



Powered by  
**Arizona State University**

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR-SEDE LOJA  
FACULTAD PARA LA CIUDAD, EL PAISAJE Y LA ARQUITECTURA**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**“PROPUESTA DE VIVIENDA BIOCLIMÁTICA MEDIANTE ANÁLISIS  
TIPOLOGICO DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA PARA LA COMUNIDAD  
PUEBLO VIEJO DE LA PARROQUIA RURAL SAN LUCAS”**

Autor

Diego Fernando Guzmán Zúñiga

Director

Mg. Arq. Fernando Moncayo

Loja – Ecuador

2021

Yo, Diego Fernando Guzmán Zúñiga, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y que ha sido respaldado con la respectiva bibliografía.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que el presente trabajo sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



**DIEGO FERNANDO GUZMAN ZUÑIGA**

Yo, Fernando Vinicio Moncayo Serrano, certifico que conozco a la autora del presente trabajo, siendo la responsable exclusiva tanto en su originalidad, autenticidad, como en su contenido.



**ARQ. FERNANDO MONCAYO SERRANO**

Director del trabajo de fin de carrera



**AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco primeramente a Dios, por la sabiduría al guiarme y bendecirme en el proceso, fue él quien supo levantarme en mis momentos más difíciles.*

*A la Universidad Internacional del Ecuador y en especial al Arq. Fernando Moncayo quien cedió sus prestigiosos conocimientos y apoyo a mi formación como persona y profesional.*

*Agradezco a mis padres por el constante apoyo, a mi esposa por su compañía y amor incondicional, a todos mis familiares quienes confiaron siempre en mí.*

*Diego Fernando Guzman Zúñiga*

## **DEDICATORIA**

*A los amores de mi vida Juleidy y Valentina,  
a mis padres y hermanas, a Isabel y toda la familia  
que estuvo siempre pendiente en mí*

*Diego Fernando.*

## RESUMEN

La comuna Pueblo Viejo se ubica en la parroquia rural San Lucas en el cantón Loja a 2800 m.s.n.m., su temperatura promedio es 12 °C siendo los meses de marzo y noviembre los más fríos, su población en su mayoría se define como Kichwa Saraguro y siguen las tradiciones y costumbres de este pueblo indígena. Actualmente las condiciones de vivienda en la parroquia se han visto afectadas por el paso del tiempo y la falta de mantenimiento siendo así que solo el 13.52% se encuentran en estado aceptable.

La investigación se desarrolla en dos etapas: la primera es la revisión bibliográfica y de referentes y la segunda de diagnóstico de sitio, usuario y tipológico que permitieron generar un nuevo diseño de vivienda bioclimática acorde a las necesidades actuales de los pobladores de la comuna Pueblo Viejo.

La metodología utilizada para el diseño bioclimático es una adaptación de V. Fuentes (2002) y D. Morillón (2000), en la cual la evaluación del anteproyecto se lo realizó con las herramientas de Autodesk Ecotect e Insiqth. El resultado arquitectónico se concentra en una vivienda principal con dos posibles expansiones: la primera por aumento del núcleo familiar y la segunda por aumento de espacios productivos. En estas viviendas se configuran dos tipologías de emplazamiento tanto en bloque como en L que guardan características de arquitectura vernácula y bioclimática generando confort en los habitantes de la misma.

**Palabras Clave:** bioclimática, sustentabilidad, vivienda vernácula, análisis tipológico, bahareque.

## ABSTRACT

The commune of Pueblo Viejo is located in the rural parish of San Lucas in the Loja canton at 2800 m.a.s.l, its average temperature is 12 °C being the months of March and November the coldest, its population is mostly defined as Kichwa Saraguro and follow the traditions and customs of this indigenous people. Currently, housing conditions in the parish have been affected by the passage of time and lack of maintenance, with only 13.52% being in acceptable condition.

The research is developed in two stages: the first one is the bibliographic review and the second one is the site, user and typological diagnosis that allowed the generation of a new bioclimatic housing design according to the current needs of the inhabitants of the Pueblo Viejo community.

The methodology used for the bioclimatic design is an adaptation of V. Fuentes (2002) and D. Morillon (2000), in which the evaluation of the preliminary project was carried out with the Autodesk Ecotect and Insih tools. The architectural result concentrates on a main house with two possible expansions: the first due to an increase in the family nucleus and the second due to an increase in productive spaces. In these dwellings, two site typologies are configured, both in block and L-shaped, which keep characteristics of vernacular and bioclimatic architecture, generating comfort for the inhabitants of the house.

Key words: bioclimatic, sustainability, vernacular housing, typological analysis, bahareque

**INDICE**

Agradecimientos .....	ii
Dedicatoria .....	iv
Resumen .....	v
Abstract .....	vi
Indice .....	vii
Índice de Tablas .....	xi
Índice de Ilustraciones.....	xiii
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
1.1. Antecedentes: .....	18
1.2. Problemática .....	20
1.3. Justificación .....	24
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
2.1 Objetivo General .....	26
2.2 Objetivos específicos .....	26
<b>CAPITULO 1 .....</b>	<b>27</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>27</b>
3.1 Arquitectura vernácula .....	27
3.1.1 Conceptos y definiciones básicas .....	27

3.1.2	Arquitectura Vernácula en el Ecuador .....	28
3.1.3	Arquitectura Vernácula Andina .....	30
3.2	Arquitectura sostenible.....	38
3.2.1	conceptos y definiciones basicas.....	38
3.2.2	Materiales de baja tecnologia.....	39
3.2.3	El diseño bioclimatico.....	40
3.2.4	Proceso de diseño bioclimático .....	44
3.3	Habitabilidad .....	50
3.3.1	Conceptos y definiciones basicas .....	50
3.3.2	Determinantes de la habitabilidad.....	51
CAPITULO 2 .....		55
4.	ANÁLISIS DE REFERENTES .....	55
4.1	Vivienda Altoandina Bioclimática Ecológica Y Sismoresistentes. ....	56
4.2	Pacomichixkancha Vivienda Prototipo Para Pastores Alpaqueros Altoandinos.....	65
4.3	Casa Caliente Limpia K´Oñichuyawasi .....	72
4.4	Matriz Comparativa De Estrategias Bioclimáticas DE REFERENTES .....	80
5.	DIAGNÓSTICO .....	81
5.1	Diagnóstico de Sitio .....	81
5.1.1	Síntesis Del Diagnóstico De Sitio.....	93
5.2	Diagnóstico Tipológico.....	95

5.2.1 Síntesis Del Diagnostico Tipológico.....	118
5.3 Diagnostico De Habitabilidad .....	120
5.3.1 Síntesis Del Diagnóstico De Habitabilidad.....	127
6. PRESENTACIÓN SÍNTESIS DEL DIAGNOSTICO.....	128
6.1 Condicionantes.....	128
6.2 Potencialidades.....	130
6.3 Acciones .....	131
CAPITULO 3 .....	133
7. PROPUESTA.....	133
7.1 Metodología De Diseño .....	133
7.1.1 Metodología De Diseño Bioclimático.....	134
7.2 Estrategias de diseño .....	136
7.2.1 Programa arquitectónico .....	136
7.2.2 Partido Arquitectónico .....	138
7.3 Anteproyecto Arquitectónico .....	144
7.3.1 Vivienda Principal.....	144
7.3.2 ampliación de la vivienda por aumento de núcleo familiar .....	146
7.3.3 ampliación vivienda con espacios productivos .....	148
7.4 EVALUACION DEL Anteproyecto .....	150
7.4.1 Normativas Nacionales e internacionales .....	150

7.4.2 Materiales y sus propiedades térmicas .....	151
7.4.3 Habitaciones y espacios .....	153
7.4.3 Evaluacion de simulaciones .....	153
7.5 Propuesta Final.....	159
7.5.1 Sistema Estructural.....	159
7.5.2 Sistema Funcional .....	161
7.5.3 Sistema de Envolventes.....	163
7.5.4 Ilustraciones del proyecto .....	165
8. Conclusiones .....	168
9. Recomendaciones.....	169
10. bibliografía .....	170
ANEXOS.....	172



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Dotación de agua parroquia San Lucas</i> .....	18
Tabla 2 <i>Sectorización de comunidades y barrio</i> .....	19
Tabla 3. <i>Características de acceso a vivienda y condiciones sanitarias y habitabilidad</i> .....	21
Tabla 4 <i>Condiciones de la vivienda</i> .....	22
Tabla 5 <i>Matriz de Necesidades y Satisfactores</i> .....	52
Tabla 6 <i>Determinantes en la vivienda</i> .....	53
Tabla 7 <i>Datos climáticos generales en Lampa, Región Puno, Perú</i> .....	58
Tabla 8 <i>Datos climáticos generales en Cuzco, Perú</i> .....	73
Tabla 9 <i>Matriz Comparativa De Estrategias Bioclimáticas De Los Referentes</i> .....	80
Tabla 10 <i>Clasificación por pendiente del uso de suelo</i> .....	91
Tabla 11 <i>Síntesis del diagnóstico de sitio</i> .....	93
Tabla 12 <i>Sistema constructivo caso de estudio N° 1</i> .....	99
Tabla 13 <i>Sistema constructivo caso de estudio N° 2</i> .....	102
Tabla 14 <i>Sistema constructivo caso de estudio N° 3</i> .....	105
Tabla 15 <i>Sistema constructivo caso de estudio N° 4</i> .....	108
Tabla 16 <i>Sistema constructivo caso de estudio N° 5</i> .....	111
Tabla 17 <i>Sistema constructivo caso de estudio N° 6</i> .....	114
Tabla 18 <i>Sistema constructivo caso de estudio N° 7</i> .....	117
Tabla 19 <i>Matriz síntesis diagnóstico tipológico</i> .....	118
Tabla 20 <i>Elementos, estrategias y (o) valores sostenibles del diagnóstico tipológico</i> .....	119
Tabla 21 <i>Síntesis del diagnóstico de habitabilidad</i> .....	127

Tabla 22 <i>Elementos concluyentes del diagnóstico</i> .....	130
Tabla 23 <i>Matriz Comparativa Metodologías Referentes</i> .....	134
Tabla 24 <i>Programa vivienda Principal</i> .....	136
Tabla 25 <i>Programa vivienda inicial más ampliación 1</i> .....	137
Tabla 26 <i>Programa vivienda inicial más ampliación 2</i> .....	137
Tabla 27 <i>Estrategias de Diseño</i> .....	138
Tabla 28 <i>Partido Conceptual General</i> .....	141
Tabla 29 <i>Partido Conceptual Vivienda Principal</i> .....	141
Tabla 30 <i>Partido conceptual ampliación de la vivienda</i> .....	142
Tabla 31 <i>Síntesis Normativas de confort</i> .....	150
Tabla 32 <i>Propiedades térmicas de materiales</i> .....	151
Tabla 33 <i>Detalles de los elementos de la vivienda</i> .....	152
Tabla 34 <i>Detalles de los elementos de la vivienda</i> .....	153
Tabla 35 <i>Simulaciones Térmicas</i> .....	154
Tabla 36 <i>Simulación de valores de Iluminancia</i> .....	156
Tabla 37 <i>Análisis de valores de Iluminancia</i> .....	156
Tabla 38 <i>Simulación de valores de Control Solar</i> .....	157
Tabla 39 <i>Análisis de valores de Control Solar</i> .....	158

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 <i>Vivienda en estado Irrecuperable</i> .....	23
Ilustración 2 <i>Características de las viviendas vernáculas en el Ecuador</i> .....	29
Ilustración 3 <i>Sistemas constructivos tradicionales en Ecuador</i> .....	31
Ilustración 4 <i>Prueba para elaboración de adobes</i> .....	32
Ilustración 5 <i>Proceso de elaboración de adobes</i> .....	33
Ilustración 6 <i>Prueba para determinación de suelo óptimo</i> .....	36
Ilustración 7 <i>Encofrado de Tapial</i> .....	37
Ilustración 8 <i>Proceso construcción con Bahareque</i> .....	38
Ilustración 9 <i>Proceso de diseño bioclimático</i> .....	45
Ilustración 10 <i>Adaptación al terreno, La casa de la Cascada. Frank Lloyd Wright</i> .....	46
Ilustración 11 <i>Orientación de la Vivienda</i> .....	47
Ilustración 12 <i>Captación solar pasiva.</i> .....	48
Ilustración 13 <i>Aprovechamiento climático del suelo</i> .....	49
Ilustración 14 <i>Criterios de selección de referentes</i> .....	56
Ilustración 15 <i>Mapa localización región Puno</i> .....	57
Ilustración 16 <i>Tipologías de implantación de vivienda en Lampa</i> .....	59
Ilustración 17 <i>Implantación de tipología en el terreno</i> .....	59
Ilustración 18 <i>Tipología de vivienda en Lampa</i> .....	60
Ilustración 19 <i>Planta prototipo para zonas de descanso</i> .....	61
Ilustración 20 <i>Materiales de baja tecnología implementados en las estrategias bioclimáticas</i> .....	62
Ilustración 21 <i>Estrategias de Diseño Bioclimático</i> .....	63

Ilustración 22 <i>Detalle explotado del sistema constructivo</i> .....	63
Ilustración 23 <i>Fotografías de la Vivienda Altoandina Bioclimática</i> .....	64
Ilustración 24 <i>Identificación tipológica de viviendas en la Región Puno</i> .....	67
Ilustración 25 <i>Planta y Perspectiva del prototipo de vivienda</i> .....	68
Ilustración 26 <i>Experimentación de las viviendas en la región Puno</i> .....	69
Ilustración 27 <i>Experimentación de las viviendas en la región Puno</i> .....	70
Ilustración 28 <i>Proceso Constructivo viviendas en la región Puno</i> .....	70
Ilustración 29 <i>Fotografías viviendas en la región Puno</i> .....	71
Ilustración 30 <i>Mapa localización región Puno</i> .....	72
Ilustración 31 <i>Planta Arquitectónica casa caliente limpia K'OÑICHUYAWASI</i> .....	74
Ilustración 32 <i>Representación del prototipo de vivienda bioclimática</i> .....	76
Ilustración 33 <i>Representación del prototipo de vivienda bioclimática</i> .....	77
Ilustración 34 <i>Representación cocina Mejorada</i> .....	79
Ilustración 35 <i>Fotografías Casa Caliente Limpia</i> .....	79
Ilustración 36 <i>Metodología de Diagnostico de Sitio</i> .....	81
Ilustración 37 <i>Mapa de ubicación</i> .....	82
Ilustración 38 <i>Mapa de perfil de topografía</i> .....	83
Ilustración 39 <i>Mapa de accesibilidad a Pueblo Viejo</i> .....	84
Ilustración 40 <i>Temperatura promedio 2010-2018</i> .....	86
Ilustración 41 <i>Temperatura promedio 2019</i> .....	86
Ilustración 42 <i>Mapa de recorrido del Sol en Pueblo Viejo</i> .....	87
Ilustración 43 <i>Cuadro de precipitación y días mojados</i> .....	88
Ilustración 44 <i>Mapa de recorrido de vientos</i> .....	88

