimáticamente edificios existentes». trabajo fin de licenciatura en Arquitectura, UCR, 2013.
- Sears Homes. *\$15 per pound: Sears Simplex Sectional Cottages* (blog). Consultado 23 de mayo 2018. <http://www.searshomes.org/index.php/2011/01/15/15-per-pound-sears-simplex-sectional-cottages/>.
- Serra, Rafael. *Clima, lugar y arquitectura: manual de diseño bioclimático*. Madrid: CIEMAT, Ministerio de Industria y Energía, 1989.

UNESCO y UNICEF. *Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos.*

Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2008.

UNICEF. *Guía Curricular de Estimulación Temprana de la UNICEF.* UNICEF, 3era edición, 2004.

Vakis, Renos y Kathy Lindert. *Pobreza de la Población Indígena en Panamá.* Washington: Banco Mundial, 2000, Anexo 6.

Autoría imagen contraportada: L. Iturriza, exhibición fotográfica "Chiriticos",  
Autoría edición: Barrantes, J.E.; Lizano A.M. (2019).

2019