Ilustración 45 <i>Modelo de placa aislante a partir de corteza de eucalipto</i> .....	89
Ilustración 46 <i>Ganado ovino Comuna Pueblo Viejo</i> .....	90
Ilustración 47 <i>Patrimonio Arquitectónico Comuna Pueblo Viejo</i> .....	92
Ilustración 48 <i>Vistas desde la Comuna Pueblo viejo</i> .....	92
Ilustración 49 <i>Metodología de análisis de los casos de estudio</i> .....	96
Ilustración 50 <i>Ubicación de los casos de estudio</i> .....	97
Ilustración 51 <i>Imagen caso de estudio N° 1</i> .....	98
Ilustración 52 <i>Emplazamiento 3D del caso de estudio N° 1</i> .....	98
Ilustración 53 <i>Planta Nivel 0.0 Caso de estudio 1</i> .....	100
Ilustración 54 <i>Imagen caso de estudio N°2</i> .....	101
Ilustración 55 <i>Emplazamiento 3D del caso de estudio N°2</i> .....	102
Ilustración 56 <i>Planta Nivel 0.0 caso de estudio N° 2</i> .....	103
Ilustración 57 <i>Imagen caso de estudio N°3</i> .....	104
Ilustración 58 <i>Emplazamiento 3D caso de estudio N° 3</i> .....	105
Ilustración 59 <i>Planta Nivel 0.0 Caso de estudi n° 3</i> .....	106
Ilustración 60 <i>Imagen caso de estudio N°4</i> .....	107
Ilustración 61 <i>Emplazamiento 3d Caso de estudio N° 4</i> .....	108
Ilustración 62 <i>Planta Nivel 0.0 Caso de Estudio N° 4</i> .....	109
Ilustración 63 <i>Fotografía Caso de estudio N° 5</i> .....	110
Ilustración 64 <i>Emplazamiento 3D Caso de estudio N° 5</i> .....	111
Ilustración 65 <i>Planta Nivel 0.0 Caso de estudio N° 5</i> .....	112
Ilustración 66 <i>Imagen caso de estudio N°6</i> .....	113
Ilustración 67 <i>Emplazamiento 3D Caso de estudio N° 6</i> .....	114

Ilustración 68 <i>Planta Nivel 0.0 caso de estudio N°6</i> .....	115
Ilustración 69 <i>Imagen caso de estudio N°7</i> .....	116
Ilustración 70 <i>Emplazamiento 3D caso de estudio N° 7</i> .....	116
Ilustración 71 <i>Planta Nivel 0.0 Caso de estudio N° 7</i> .....	118
Ilustración 72 <i>Pregunta 1 Diagnostico de habitabilidad</i> .....	120
Ilustración 73 <i>Pregunta 2 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	121
Ilustración 74 <i>Pregunta 3 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	122
Ilustración 75 <i>Pregunta 4 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	122
Ilustración 76 <i>Pregunta 5 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	123
Ilustración 77 <i>Pregunta 6 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	123
Ilustración 78 <i>Pregunta 7 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	124
Ilustración 79 <i>Pregunta 8 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	124
Ilustración 80 <i>Pregunta 9 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	125
Ilustración 81 <i>Pregunta 10 - Diagnostico de habitabilidad</i> .....	126
Ilustración 82 <i>Elementos concluyentes del diagnóstico.</i> .....	128
Ilustración 83 <i>Elementos concluyentes del diagnóstico.</i> .....	129
Ilustración 84 <i>Diagrama de potencialidades</i> .....	131
Ilustración 85 <i>Programa y metas a cumplir</i> .....	132
Ilustración 86 <i>Metodología de Diseño.</i> .....	133
Ilustración 87 <i>Metodología de Diseño bioclimático</i> .....	135
Ilustración 88 <i>Identificación de Actividades para programa arquitectónico</i> .....	136
Ilustración 89 <i>Planimetrías Vivienda Principal</i> .....	144
Ilustración 90 <i>Ampliación de la vivienda por aumento de núcleo familiar</i> .....	146

Ilustración 91 <i>Ampliación de la vivienda con espacios Productivos</i> .....	148
Ilustración 92 <i>Sistema estructural de la vivienda</i> .....	159
Ilustración 93 <i>Corte y detalle fugado (sistema estructural)</i> .....	160
Ilustración 94 <i>Diagrama funcional</i> .....	161
Ilustración 95 <i>Diagrama Funcional áreas exteriores y ampliaciones</i> .....	162
Ilustración 96 <i>Diagrama Bioclimático de adaptación al contexto</i> .....	163
Ilustración 97 <i>Diagrama del sistema de captación aguas lluvias</i> .....	164
Ilustración 98 <i>Diagrama del Sistema de Biodigestores</i> .....	164
Ilustración 99 <i>Vivienda Principal</i> .....	165
Ilustración 100 <i>Áreas de bodega y criaderos</i> .....	165
Ilustración 101 <i>Cocina Exterior</i> .....	166
Ilustración 102 <i>Portal vivienda Principal</i> .....	166
Ilustración 103 <i>Cocina vivienda principal</i> .....	167

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES:

"La arquitectura es dar forma a los lugares donde vive la gente, no es más complicado que eso, pero tampoco más sencillo que eso" Alejandro Aravena. Las construcciones vernáculas de la cultura indígena en la parroquia rural San Lucas del cantón Loja han logrado permanecer en pie por varios años forjando historia y convirtiéndose en símbolo de patrimonio entre sus moradores.

La parroquia rural San Lucas del cantón Loja, con una altitud de 2800 m.s.n.m., se caracteriza por tener pendientes abruptas y un relieve diverso en flora y fauna, tiene además una temperatura media entre 12°C y una extensión de 158.3 km<sup>2</sup>. Cuenta con 4673 habitantes y una proyección de 5212 habitantes (2020 según Inec), de la cual 2210 pertenecen a población masculina y 2463 a población femenina. Un 91% de la población se auto define Kichwa Saraguro y un 7 % como mestiza.

Según datos del INEC la causa principal de muerte se produce por problemas respiratorios y gastrointestinales, el personal de médicos del subcentro de salud en San Lucas indica que se debe principalmente a las vías de tercer orden que son de tierra y a la falta de dotación de agua purificada en algunas comunidades de la Parroquia.

**Tabla 1**  
*Dotación de agua parroquia San Lucas*

Sistema de dotación de agua	Número de viviendas	% de viviendas
Agua entubada	249	22.9
Agua por red pública	75	6.8
Agua por pozo, quebrada o río	781	70.3
TOTAL	1105	100

Fuente: SIISE 2010

Elaboración: PDOT 2015-2019



La división política y geografía ha sido desarrollada por el Gobierno Parroquial de San Lucas de acuerdo a las comunidades, sectores y comunas, llegando a una zonificación en la que se distinguen tres tipos:

**Tabla 2**  
*Sectorización de comunidades y barrio*

Comunidad	Característica
Tipo A	Son la cabecera parroquial entre los otros y por ende más favorecido al ser dotados de infraestructura educativa y de servicios básicos para el desarrollo de su comunidad y de sus habitantes, permitiéndoles mejorar su nivel de vida.
Tipo B	Con una menor población, pero al igual que las otras comunidades no satisfacen sus necesidades básicas en su totalidad, por no contar con servicios como; agua potable, alcantarillado, vías de acceso y servicios de salud; dificultan el desarrollo de sus pobladores.
Tipo C	Son los barrios más apartados del Centro Parroquial, por lo que no cuentan con servicios básicos necesarios para su desarrollo, y sus pobladores se encuentran en total vulnerabilidad.

Fuente: GAD Parroquial San Lucas

Elaboración: El Autor

La Comuna Pueblo Viejo considerada por sus habitantes como una de las primeras comunidades existentes de la parroquia, a pesar de encontrarse la categoría Tipo B, no satisface por completo sus necesidades básicas. La estructura básica de organización social se encuentra liderada por su presidenta Rosa Aguilar (2020), quien estima que en esta comunidad viven 43 familias.

## 1.2. PROBLEMÁTICA

La arquitectura vernácula definida por Alconde (1995) es el arte y la técnica de proyectar y construir, que un pueblo emplea en su entorno a través de siglos, de una forma pragmática y realista, aunque no simple y mucho menos superficial en la que interviene, en gran medida, la experiencia. Es importante mencionar que hacerlo de una forma rápida y pragmática requiere utilizar materiales que se encuentren en el sector, convirtiéndolo en materiales al alcance o como lo precisa Torres (2007) materiales regionales, manejados de manera tradicional. Con ello el uso de los mismos evita caer en el abuso o explotación indiscriminada, lo cual ayuda a que una vez terminada su vida útil se reintegren al medio natural; generando así una arquitectura sustentable

En el censo realizado en el 2010, el INEC dio a conocer las características de acceso a vivienda, condiciones sanitarias y habitabilidad en la parroquia San Lucas, teniendo como resultados que: un 82.53% poseen vivienda propia, 33.84% viven en hacinamiento, 85.15% tienen cuarto de cocina, 42.62 % tienen servicio higiénico exclusivo, 61.99% usa gas para cocinar y 37.55% usa leña para cocinar. La Organización Mundial de la Salud mediante sus estudios, expone que cerca de un millón y medio de muertes al año se producen por la contaminación intra domiciliar por cocinar con combustibles sólidos y biomasa como la leña, esto repercute en viviendas que incluso tienen cuarto de cocina.

**Tabla 3.***Características de acceso a vivienda y condiciones sanitarias y habitabilidad*

Indicador	%
Vivienda Propia	82,53
Hacinamiento	33,84
Cuarto de cocina	85,15
Servicio higienico exclusivo	42,62
Uso de gas para cocinar	61,99
Uso de leña para cocinar	37,55

Fuente: INEC SIISE

Elaboración: PDOT 2015-2019

Las condiciones de las viviendas en la Parroquia San Lucas, de un total de 1087 viviendas, 525 que corresponde al 48.29% se encuentran en estado Irrecuperable, 415 que corresponde al 38.18% se encuentran en estado recuperable, mientras que solo 147 que corresponde al 13.52% en estado aceptable. Por lo tanto, surge la necesidad en los habitantes de esta parroquia de reemplazar estas viviendas que se encuentran en estado de ruinas por construcciones nuevas, incluso optan por abandonar las viviendas que están en condiciones de ser recuperadas. Sin embargo, la globalización y algunas técnicas de construcción adoptadas en el medio no favorecen a conservación de su patrimonio, perdiendo su cultura constructiva y olvidando sus raíces.

**Tabla 4**  
*Condiciones de la vivienda*

Conndiciones de vivienda	Número de viviendas	% de viviendas
Aceptable	147	13,52
Recuperable	415	38,18
Irrecuperable	525	48,29
Total	1087	100

Fuente: INEC – Censo 2010

Elaboración: PDOT 2015-2019

El gobierno ecuatoriano, a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, ha venido impulsando un cambio estructural en la política habitacional, la cual se sustenta en la participación activa del sector privado, a quien le corresponde la oferta de vivienda, y del Estado quien, al ser el rector del sector, interviene como facilitador del acceso a la vivienda a las familias de menores recursos mediante la entrega de subsidios directos.

Actualmente la convocatoria realizada el 28 de enero de 2018 por el MIDUVI, cursa la quinta fase del programa “Casa para todos” en la cual se busca tipologías de viviendas para ser replicadas en las diferentes regiones del país. Dicho programa surge con la necesidad de dotar una vivienda adecuada y digna a las personas más pobres y vulnerables del país. Sin embargo, estas viviendas de interés social no son más que muestras de construcción industrializada que pretende implantar viviendas que no corresponden al contexto social y cultural.

Dentro de esta perspectiva, la importancia de diseñar una vivienda que identifique a la arquitectura vernácula y los modos de vivir de la población de San Lucas, es de vital prioridad para conservar su tradición arquitectónica y que esta no sea reemplazada por técnicas

globalizadas que generan elevada contaminación ambiental tales como; deforestación, contaminación de ríos, lagunas, quebradas, contaminación acústica y de aire.

### **Ilustración 1**

*Vivienda en estado Irrecuperable*



Fuente: El autor

### **1.3. Justificación**

El ser humano desde su misma existencia ha buscado la manera de refugiarse, en un principio lo hacía en cuevas y a través de la historia fue mejorando su técnica de construcción es así que edificaron casas de tierra y paja que duraron cientos de años. La evolución de la hoy llamada vivienda y las formas en cómo se vive, han tenido cambios significativos es por eso que surge la necesidad cada día de seguir desarrollando viviendas que se acoplen a la realidad y modos de vivir de cada cultura.

Actualmente el proceso de globalización y contaminación en la construcción es evidentemente alto, los problemas ambientales se ven afectados tanto directa como indirectamente. Los impactos no son solo ambientales, sino también impactos a la comunidad. Es de vital importancia dar a conocer los efectos más próximos a la globalización y a la industrialización de las viviendas para no cometer el mismo error en esta y algunas otras parroquias rurales.

Esta investigación tiene el propósito de hacer un estudio tipológico en estas viviendas vernáculas en estado recuperable y conocer las características actuales de habitabilidad, para adoptar un método de diseño en la cual la identidad arquitectónica les permitirá apropiarse de su historia recuperando la personalidad del Indígena de San Lucas, y que el bienestar en términos de salud sea favorable y permita disminuir la tasa de mortalidad por problemas respiratorios y gastrointestinales.

Es importante acotar que la proyección de esta investigación es generar conciencia en la población de San Lucas para que se vuelva a mantener la relación con la naturaleza y así

encontrar el equilibrio de construir una vivienda que no afecte el ecosistema, ni la salud de la comunidad. Además, como eje principal se debe estudiar y conocer los sistemas de construcción vernáculos, para que, mediante su adecuada adaptación al presente, pueden ser implementados en planes de vivienda, orientándolos de manera preferente a las poblaciones rurales.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Diseño arquitectónico de una vivienda con criterios de arquitectura vernácula y sostenibles que se adapte al estilo de vida actual de los habitantes de la comuna Pueblo Viejo de la parroquia rural San Lucas

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un diagnóstico de habitabilidad en las viviendas vernáculas mediante un análisis tipológico, para determinar la funcionalidad que deberá adquirir el diseño de una vivienda en la comuna Pueblo Viejo
- Analizar sistemas de construcción de baja tecnología mediante criterios bioclimáticos para determinar directrices de diseño aplicables a la vivienda en la comuna Pueblo Viejo.
- Diseñar una propuesta arquitectónica de vivienda con criterios vernáculos y bioclimáticos mediante la evaluación por software para determinar la aplicabilidad de las estrategias en la comuna Pueblo Viejo.



## CAPITULO 1

### 3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.

#### 3.1 ARQUITECTURA VERNÁCULA

##### 3.1.1 Conceptos y definiciones básicas

Conceptualizar vernáculo puede volverse una amplitud dentro de las diferentes formas conocimiento, es así que apeados a la arquitectura Torres (2000) afirma que, “La arquitectura vernácula, es aquella que se constituye como la tradición regional más auténtica. Esta arquitectura nació entre los pueblos autóctonos de cada país, como una respuesta a sus necesidades de habitar. Lo que hace diferente a estas edificaciones de otras, es que las soluciones adoptadas son el mejor ejemplo de adaptación al medio.” Justamente la importancia de la arquitectura vernácula radica en la respuesta que la vivienda da a las limitaciones ambientales, geográficas, topográficas, etc., de un sector.

Según el diccionario de la lengua española, etimológicamente la palabra vernáculo viene del latín *vernaculus* que significa nativo. En caso de la arquitectura significa, “la ciencia nativa de construir”.

Algunos autores definen las construcciones vernáculas como arquitectura sin arquitectos, esto debido al proceso que en la antigüedad se daba para habitar. Y en efecto el hombre creaba su hábitat el cual no correspondía a estilos ni representaba épocas, era el hombre quien se encargaba de crear sus viviendas y estas terminaban siendo parte del patrimonio.

Lo patrimonial proviene de la arquitectura tradicional, de materiales constructivos, de edificaciones, y ciudades. También proviene de lo cotidiano, costumbres y diferentes culturas.

Entonces, ¿Por qué estudiar arquitectura vernácula? probablemente los resultados sean elementos y principios en los que se pueda sacar provecho para las construcciones actuales, pero por otra parte nos sirve para analizar las condiciones de habitabilidad de ese entonces y saber cómo afrontar las evoluciones para un diseño vernáculo contemporáneo.

En las últimas décadas ha existido el interés por estudiar la arquitectura vernácula, esto relacionado al desarrollo sustentable que se le otorga. Y es que la sustentabilidad busca como lo afirman (García, Julia, & Coronel, 2017) “poner en balance soluciones económicamente viables, socialmente aceptables y ambientalmente amigables... En este sentido la arquitectura vernácula a lo largo de los tiempos ha establecido un dialogo equilibrado y responsable entre lo natural y lo construido”. De esta manera se busca crear conexiones entre lo contemporáneo y lo vernáculo para así desarrollar arquitectura en contextos climáticos, sociales, financieros y culturales de acordes a cada comunidad.

### **3.1.2 Arquitectura Vernácula en el Ecuador**

Es de vital importancia reconocer que este trabajo no pretende crear una recreación histórica de las viviendas vernáculas, sin embargo, se deben conocer algunas características y rasgos de la arquitectura vernácula en el Ecuador.

Según (Lafebre, 2013) en Ecuador se pueden concretar dos tipos de arquitectura vernácula:

- La primera es el resultado del mestizaje entre la cultura precolombina y los españoles, con una combinación entre sistemas constructivos y habilidad, se ubican actualmente en su mayoría en medios rurales
- La segunda son las etnias del país, lejanas a los centros urbanos tratan de perdurar hasta el presente. Algunas de estas etnias más representativas, están las de la amazonia.

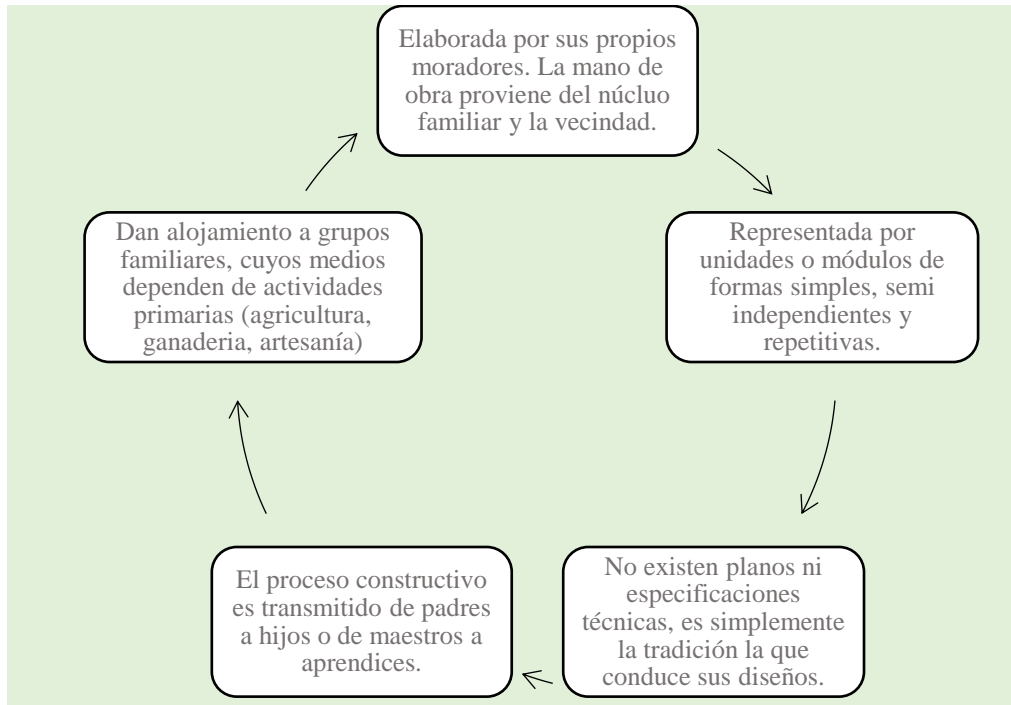
La arquitectura vernácula en el Ecuador es diferente en cada región del país por lo cual, se ha optado por analizar la arquitectura vernácula andina. Dentro de estas edificaciones vernáculas tenemos gran cantidad de construcciones religiosas, residenciales, culturales, etc.

La comuna de Pueblo Viejo se caracteriza por tener edificaciones de carácter residencial por lo cual a continuación se mencionan algunas características de estas construcciones.

Características de las viviendas vernáculas en Ecuador.

## **Ilustración 2**

*Características de las viviendas vernáculas en el Ecuador*



Elaboración: El autor

### 3.1.3 Arquitectura Vernácula Andina

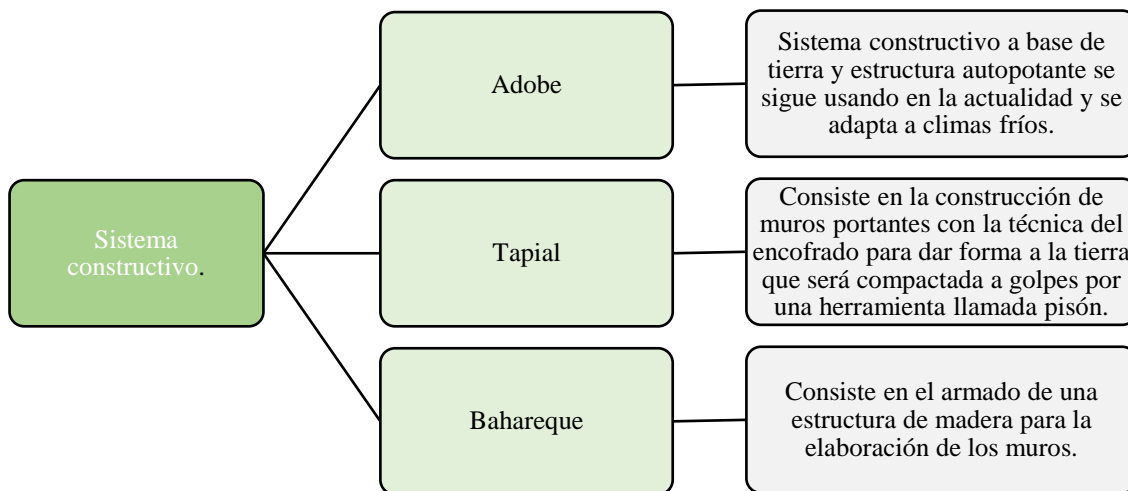
La región andina del Ecuador caracterizada por la obvia presencia de la cordillera de los andes, afronta un escenario climático con pocas variaciones en cada provincia de la región, siendo el páramo y el frío su principal cualidad.

Hablar de la Sierra ecuatoriana es hablar además de las nacionalidades que se encuentran ubicadas en esta cordillera. Los Indígenas o Quichuas son los nativos de estas altas montañas, entre algunas comunidades están los Otavalo, Cañarís, Saraguro, etc. Gran parte de estas poblaciones se ubican en zonas rurales en donde han aplicado sus técnicas constructivas y han permanecido por varias generaciones.

Los métodos constructivos conocidos están ligadas a la tierra, como lo afirma (Yépez, 2012), las tres técnicas más utilizadas en el área rural de la sierra ecuatoriana son:

### **Ilustración 3**

#### *Sistemas constructivos tradicionales en Ecuador*



Elaboración: El autor

### **ADOBE**

Como lo afirma (Guerrero, 2007) la construcción de adobe es una técnica que consiste básicamente en el moldeado de bloques de barro, que se secan al sol y posteriormente permiten construir estructuras portantes de muros, arcos, bóvedas, etc.

Etimológicamente la palabra adobe proviene del Egipto *Thobe*, luego brotaría la palabra attúb en árabe y que traducido al español pasaría a ser ladrillo de tierra cruda. Muy

cerca de esta definición la RAE lo define como la masa de barro mezclado a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y se emplea en la construcción.

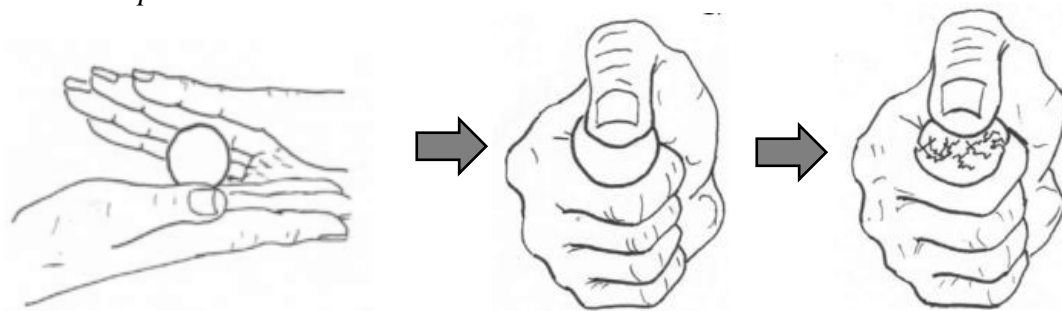
La fabricación del adobe empieza por tener las herramientas y elementos adecuados para este proceso, entre los más importantes están: molde para adobes (de acuerdo a la medida requerida), y herramientas menores como martillos, carretilla, pala, zaranda, plomada etc.

Para saber si el suelo es apto para la elaboración de adobes, lo más óptimo es comprometer el suelo a pruebas mecánicas de laboratorio, sin embargo, en obra se lo puede hacer mediante una de la más utilizadas que es la siguiente:

- 1) Hacer 6 bolas con el barro aproximadamente de 2 cm.
- 2) Luego dejar secar durante dos días
- 3) Colocar las bolas entre la mano en puño y el pulgar, luego apretamos. Si las masas en forma esférica no se rompen entonces el suelo tiene suficiente arcilla y nos sirve para elaboración de adobe, caso contrario si las bolas se rompen, entonces no sirve ya que el suelo no tiene suficiente arcilla.

#### **Ilustración 4**

*Prueba para elaboración de adobes*







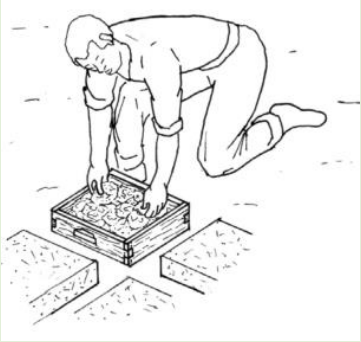
Fuente: (Vargas, Torrealva, & Blondet, 2007) Adobe Reforzado.

Para una correcta elaboración de los adobes, (Vargas et al., 2007) nos dejan una serie de pasos a seguir, a continuación presentamos cuales son los pasos:

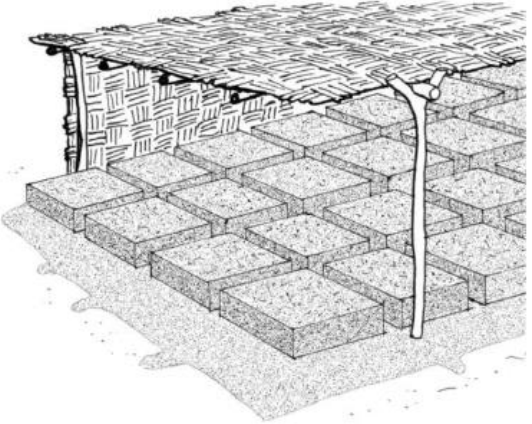
### **Ilustración 5**

#### *Proceso de elaboración de adobes*

<b>Elaboración de adobes</b>	
<p>1. Sacude el suelo para eliminar impurezas, luego se debe mezclar con agua y dejar fragmentar el barro por 2 días, tener en cuenta que se debe proteger de la intemperie.</p>	
<p>2. Agregar fibra, la más utilizada es la paja.</p> <p>3. Mezclar la paja con el barro y amasarlo bien para hacer adobes de prueba, esto se lo puede hacer con las manos o con los pies.</p>	

<p>4. Luego el molde en el cual se harán las pruebas, debe ser humedecido por completo antes de llenarlo con barro</p>	 A line drawing of a person wearing a long-sleeved shirt and trousers, leaning over a large cylindrical mold. The person is using their hands to wet the interior surface of the mold.
<p>5. Aplicar el molde en una superficie plana y espolvorear arena fina, para evitar que el barro se pegue</p>	 A line drawing of a person wearing a long-sleeved shirt and trousers, kneeling on a flat surface. The person is holding a rectangular mold and sprinkling fine sand onto its surface.
<p>6. Colocamos el barro dentro del molde y equilibramos toda la superficie una regla de madera mojada.</p>	
<p>7. Sacar el molde con cuidado, para no lesionar el adobe recién fabricado.</p>	 A line drawing of a person wearing a long-sleeved shirt and trousers, kneeling on a flat surface. The person is carefully lifting a rectangular mold that contains a brick, with other bricks visible nearby.



<p>8. Ubicar los adobes bajo sombra y protección de impurezas.</p> <p>9. Luego de 4 días el adobe se debe voltear para que se seque de manera uniforme.</p> <p>10. En aproximadamente 10 días el adobe se encontrará en perfectas condiciones.</p>	
--	--

Fuente: (Vargas et al., 2007) Adobe Reforzado.

## TAPIAL

(Yépez, 2012) concibe esta técnica como la construcción de muros portantes con una técnica que utiliza un encofrado para dar forma a la tierra que luego será compactada a golpes por un instrumento denominado pisón.

En algunas partes de la región sierra esta técnica es conocida como tapial o tierra apisonada, en esta técnica la transformación del suelo y la edificación establecen un mismo transcurso por lo que la elección del suelo es algo vital para la construcción.

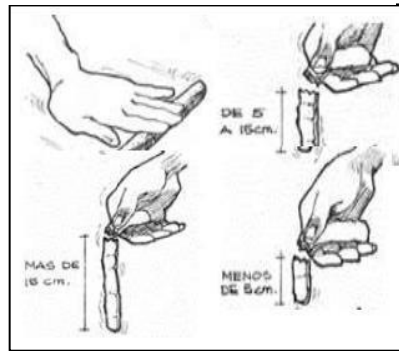
Al igual que el adobe para la correcta elección de la tierra existen algunas pruebas en obra, una de las más conocidas es la siguiente:

- 1) Tomar un puñado de tierra humedecida, apretar fuertemente hasta compactar. Si permanece de forma compacta se puede seguir con la prueba, si se desmenuza el suelo no es el correcto

- 2) Luego, con las manos se debe hacer un rollo con un diámetro entre 0.5 y 1 cm. Si el rollito se rompe antes de alcanzar los 5 cm, el suelo no es el adecuado, pero, si el rollito alcanza entre los 5 a 10 cm de largo entonces el contenido de arena es el adecuado. Si se llegara a alcanzar una distancia mayor a 5 cm entonces se trata de un suelo arenoso.

### **Ilustración 6**

*Prueba para determinación de suelo óptimo*



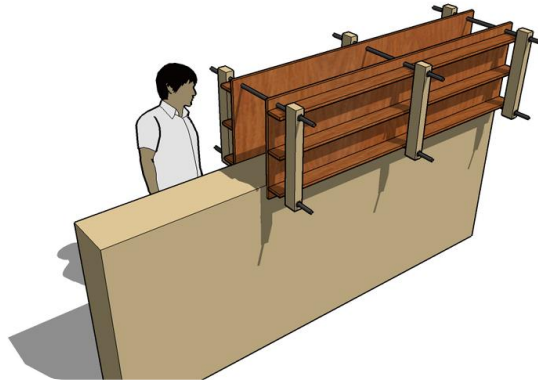
Fuente: Imagen obtenida de la web

### **Proceso constructivo de la tapia**

Luego de haber seleccionado correctamente la materia prima con la que se va a trabajar, es necesario empezar con el encofrado. Por lo general los encofrados en los que se construirán los muros son de madera, la dimensión del ancho será variable de acuerdo al ancho de muro, pero no debe ser inferior a 35 cm, en cuanto a la altura esta será entre 0.8 y 1 m.

La compactación de la tierra es recomendable según (Fernández, 2015) hacerla en capas de 15 a 20 cm de altura, hasta que el pisón no deje marca en la tierra. Al llegar a las esquinas se realiza el trape con la variación de las tapialeras. En caso de existir vanos se debe apoyar dinteles un tercio de la longitud en cada lado del dintel.

**Ilustración 7**  
*Encofrado de Tapial*



Fuente: Imagen obtenida de la web

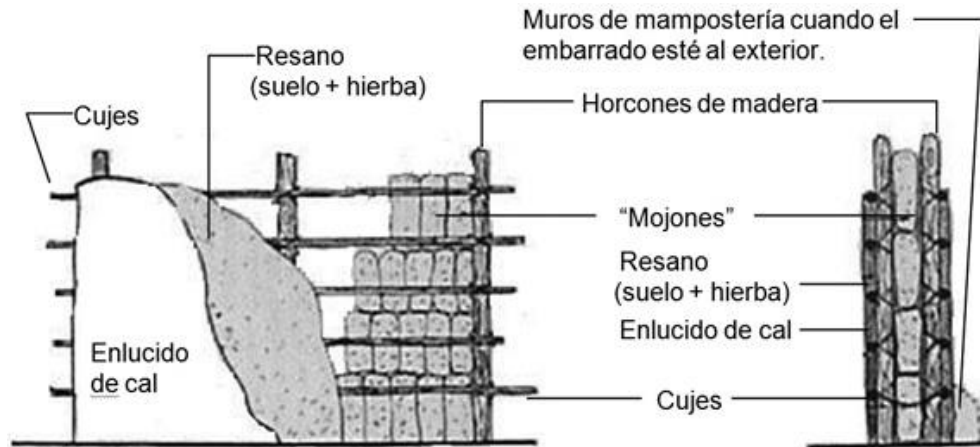
**BAHAREQUE**

Esta técnica (Guerrero, 2007) “es un sistema mixto en el que la mayor parte de los esfuerzos constructivos que recibe la tierra son absorbidos por una estructura hecha de material vegetal que le sirve como esqueleto.”

El proceso para realizar una construcción bajo esta técnica comienza plantando pies derechos en la cimentación, posteriormente se fijan travesaños del mismo material, pero de menor sección, la separación entre cada apoyo debe ser entre 80 y 1,2 cm

Luego de hecho este primer paso, esta estructura está lista para recibir un tejido de carrizos, bambú u otro tipo. Sobre este tejido y por ambas caras se comienza a vertir con lodo de tal manera que adquiera el ancho necesario el muro, luego se revestirá con capas menores de lodo buscando emparejar todas las superficies. Cabe mencionar que también se puede trabajar la estructura mediante dos armaduras separadas 10 cm entre sí, esto para generar mayor rigidez.

**Ilustración 8**  
*Proceso construcción con Bahareque*



Fuente: Imagen obtenida de la web

## 3.2 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

### 3.2.1 conceptos y definiciones básicas

La arquitectura y la ecología son conceptos que deberían ir de la mano. La industria de la construcción es una de las que más contaminación produce en el planeta entero y es justamente ahí cuando entra en juego la sostenibilidad.

La arquitectura sostenible es aquella que es amigable con el medio ambiente, esto no solo en el proceso constructivo, es decir desde que empieza la planificación de una obra se deben tomar en cuenta los procesos que dejen un mínimo de impacto en la naturaleza.

Actualmente, El diseño sostenible se considera uno de los puntos fundamentales en el campo de la arquitectura contemporánea. Los arquitectos son responsables de diseñar edificios que no únicamente sean ambientalmente apropiados, sino que también respondan a los problemas sociales y económicos de su contexto.

De acuerdo a (Anmiri & Vatandoost 2017), un diseño sostenible se refleja en los siguientes puntos: calidad, consideraciones futuras y consideraciones ambientales. “El diseño sostenible no es un estilo formal, ni es recuperado de una condición temporal ni emociones permanentes, sino tiene sus conceptos básicos en cuanto a conectar al ser humano, la naturaleza y la arquitectura misma”

La arquitectura vernácula ha sido devaluada y sus métodos y estrategias han sido poco aplicados, investigaciones recientes han demostrado su gran potencial como recurso para un diseño contemporáneo sostenible. (Correia 2014)

Autores como (Giannakopoulou & Kaliampakos 2014) mantienen la idea que la arquitectura vernácula podría tener la clave para el desarrollo del patrimonio sostenible en regiones aisladas; la única forma de asegurar de que su mantenimiento y conservación más barata es revelando sus beneficios en términos monetarios.

### **3.2.2 Materiales de baja tecnología**

La arquitectura con material de “baja tecnología o low tech” requiere la mínima transformación de materia prima para su producción, es decir, el manejo de recursos naturales se lleva con especial cuidado con el fin de no producir alteraciones ambientales. Como ejemplos conocidos de materiales de baja tecnología podemos nombrar: madera, tierra, piedra, bambú, caña, paja, etc.

También es conocida como tradicional pues se basa en sistemas constructivos ya conocidos por la arquitectura vernácula, además ha sido designada como la arquitectura sustentable ya que las soluciones responden a las realidades del entorno, a la adopción de la cultura constructiva y la facilidad de producción.

Como antecedente se puede mencionar que la investigación de este tipo de arquitectura nace en los años 60 y 70 en respuesta a la crisis petrolera principalmente en Europa y Estados Unidos, luego de los cuales se comienzan a observar los primeros temas de sustentabilidad y diseño bioclimático frente a los materiales contemporáneos que se negaban a la tradición y lugar de emplazamiento.

#### **Ventajas de la construcción low tech:**

- Los materiales se obtienen de origen local.
- La técnica constructiva empleada se puede reproducir con facilidad
- Conocimientos accesibles alejados de tecnicismos abstractos
- Colaboración con otros sistemas constructivos como complemento y solución

El adobe, bahareque y tapial son sistemas constructivos tradicionales en los cuales la utilización de los materiales de baja tecnología juega un papel fundamental principalmente por conformarse con elementos de su entorno y que tienen la capacidad de reintegrarse al contexto una vez cumplido su vida útil.

#### **3.2.3 El diseño bioclimático**

El diseño bioclimático es un concepto que no es nuevo de hecho hay un repertorio amplio en cuanto a temas de bioclimática, uno de los principios fundamentales de este diseño es construir con el clima.

La arquitectura bioclimática como lo afirma (D'Amico, 2014), “se fundamenta en la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales y materiales, mantenida durante el proceso del proyecto y la obra”

Los autores (San Juan, Santinelli, & Discoll, 2013) afirman que para lograr un diseño bioclimático eficaz se debe abordar temas de conservación y uso racional de energía, y sistemas solares pasivos desde la concepción del proyecto arquitectónico. La conservación y el uso racional de energía se lo trabaja con una apropiada macidez volumétrica y el aislamiento térmico en las partes de las envolventes. Los sistemas solares pasivos ayudan al confort térmico y lumínico mediante un adecuado equilibrio entre soleamientos y vientos en las etapas cálidas y frías.

### **Criterios de diseño bioclimático**

Un proyecto arquitectónico responde principalmente a las necesidades del usuario, el contexto y el objeto, de cada uno de estos derivan subtemas en la cual se determina la información que se tiene para elaborar estrategias de diseño.

En bioclimática esta serie de información y requerimientos desencadenan en un partido energético. Según E. Rosenfeld podemos definir al partido energético como el “conjunto de decisiones e intenciones que abarca la determinación de los tipos de energía interviniente, la magnitud de sus aportes, las aplicaciones de dichas energías y la tecnología apropiada.”

Como lo afirma (San Juan et al., 2013) se pueden identificar 3 tipos de energía interviniente:

- **Espontaneo:** proviene de la herencia cultural de un pueblo.
- **Consciente:** proviene de profesionales del diseño y la construcción empleado pautas generales de diseño bioclimático

- **Optimizado:** requiere de conocimientos y dominio de técnicas específicas de diseño bioclimático.

Cabe destacar que los criterios de diseño bioclimático deben tomarse en cuenta desde la concepción del diseño, es decir desde los primeros trazos, ya que, si se lo pretende implantar como una medida de último modelo, esta va a fracasar.

Se puede identificar a los criterios bioclimáticos en tres argumentos: conservación de energía, sistemas pasivos, sistemas activos.

**Conservación de energía:** Involucra ajustar la vivienda a las condiciones climáticas de las diferentes temporadas del año para disminuir los gastos energéticos.

**Sistemas Pasivos:** Son las técnicas que nos permiten controlar la radiación solar, la ventilación natural, la iluminación natural, etc. a través de elementos constructivos.

**Sistemas Activos:** Son todos aquellos que necesitan de energía auxiliar para su correcto funcionamiento.

### **Sistemas alternativos de preparación de alimentos**

Las culturas indígenas tradicionalmente se han caracterizado por la cocción de alimentos a través de combustibles sólidos ya sean estos leña, carbón o residuos agrícolas, sin embargo a través de numerosos estudios se ha concluido que estos son emisores de material particulado que afecta a la salud de las personas.

Carburantes procedentes del petróleo como gas licuado, gas natural o kerosene de uso doméstico se afirman como emisores cero de material particulado, es decir no contaminan el aire en ambientes cerrados. Como antecedente se tiene que en algunas comunas de la



parroquia San Lucas, el uso del gas licuado se ha visto como alternativa para la preparación de alimentos. La comuna Pueblo Viejo al estar ubicada en una zona con dificultad de acceso para vehículos repartidores de gas se ve obligada a buscar alternativas que complementen la practica ancestral de preparación de alimentos.

- **Cocinas de eléctricas a inducción:** Es una de las técnicas que trato de implementar el gobierno de Ecuador a inicios del 2010 y sin lugar a duda una alternativa a la contaminación intradomiciliaria. La cocina eléctrica de inducción presenta la posibilidad de utilizar energía ecológica para su funcionamiento ya sea eólica o solar.

La principal desventaja que presenta este sistema es tener que cambiar los utensilios de cocina ya que la transmisión de calor se hace a través de placas electromagnéticas que están presentes en las ollas y sartenes.

- **Cocina Vitrocerámica:** Es también una técnica que requiere de energía eléctrica para funcionar, sim embargo se puede hacer una fusión hibrida con gas. El proceso de cocción se realiza al mantener una superficie de cerámica vitrificada con rápida capacidad de transmisión, su principal ventaja es que admite cualquier tipo de olla ya que su calentamiento es progresivo.

### **Sistemas de Purificación de Agua**

Las enfermedades que se pueden transmitir por agua no purificada son múltiples entre estas están las gastrointestinales que pueden producir diarrea, disentería, cólera, paludismo, etc. Es por esto que en estas poblaciones rurales es necesario purificar el agua que llega hasta sus hogares.

Los sistemas purificadores de agua ya se encuentran en el mercado nacional, son de fácil accesibilidad y en el diseño sostenible nos permite brindar de agua purificada lista para ser utilizada. Algunos de los sistemas más conocidos son:

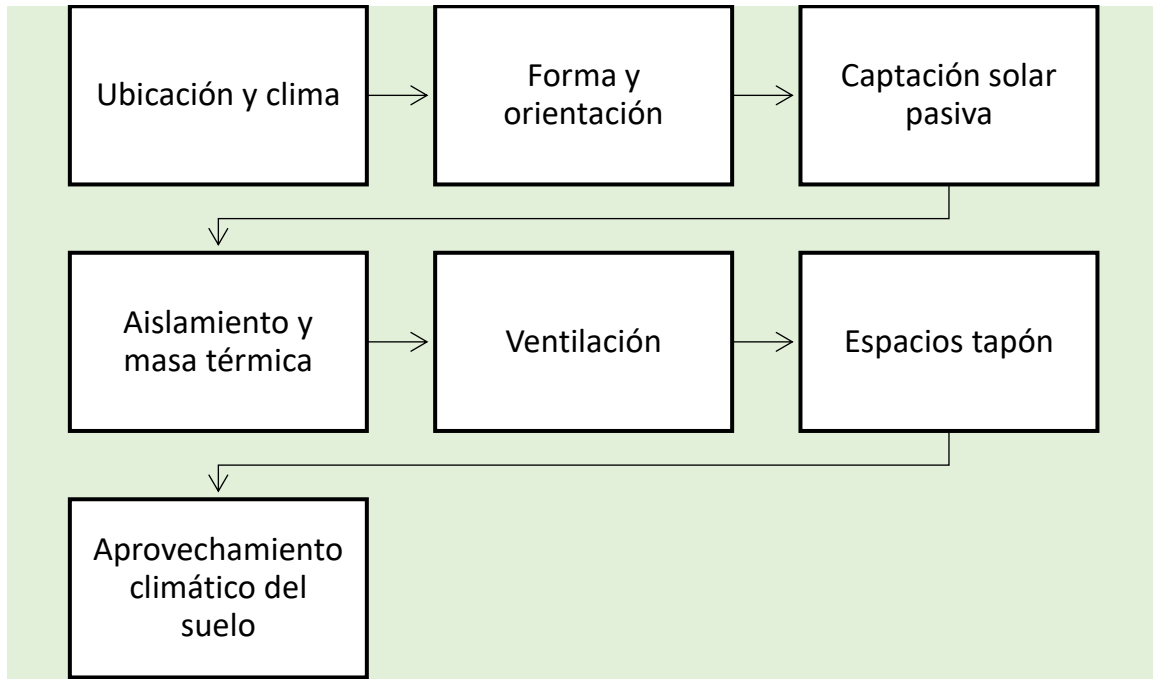
- Filtros de carbón activado: filtra y purifica el agua, elimina bacterias y microorganismos del agua.
- Filtros cerámicos: Se fundamenta en la filtración de agua por micro poros de un fragmento cerámico es tradicional y ayuda a eliminar microorganismos y contaminantes químicos.
- Filtros de cal o descalcificadoras: Es ideal para eliminar el magnesio y cal que pudieran estar contaminando el agua.
- Filtración por destilación: Su función es hervir el agua hasta evaporar los químicos, minerales y bacterias presentes.
- Ozono: El ozono (O<sub>3</sub>) permite eliminar bacterias y microorganismos, es más efectivo que el cloro y requiere menos cantidad.

#### **3.2.4 Proceso de diseño bioclimático**

A continuación, se presenta una síntesis de los factores fundamentales a tener en cuenta en el proceso de diseño bioclimático:

### Ilustración 9

#### Proceso de diseño bioclimático



Fuente: Ecomateriales y construcción sostenible (Ghoreishi, 2010)

### Ubicación y clima

De acuerdo a la ubicación se determinan los pisos climáticos. Se pueden definir condiciones macro y micro con respecto al clima, estas son las encargadas de aportar información con respecto a:

- Dirección y velocidad del viento
- Temperaturas
- Radiación solar incidente
- La pluviometría

Estos datos son muy importantes ya que en primera instancia se podría elegir la implantación más óptima de la vivienda, además que se puede intervenir en el medio próximo modificando las condiciones micro climáticas.

### **Ilustración 10**

*Adaptación al terreno, La casa de la Cascada. Frank Lloyd Wright*



Fuente: Imagen obtenida de la web: <https://www.laurelhighlands.org/plan/counties-and-towns/fayette-county/>

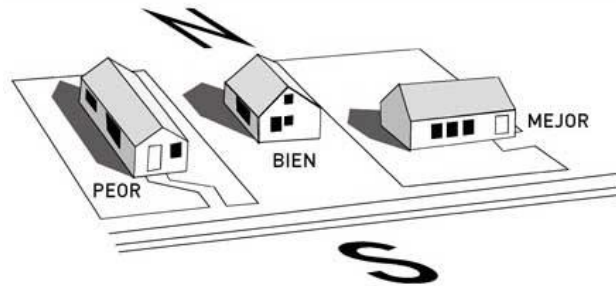
### **Forma y orientación**

La forma de la vivienda también es un tema del cual se debe sacar provecho. Con el estudio de los vientos predominantes, se podrá tomar la estrategia de cubrirse y aislarse de los vientos o por lo contrario de permitir el paso de ventilación.

La orientación de la vivienda influye directamente en la captación solar, es necesario aprovechar esta energía como fuente de climatización. Algunos autores afirman que lo correcto es orientar la superficie de captación hacia el Sur.

## Ilustración 11

### Orientación de la Vivienda



Fuente: Imagen obtenida de la web: <https://www.efimarket.com/blog/ahorra-factura-la-luz-la-orientacion-solar-optima-vivienda/>

### Captación solar pasiva

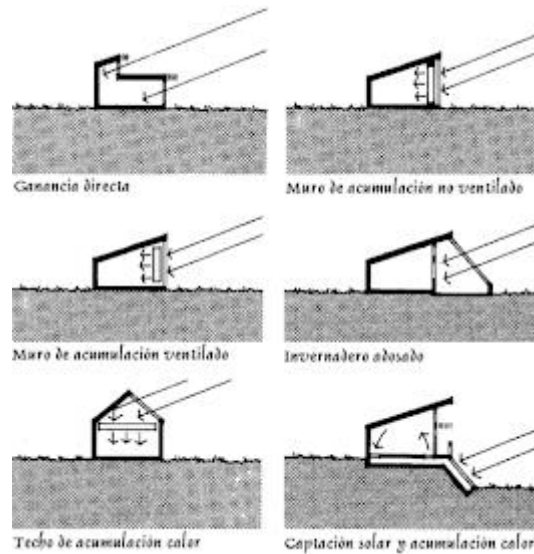
Tiene como objetivo la climatización de la vivienda aprovechando la energía solar.

La captación origina el efecto invernadero, en la cual la radiación ingresa a través de vidrio, calentando los materiales colocados detrás de él.

Los sistemas de captación se subdividen en:

- Sistemas directos: Radiación directa a través del cristal al interior de la vivienda o de la habitación.
- Sistemas Semidirectos: Se ayudan en elementos adosados entre el interior y el exterior. La energía acumulada en este espacio intermedio se hace pasar acorde a la necesidad por medio de cerramientos móviles.
- Sistemas indirectos: Para la captación se procede directamente de un elemento de almacenamiento detrás del cristal. La energía pasa al interior por conducción.

**Ilustración 12**  
*Captación solar pasiva.*



Fuente: Imagen obtenida de la web: <http://tici9sletelier.blogspot.com/2009/08/captacion-solar-pasiva.html>

**Aislamiento y masa térmica**

Su funcionamiento consiste en la ubicación estratégica de paredes o muros en la cual durante el día almacena calor y lo libera en la noche. Este ciclo es capaz de mantener condiciones térmicas durante tiempos prolongados. En cuanto al aislamiento, lo ideal es hacerlo como recubrimiento exterior de los muros, suelos y techos.

**Ventilación**

Algunos de sus principales funciones son:

- Renueva el aire
- Incrementa el confort térmico en verano.
- Climatización

De igual manera se pueden identificar varios tipos de ventilación, entre las más usuales están:

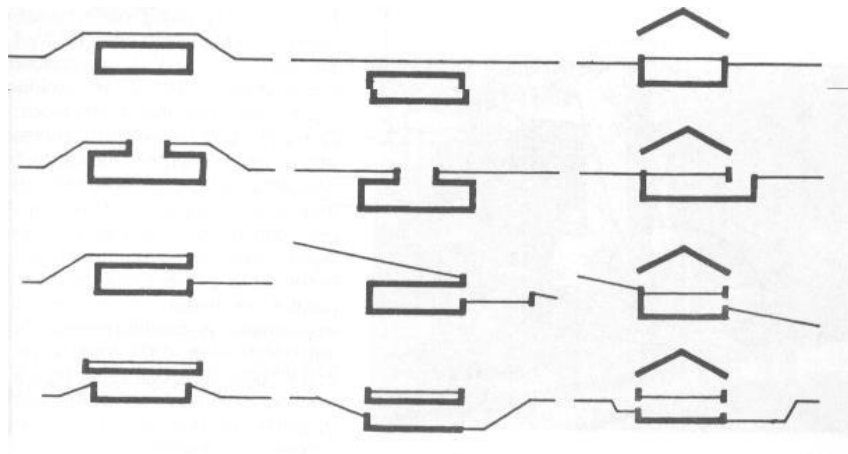
- Ventilación natural
- Ventilación convectiva
- Ventilación convectiva en desván
- Perdidas de ventilación en invierno.
- Fachada ventilada

### **Aprovechamiento climático del suelo.**

Es una técnica utilizada para aprovechar la inercia térmica del suelo en la cual la temperatura a una determinada profundidad permanece constante. La temperatura del suelo tiene el equilibrio de frescura en el verano y el calor en el invierno lo que hace optimo la utilización en algunos casos.

#### **Ilustración 13**

#### *Aprovechamiento climático del suelo*



Fuente: Imagen obtenida de la web: <https://ovacen.com/forma-de-la-arquitectura-incentivada-por-la-eficiencia-energetica/>

### **3.3 HABITABILIDAD**

#### **3.3.1 Conceptos y definiciones básicas**

El concepto de habitabilidad tuvo una transición muy importante, de ser concebida como la cualidad de una habitación para el albergue y protección pasó a la noción más desarrollada de características del entorno, es decir todos aquellos elementos del medio que hacen que un espacio sea completamente habitable.

En este aspecto (Gómez & Amador, 2016) afirma que el “espacio habitable vincula, mediante sus componentes, a los factores humanos con los ambientales, a partir de lo cual, se produce una serie de acciones y respuestas en un proceso de adecuación-adaptación que transforman la configuración inicial y convierten al hábitat, con todos sus componentes, en un sistema dinámico. En ese sentido, la habitabilidad es resultado de un proceso de autorregulación entre un modo de vida y las condiciones que impone el medio natural mediante acciones de adaptación que pueden ir de lo más sencillo a lo más complejo.”

Desde esta perspectiva se determina la habitabilidad en el interior de la vivienda y la habitabilidad al exterior de la vivienda, esta última se refiere al contexto inmediato en la cual existe la relación la comunidad y las demás comunidades.

La habitabilidad en el interior de la vivienda basa la necesidad de satisfacer los requerimientos del usuario en los ambientes más oportunos dentro de lo físico, espacial y cultural. Autores como (Mena, 2011) afirma que la habitabilidad no puede ser entendida como calidad, confort, progreso, entre otras cosas, dado que la satisfacción va más allá de solucionar una necesidad o adquirir un bien, lleva implícito un sentimiento de agrado, gusto



y de fascinación. En otras palabras, la habitabilidad está vinculada a la calidad de vida y en como los usuarios disfrutan los espacios, del entorno y de la vivienda.

Para el desarrollo de esta investigación es oportuno mencionar que se adquiere el concepto de habitabilidad como el espacio habitable que satisface y promueve el desarrollo integral de los usuarios, impulsando una forma de vida agradable en la vivienda y en el entorno.

### **3.3.2 Determinantes de la habitabilidad**

En busca de determinar la habitabilidad las investigaciones han trascendido desde diferentes disciplinas, llegando a establecer las conocidas “necesidades básicas” como base elemental para estudiar la habitabilidad. Sin embargo, para el enfoque de esta investigación es importante llevar estos conceptos a la vivienda rural para lo cual se ha hecho una reinterpretación de las necesidades y sus satisfactores.

Las necesidades humanas pueden ser entendidas como un procedimiento en la cual se interrelacionan e interactúan. Los investigadores (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 2010) sostienen que las necesidades humanas son finitas, pocas y clasificables, además sostienen que “las necesidades humanas fundamentales son las mismas en todas las culturas y en todos los periodos históricos. Lo que cambia, a través del tiempo y las culturas, es la manera o los medios utilizados para la satisfacción de las necesidades.”

De esta manera Max-Neef expone la siguiente matriz como la relación entre necesidades y satisfactores. Por una parte, se clasifican las necesidades en categorías existenciales “ser, tener, hacer y estar), y por otra en categorías (valores desarrollados por el ser humano):

**Tabla 5**  
*Matriz de Necesidades y Satisfactores*

CATEGORIA	SER	TENER	HACER	ESTAR
<b>SUBSISTENCIA</b>	Salud física y mental, equilibrio, solidaridad, humor, adaptabilidad	Alimentación, abrigo, trabajo	Alimentar, procrear, descansar, trabajar	Entorno vital, entorno social
<b>PROTECCIÓN</b>	Cuidado, adaptabilidad, autonomía, equilibrio	Sistemas de seguros, ahorro social, sistemas de salud	Cooperar, prevenir, planificar, cuidar, curar	Entorno vital, entorno social, morada
<b>AFECTO</b>	Autoestima, solidaridad, respeto, tolerancia, generosidad	Amistades, parejas, familia, animales, plantas	Hacer el amor, acariciar, expresar, emociones, compartir, cuidar	Privacidad, intimidad, hogar, espacios de encuentro
<b>ENTENDIMIENTO</b>	Conciencia crítica, receptividad, curiosidad, asombro	Literatura, maestros, métodos, políticas	Investigar, estudiar, experimentar, educar, analizar, meditar	Ámbitos de interacción formativa
<b>PARTICIPACIÓN</b>	Adaptabilidad, receptividad, solidaridad, disposición	Derechos, responsabilidades, obligaciones, trabajo	Afiliarse, cooperar, proponer, compartir.	Ámbitos de interacción participativa
<b>OCIO</b>	Curiosidad, receptividad, imaginación, despreocupación, humor, tranquilidad	Juegos, espectáculos, fiestas	Divagar, abstraerse, soñar, añorar, jugar	Privacidad, intimidad, espacios de encuentro, tiempo libre

<b>CREACIÓN</b>	Pasión, voluntad, intuición, imaginación, audacia	Habilidades, destrezas, método, trabajo	Trabajar, inventar, construir	Ámbitos de producción y retroalimentación, talleres
<b>IDENTIDAD</b>	Pertenencia, coherencia, diferencia, autoestima	Símbolos, hábitos, valores, sexualidad	Comprometerse, integrarse, definirse, conocerse	Entorno de la cotidianidad, etapas madurativas
<b>LIBERTAD</b>	Autonomía, autoestima, voluntad, pasión, apertura	Igualdad de derechos	Discrepar, optar, diferenciarse, conocerse	Plasticidad espacio - temporal

Fuente: Matriz de satisfactores de Manfred Max-Neef

Elaboración: (Max-Neef et al., 2010)

Por otro lado autores como (Vaca, 2015) basados en la matriz de Max-Neef, facilita pautas para el análisis de la vivienda de acuerdo a las características de habitabilidad y satisfacción de las necesidades básicas del ser humano:

**Tabla 6**  
*Determinantes en la vivienda*

<b>CATEGORIA</b>	<b>INJERENCIA EN LA VIVIENDA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>SUBSISTENCIA</b>	Proteger, abrigar	Ubicación
	Conservación y recuperación de la salud	Iluminación y ventilación
	Ofrecer condiciones de higiene ambiental y personal	Acceso a instalaciones sanitarias
	Sustentar la preparación y consumo de alimentos	Cuartos para cocción y consumo de alimentos
	Facilitar limpieza y conservación del vestuario	Instalaciones para lavar y secar ropa

	Proporcionar espacios de trabajo	Cuartos y talleres para trabajo domestico
	Permitir dormir, descansar y procrear	Habitaciones con luz y ventilación
<b>PROTECCIÓN</b>	Conservar los bienes personales, de consumo, durables	Acceso a instalaciones sanitarias
	Dar seguridad para afrontar situaciones futuras de riesgo económico	
<b>AFECTO</b>	Servir de morada	espacios para la vida familiar y social, que permita privacidad e intimidad. Privacidad de espacios y servicios.
	Prestar aislamiento del medio social	
	Proporcionar el espacio para la vida familiar, del hogar, de pareja y de las relaciones de amistad	
<b>ENTENDIMIENTO</b>	Ámbito de socialización primaria, educación, estudio	lugar para la vida cultural de la familia en la vivienda
		Lugar de estudio.
<b>PARTICIPACIÓN</b>	Permitir establecer comunicaciones	Acceso a medios de comunicación personales y masivos
	Acceso a los servicios de encuentro y participación	
<b>OCIO</b>	Espacio para el juego y el tiempo libre	Dotaciones para el disfrute del tiempo libre
<b>CREACIÓN</b>	Espacio de organización, diseño.	Fuente de trabajos cercanos, ámbitos de producción
<b>IDENTIDAD</b>	Territorio propio y autónomo, dotado de privacidad e intimidad	Espacio privado ara los miembros del hogar que garanticen intimidad.
<b>LIBERTAD</b>	Permitir favorecer la auto estima	Lugar de auto diferenciación familiar frente a otros hogares

Fuente: Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro. Max-Neff, Elizalde & Hopenhayn

Elaboración: Arq. Oscar Vaca Mgs.

## CAPITULO 2

### 4. ANÁLISIS DE REFERENTES

La selección de referentes obedece a la metodología de investigación y evaluación Ex Ante de proyectos o prototipos de vivienda. La investigación también conocida como “previa al diseño” permite estudiar las potencialidades a trabajar dentro de las realidades de un proyecto, se realiza antes de diseñar y busca analizar las consecuencias futuras de un diseño. A continuación, la evaluación Ex Ante se realiza ya con el diseño elaborado y pretende valorar el proyecto antes de su construcción.

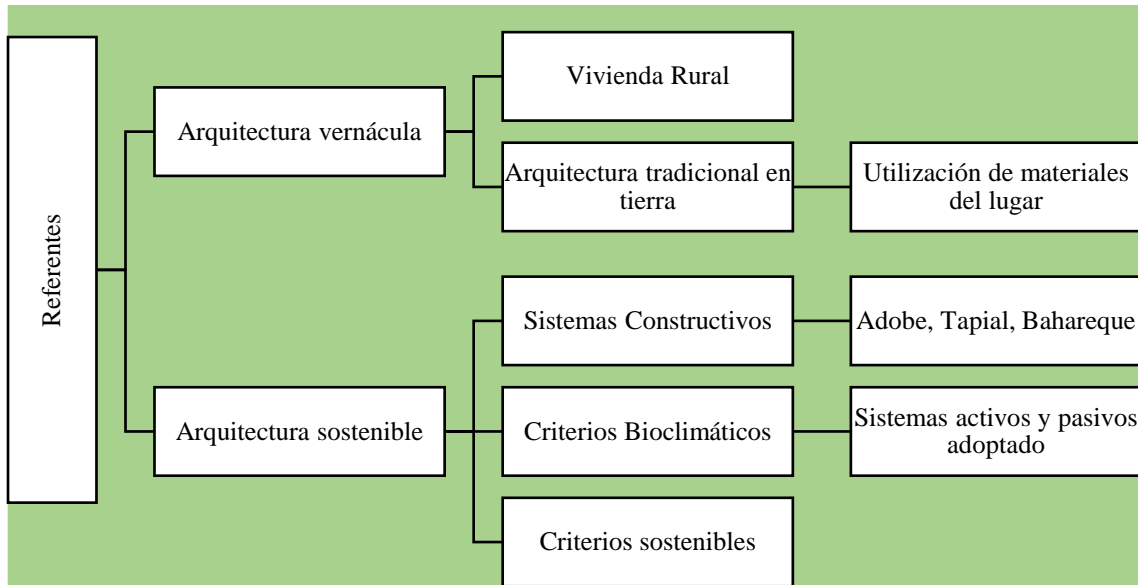
El manejo de este método para el análisis de referentes permitirá conocer de cada proyecto las ventajas y desventajas, las herramientas de evaluación, los criterios manejados durante el diseño y sobre todo la evolución que conlleva cada proceso de diseño desde prever las condicionantes y la aplicación de estrategias para lograr una satisfacer las necesidades de los usuarios.

Se debe agregar que los criterios y componentes estudiados van más allá del análisis formal de los proyectos y lo que se busca es conocer las estrategias tomadas a partir de la evaluación Ex ante. De cada proyecto se expondrán los datos generales de ubicación, clima, análisis arquitectónico, investigación y evaluación ex ante, estrategias de diseño, proceso constructivo y fotografías.

Como base elemental para la selección de referentes, se ha previsto que cumplan criterios relacionados a la temática de estudio, el contexto más cercano siguiendo la cordillera de los Andes es Perú, país que ha visto la necesidad de mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales e indígenas. Entre las principales problemáticas que enfrente este

país está el déficit cualitativo de la vivienda en poblaciones alto andinas. Los criterios manejados para el análisis fueron los siguientes:

**Ilustración 14**  
*Criterios de selección de referentes*



Fuente: *El Autor*

#### **4.1 VIVIENDA ALTOANDINA BIOCLIMÁTICA ECOLÓGICA Y SISMORESISTENTES.**

El proyecto nace del estudio realizada por el Centro de Investigación de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica del Perú con el tema “Transferencia tecnológica para la vivienda alto andina”, la cual busca beneficiar a las personas en situación de pobreza y extrema pobreza de las localidades rurales.

El estudio se divide en dos fases; la primera es la implementación de estrategias bioclimáticas y sismo resistentes a edificaciones existentes y, la segunda es la construcción de un prototipo la cual se analizará a continuación.

## UBICACIÓN

Se entiende por localidades alto andinas a aquellas que se encuentran ubicadas entre cordilleras de 3500 y 5000 metros msnm. El proyecto se ubica en el Sur de Perú, cerca del lago Titicaca en Lampa, región Puno, siendo su característica principal la topografía ondulada y el relieve empinado, en algunas localidades de Lampa se puede encontrar llanuras o altiplanos.

### Ilustración 15

*Mapa localización región Puno*



**Fuente:** *Google earth*

## CLIMA

El clima característico de esta región es frío y seco de montaña, sobre todo en épocas de invierno en la cual se produce el efecto denominado “fenómeno de heladas”. La temperatura en esta época puede estar llegar a cantidades bajo cero. A continuación, se presenta una síntesis de los factores climáticos más relevantes;

**Tabla 7**  
*Datos climáticos generales en Lampa, Región Puno, Perú*

DATO GENERALES DEL CLIMA				
TEMPERATURA	PRECIPITACION	SOL	HUMEDAD	VIENTOS
La temperatura promedio esta entre -5 °C y 18°C, incluso en temporadas de frio (junio – julio) no llega a bajar menos de los -6 °C. En temporadas templadas se maneja un promedio de 15 °C durante el día.	La temporada más mojada esta entre diciembre y marzo con precipitaciones máximas de 40% en enero. El resto del año conserva probabilidades mínimas de precipitación.	La duración de luz natural durante el día se puede aprovechar hasta 13 horas en los meses de noviembre y diciembre y 11 horas en julio y junio.	El nivel de humedad a diferencia de la temperatura se presenta sin variación entre el día y la noche por lo cual si el día es húmedo la noche también lo será.	Los vientos predominantes que varían de acuerdo a la topografía, sin embargo, se han llegado a registrar vientos de 10 km/h. La dirección del viento durante 5,7 meses proviene del Oeste y 6,3 meses del Este.

Fuente: Weather Spark

Elaboración: El autor.

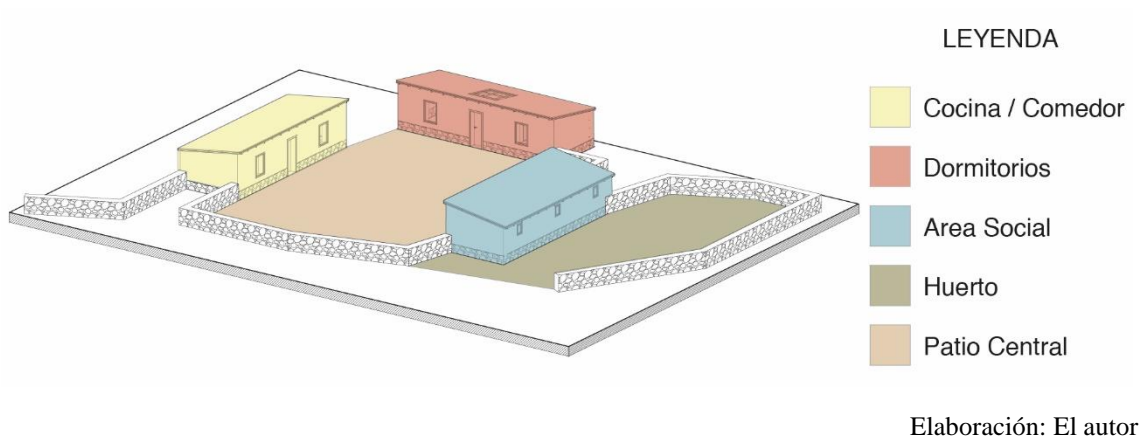
## ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

La tipología de vivienda predominante en esta región se caracteriza por la agrupación funcional de volúmenes al rededor un patio central. De esta forma se organiza y distribuyen los espacios según sus actividades; dormir, descanso, cocinar, comer, el servicio higiénico siempre aislado de la vivienda.



**Ilustración 16***Tipologías de implantación de vivienda en Lampa*

Fuente: *Transferencia tecnológica para la vivienda alto - andina*

**Ilustración 17***Implantación de tipología en el terreno*

Para el desarrollo del proyecto se tomó en cuenta el volumen que corresponde a dormitorios, debido a los factores climáticos en las madrugadas. Cabe mencionar que el

estado en el que encontraron estas cabañas o dormitorios se apreciaba pérdidas de calor debido a los muros que no contaban con aislantes y; a los de techos tradicionales de paja que fueron cambiados con techos de zinc. Además, se evidenciaba el déficit constructivo frente a sismos, asentamientos y humedad por la falta de sobre cimientos y elementos estructurales de conexión.

### **Ilustración 18**

*Tipología de vivienda en Lampa*



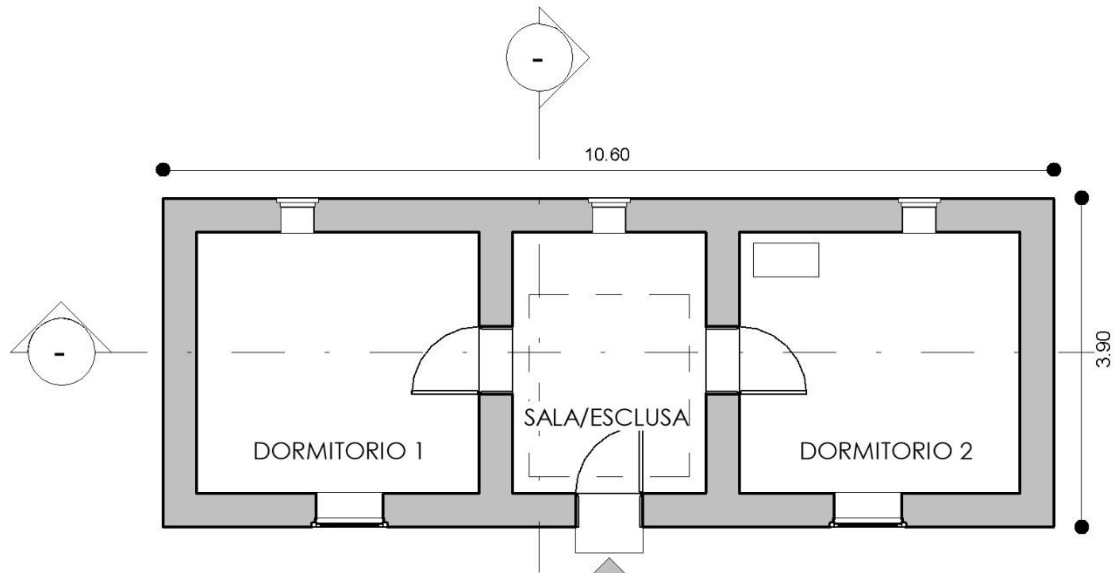
**Fuente.** Transferencia tecnológica para la vivienda alto - andina

El prototipo construido durante los años 2014 y 2016 se realizó mediante la metodología participativa en la cual los moradores tenían la oportunidad de certificarse como promotores técnicos de construcción de la vivienda alto andina segura y saludable. Esto permitió reflejar la cultura indígena a través de la tipología y la construcción.

El prototipo incluye un espacio de esclusa que será la variante más notoria a las formas vernáculas de construcción en este sitio. Esta esclusa sirve como espacio distribuidor entre las dos habitaciones.

### Ilustración 19

*Planta prototipo para zonas de descanso*



Elaboración: El autor

## INVESTIGACIÓN EX ANTE Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Conociendo las características de las heladas climáticas en Lampa, fue necesario realizar pruebas y análisis que permitan simular el comportamiento de aislantes en materiales naturales como alternativa sustentable al poliestireno. Las simulaciones térmicas se realizaron en el software Desing Builder, cabe destacar que los resultados de estas pruebas se las puede encontrar en la biblioteca física de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

### Sistemas Pasivos

- Empleo de TOTORA como material aislante en muros, piso y techo de la vivienda
- Aprovechamiento de Paja – Barro como capa de conexión entre estructura y elementos constructivos.

- Apertura de CLARABOYA
- Hermeticidad en elementos constructivos para evitar infiltración de aire frío
- Aislamiento de puertas y ventanas con LANA DE OVEJA
- Refuerzo Sismoresistentes con malla reticulada hecha de driza de nylon

### Sistema Activo

- Panel solar colector térmico a base de aire impulsado por un panel solar fotovoltaico, generando durante el día un ciclo convectivo que calienta un volumen de piedras al interior de la habitación, las que en la noche emiten el calor almacenado.

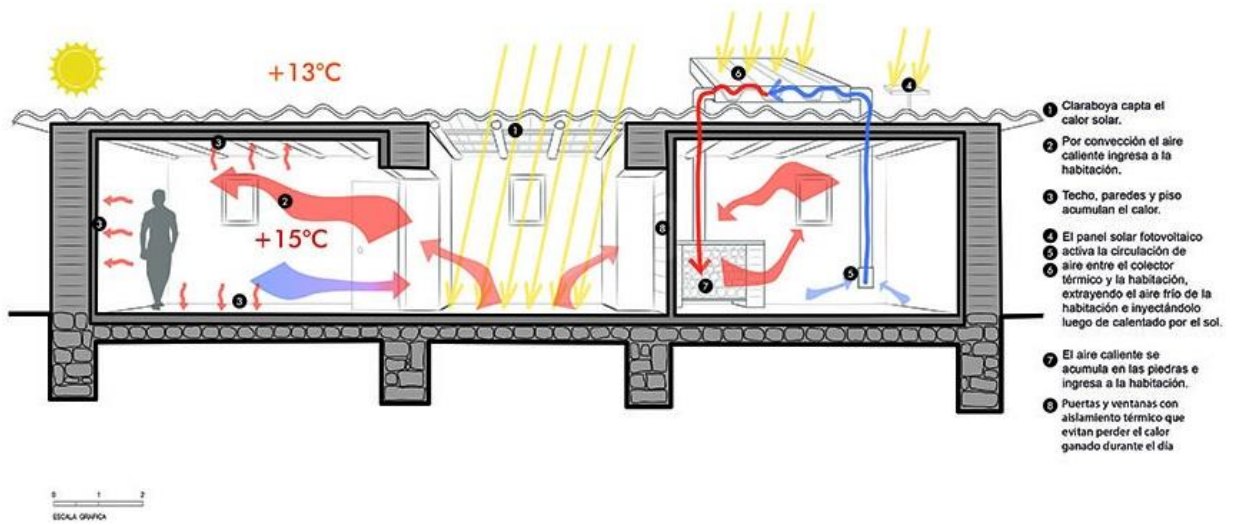
### Ilustración 20

*Materiales de baja tecnología implementados en las estrategias bioclimáticas*



Elaboración: El autor

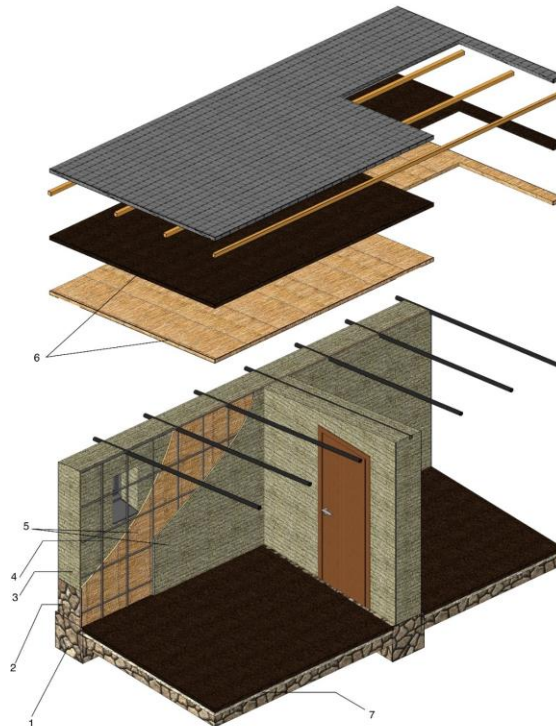
**Ilustración 21**  
Estrategias de Diseño Bioclimático



Fuente. Transferencia tecnológica para la vivienda alto - andina

**PROCESO CONSTRUCTIVO (Detalle)**

**Ilustración 22**  
Detalle explotado del sistema constructivo





**Fuente.** Transferencia tecnológica para la vivienda alto - andina

Elaboración: El autor

1. Cimientos
2. Sobrecimientos
3. Muro de adobe
4. Muro reforzado con malla de driza
5. Muro mejorado con totora y paja barro
6. Techo mejorado
7. Piso mejorado

## FOTOGRAFÍAS

### Ilustración 23

*Fotografías de la Vivienda Altoandina Bioclimática*



**Fuente.** Transferencia tecnológica para la vivienda alto - andina

## **4.2 PACOMICHIKANCHI VIVIENDA PROTOTIPO PARA PASTORES ALPAQUEROS ALTOANDINOS**

En busca de dar solución a los antecedentes en la región Puno del Perú, por iniciativa privada se creó otra alternativa de prototipo en la cual se evidencia el análisis tipológico por parte del proyectista. Bajo la premisa de condiciones de “habitar” el análisis tipológico se basó en el medio físico, pero sobre todo en la cultura de las personas que moran en este sector rural del país.

El proyecto estuvo bajo el cargo de Marcello Berolatti arquitecto y docente universitario, a continuación, se realizará una explicación de su propuesta de vivienda alto andina.

### **UBICACIÓN**

El proyecto se desarrolló a más de cuatro mil metros sobre el nivel del mar en el altiplano puneño, Ciudad de Puno, Provincia de Puno, Perú. Cerca al proyecto existen asentamientos indígenas que como vecinos tienen al lago Titicaca, dicho lago es el más alto navegable y se divide entre Perú y Bolivia. El proyecto de prototipo tiene como finalidad implantarse en todas las comunidades rurales cercanas a este lago, cabe destacar que esta población se encuentra entre la más vulnerable debido a la extrema pobreza y a factores medioambientales como “las heladas” en las que incluso personas pierden la vida por no poder mantener el calor corporal mientras duermen.

## CLIMA

En resumen, el clima es proporcional al referente anterior ya que se ubican en la misma región de Puno cerca al lago Titicaca. A continuación, el resumen de los datos importantes del clima:

- **Temperatura:** La temperatura promedio varia durante el año entre los -5 °C y los 18°C.
- **Precipitación:** El 40% de precipitaciones se presenta durante los meses de diciembre y marzo, el resto del año existe probabilidades mínimas de precipitación
- **Sol:** La duración de luz natural durante el día se puede aprovechar hasta 13 horas en los meses de noviembre y diciembre y 11 horas en julio y junio.
- **Humedad:** El nivel de humedad a diferencia de la temperatura se presenta sin variación entre el día y la noche por lo cual si el día es húmedo la noche también lo será.
- **Vientos:** Los vientos predominantes que varían de acuerdo a la topografía, sin embargo, se han llegado a registrar vientos de 10 km/h. La dirección del viento durante 5,7 meses proviene del Oeste y 6,3 meses del Este.

## ANALISIS ARQUITECTONICO

El emplazamiento tipológico se lo hizo en torno a la KANCHA ANDINA, es decir el patio central como eje principal y dos o tres ambientes ubicados a su alrededor. Esta tipología prehispánica se la atribuye a la época Wari en la cual de esta forma edificaban sus templos, palacios o viviendas.



## Ilustración 24

### *Identificación tipológica de viviendas en la Región Puno*



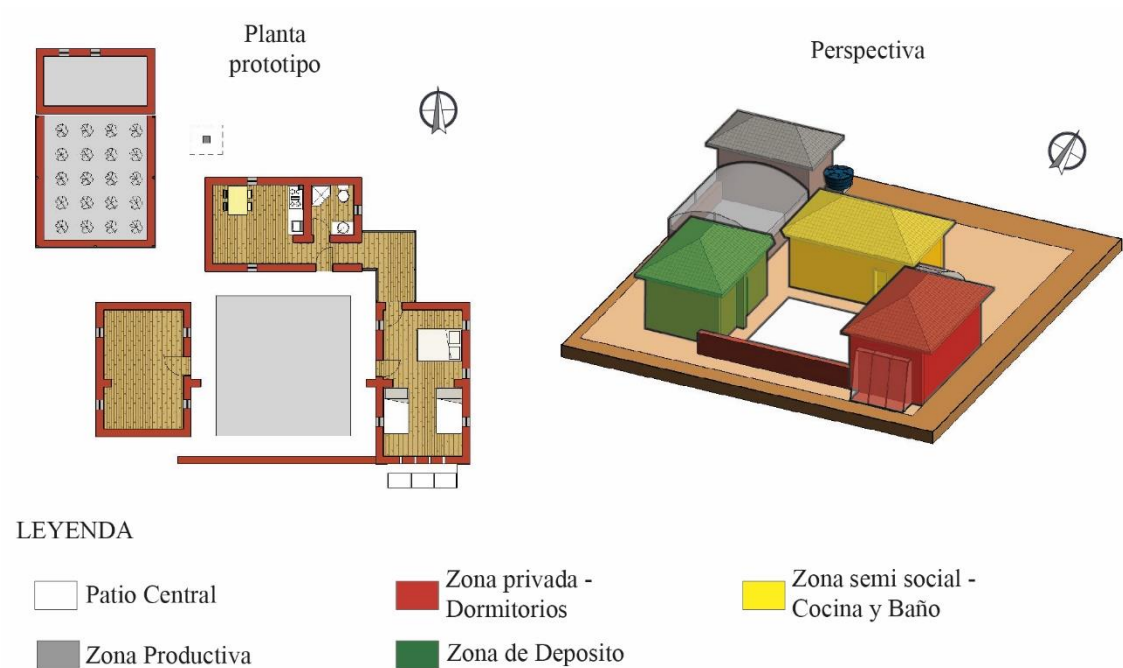
**Fuente.** Berolatti. M Habitar las alturas – Google Earth

La investigación tipológica de viviendas en Puno determinó que algunas viviendas construidas en los últimos años se configuraban en torno a un patio central, razón por la que se deduce se han convertido en un icono cultural.

En la propuesta de prototipo a la tipología Kancha se le adaptaron servicios y beneficios de confort. Para la zona privada y de descanso como el dormitorio se utiliza una sola pieza con acceso desde el patio central, además de un pasillo que conecte con la zona semi social que está compuesta por un comedor, cocina mejorada y un baño completo. La zona de depósito pensada para como área de almacenamiento, ocio y en algunos casos recreación. El último espacio a un lado de la vivienda está pensado como criadero de cuyes e invernadero de alimentos, todo esto como zona productiva de la vivienda.

### Ilustración 25

#### Planta y Perspectiva del prototipo de vivienda



**Fuente.** Berolatti. M Habitar las alturas

**Elaboración.** El Autor

## INVESTIGACION EX ANTE Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Con los antecedentes climáticos obtenidos de la región Puno, el equipo se centró en la búsqueda de la tipología idónea para la implantación del prototipo. La investigación ex ante se la realizó por experimentación en la cual se ejecutó un recorrido por las zonas aledañas al proyecto y se pudo observar que en su gran mayoría la Kancha seguía siendo utilizada en las tipologías de vivienda.

**Ilustración 26**

*Experimentación de las viviendas en la región Puno*



**Fuente.** Berolatti. M Habitar las alturas

**Elaboración.** El Autor

Como estrategias bioclimáticas se pueden destacar la implementación de muro trombe en la habitación y además la aplicación de aislante con paja en los bloques de adobe y cubiertas.

### Ilustración 27

*Experimentación de las viviendas en la región Puno*



Muro trombe - vista exterior



Muro trombe - vista desde el dormitorio



Aplicación de paja como aislante en adobes



Cubierta con paja como aislante

**Fuente.** Berolatti. M Habitar las alturas

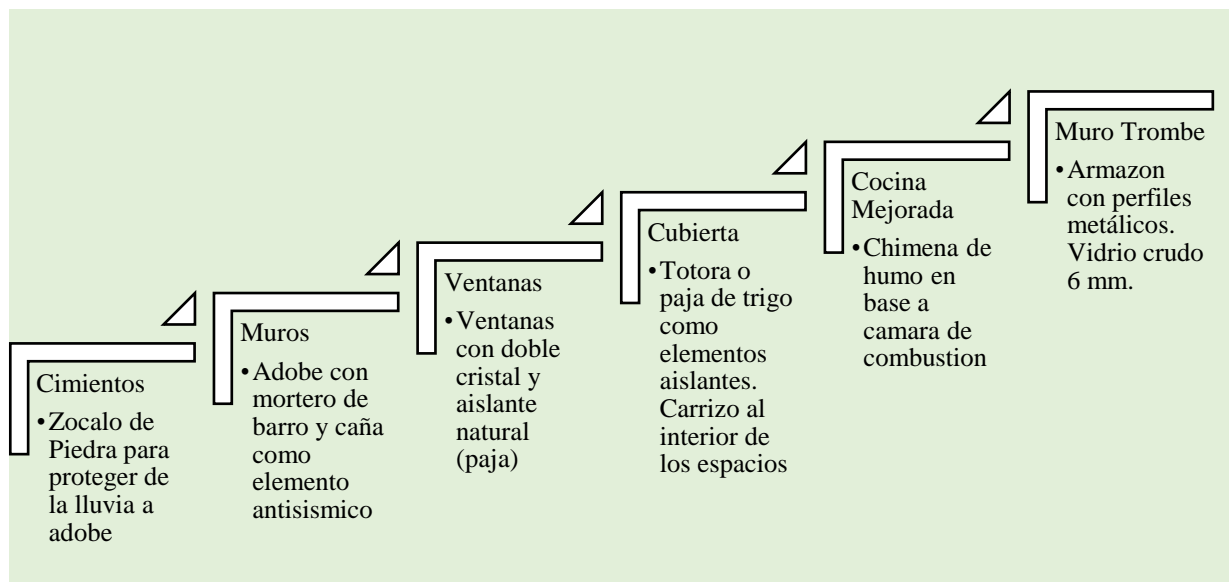
**Elaboración.** El Autor

## PROCESO CONSTRUCTIVO

La técnica constructiva del prototipo se realizó en base a la construcción en adobe y hormigón armado en el caso de la construcción de la cisterna.

### Ilustración 28

*Proceso Constructivo viviendas en la región Puno*



**Fuente.** Arquitectura Panamericana

**Elaboración.** El Autor

**FOTOGRAFIAS****Ilustración 29**

*Fotografías viviendas en la región Puno*



**Fuente.** Arquitectura Panamericana



### 4.3 CASA CALIENTE LIMPIA K'ONICHUYAWASI

El Grupo de Apoyo al Sector Rural de la Pontificia Universidad Católica del Perú con el apoyo de fundaciones nacionales e internacionales realizó las investigaciones para la aplicación de paquetes tecnológicos (muros trombe, cocina mejorada y aislamiento en techos) al diseño de viviendas en comunidades alto andinas en las cuales se busca contrarrestar las bajas temperaturas al interior de la vivienda y disminuir el impacto negativo en la salud por la inhalación de humo de las cocinas tradicionales peruanas.

#### UBICACIÓN

El proyecto se ha emplaza al Sur del país siguiendo la cordillera de los Andes en las comunidades rurales de Canas, provincia de Cusco a más de 4000 msnm. Cuzco actualmente es la séptima ciudad más poblada del país y una de las que más turistas atrae al año puesto que sirve de conexión a las ruinas de Machu Picchu.

#### **Ilustración 30**

*Mapa localización región Puno*



**Fuente:** *Google earth*

## CLIMA

Generalmente el clima es parcialmente nublado y fresco durante todo el año. La temperatura varía entre los 0 °C a 19 °C y rara vez baja a menos de -2 °C.

**Tabla 8**  
*Datos climáticos generales en Cuzco, Perú.*

DATOS GENERALES DEL CLIMA			
TEMPERATURA	PRECIPITACION	SOL	VIENTOS
La temperatura en temporadas de frío llega a 0 °C. En temporadas templadas se maneja un promedio de 18 °C durante el día.	La temporada mojada dura 4,4 meses de noviembre a marzo, mientras que la seca dura 7,6 meses de marzo a noviembre.	La duración de luz natural durante el día se puede aprovechar en promedio de 12 horas durante el año. Los meses con más luz natural están entre noviembre y febrero.	Los vientos predominantes que varían de acuerdo a la topografía, sin embargo, se han llegado a registrar vientos de 9,9 km/h. La dirección del viento predominante es del norte durante todo el año.

Fuente: Weather Spark

## ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

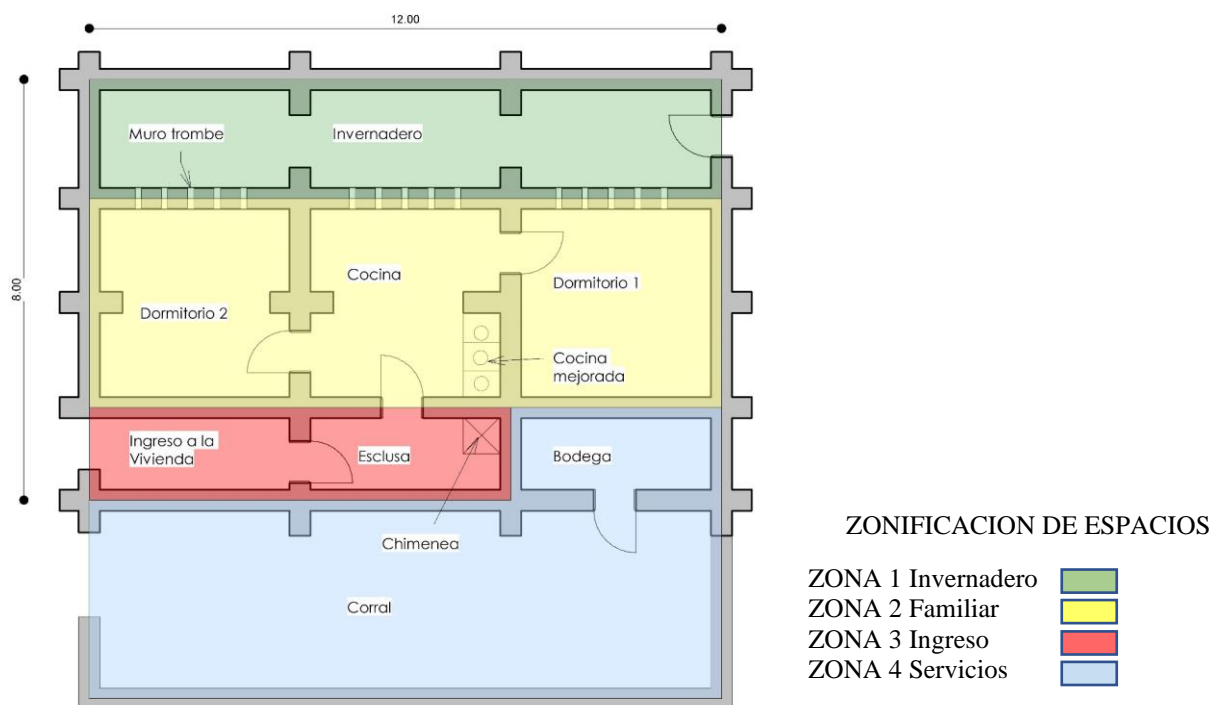
La propuesta de la vivienda considera la implementación de las nuevas tecnologías por lo cual el diseño tiende a ser un prototipo que pueda ser replicable para el resto de la población rural. El diseño está dividido en cuatro zonas que corresponden a los siguientes ambientes.

- Zona 1: Invernadero: representa la mayor área expuesta al sol, fomenta la agricultura casera con la producción de plantas, frutas y verduras.

- Zona 2: Corresponde a los ambientes con mayor uso de la vivienda, está compuesta por dos dormitorios separados por la cocina mejorada que genera calor.
- Zona 3: Ingreso principal de la vivienda con un espacio denominado esclusa que tiene por objetivo reducir el enfriamiento de la zona familiar, protegiéndola de los vientos fríos del norte.
- Zona 4: Servicios complementarios como crianza de animales (corral), la entrada a esta zona se realiza desde el exterior sin tener contacto con la zona familiar. Los servicios de higiene son separados de la vivienda principal.

### Ilustración 31

*Planta Arquitectónica casa caliente limpia K'ONICHUYAWASI*



Fuente: Grupo de apoyo al sector rural

Elaboración: El autor



## **INVESTIGACIÓN EX ANTE Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO**

En primera instancia el estudio del proyecto empezó con la evaluación de las viviendas aledañas en donde se pudo evidenciar una de las problemáticas, la perdida de calor. Luego de determinada la problemática, se inició con las estrategias para determinar el aislante natural adecuado para que sea colocado en muros y techos.

La evaluación de experimentación se realizó con los coeficientes de conductibilidad y transmisión de los materiales, con la ayuda de operaciones de climatización se procedió a formar un adobe mejorado en la cual se pretendía aprovechar su potencial térmico, además para los techos se incluye una claraboya que permita el paso de luz cenital y por ende se caliente el espacio interior.

Las estrategias bioclimáticas aplicadas en el proyecto fueron:

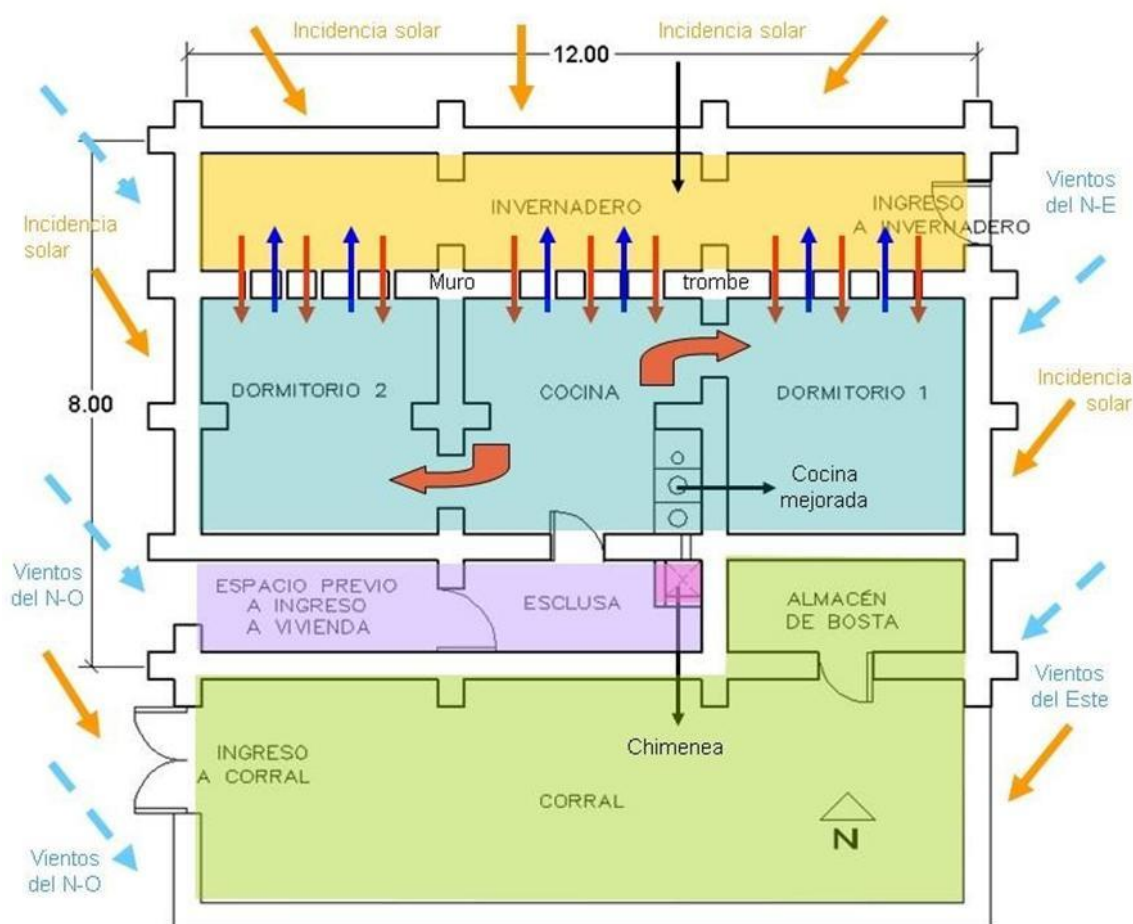
### **Sistemas Pasivos**

- Muros calientes: estructura de plástico, madera y adobe colocada al exterior de la casa que, por medio de la energía del sol, aumenta la temperatura interna hasta en 10 °C
- Sistema de aislamiento: malla tipo arpillera cubierta con una capa de cola y yeso que se coloca en el techo a fin de conservar el calor generado por la pared caliente. Se complementa con el arreglo de puertas y ventanas para evitar fugas de calor.
- Cocina mejorada: estructura de barro con una chimenea y una plancha de metal que ahorra leña.
- Orientación y ubicación de la vivienda: protección contra vientos provenientes de Norte y Noroeste.

- Muro trombe: permite calentar el aire durante el día y se transmite al interior de la vivienda durante la noche. Esto se logra por medio de la utilización de láminas de vidrio o plástico, colocadas a determinada distancia entre el muro y el exterior.
- Teatinas o claraboyas: permite el ingreso de luz y captación de radiación solar. La utilización de piedras en los pisos y debajo de las camas puede contribuir a la acumulación del calor que ingresa por los vanos del techo. Las dimensiones de las teatinas deberán ser de 60cm x 90cm, ubicadas al centro, encima de cada cama.

### Ilustración 32

*Representación del prototipo de vivienda bioclimática*



Fuente: Grupo de apoyo al sector rural

## PROCESO CONSTRUCTIVO

El proyecto casa caliente limpia o K' oñichuyawasi en quichua se encuentra en una primera fase desde el 2014 en el cual se han beneficiado cientos de familias en condiciones de pobreza. La implementación de tecnologías bioclimáticas ha dado excelentes resultados lo que ha permitido la réplica de estas construcciones.

Construcción de Muro Trombe:

1. Construcción de marco exterior acorde a las medidas del muro.
2. Realizar los orificios en el muro, mantener la distancia mínima de 40 cms para evitar daños estructurales en el muro. A continuación, se puede introducir pvc en los orificios.
3. Pintar de negro la pared exterior
4. Colocar vidrio o plástico transparente para permitir el paso de luz y calor.

### **Ilustración 33**

*Representación del prototipo de vivienda bioclimática*

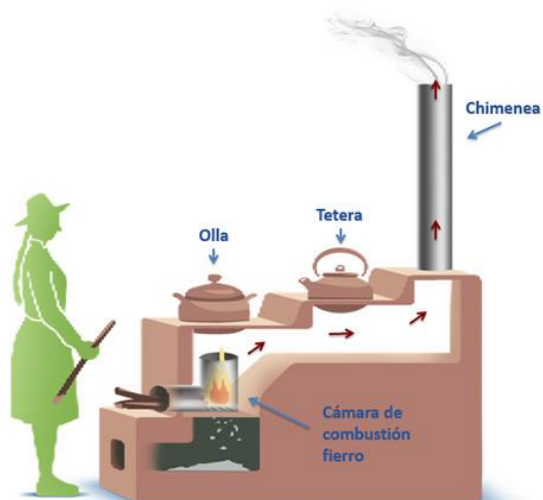


Fuente: Grupo de apoyo al sector rural

**Construcción de Cocina mejorada:**

1. Nivelar el piso para iniciar la construcción
2. Delimitar el área a construir (Largo y Ancho).
3. En el área delimitada se pone el barro, se colocan los adobes de manera alineada y uniforme para conseguir la primera plataforma.
4. La construcción de la segunda plataforma se logra apilando los ladrillos, dejar una abertura con dirección a la puerta de la cámara de combustión
5. Construir la tercera plataforma cubriendo con un puente y dejando una abertura de (20 x 19 cm) para que la ceniza caiga a la primera plataforma
6. La construcción de la cámara de combustión, se realizará con los ladrillos (dos hileras) dando la forma de una U, la cual dará forma a la plataforma de la plancha.
7. Construcción de la plataforma para la instalación de la plancha Se da forma la cámara de combustión a la que se practicará el acabado con barro mejorado.
8. Instalación de la plancha: Luego de tener la plataforma nivelada y acondicionada, se procede a colocar la plancha de la cocina mejorada y se realiza el acabado y sellado con el barro mejorado.
9. Instalación de la chimenea: Se procede a colocar la chimenea de tres cuerpos, luego aislamos con ladrillo en forma rectangular, para evitar el deterioro y prevenir accidentes por quemaduras. La altura del aislamiento debe de alcanzar 45 cm.

**Ilustración 34**  
*Representación cocina Mejorada*



Fuente: Grupo de apoyo al sector rural

## FOTOGRAFÍAS

**Ilustración 35**  
*Fotografías Casa Caliente Limpia*



Fuente: Grupo de apoyo al sector rural

#### 4.4 MATRIZ COMPARATIVA DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS DE REFERENTES

**Tabla 9**

*Matriz Comparativa De Estrategias Bioclimáticas De Los Referentes*

Estrategias bioclimáticas					
Vivienda altoandina bioclimática ecológica y sismo resistentes.		Pacomichixkancha vivienda prototipo para pastores alpaqueros altoandinos		Casa caliente limpia K'ONICHUYAWASI	
E. Activas	E. Pasivas	E. Activas	E. Pasivas	E. Activas	E. Pasivas
Panel solar colector  Panel solar fotovoltaico	Material aislante en muros, piso y techo de la vivienda  Apertura de claraboya  Hermeticidad en elementos constructivos para evitar infiltración de aire frío  Aislamiento de puertas y ventanas con lana de oveja  Orientación y ubicación de la vivienda		Implementación de muro trombe  -Aplicación de aislante; paja en los bloques de adobe y cubiertas.  - Orientación para aprovechar la energía y calor Solar  -Emplazamiento en forma de Kancha; compacta alrededor de un patio.		Muros calientes: estructura de plástico, madera y adobe  Sistema de aislamiento: malla tipo arpillera cubierta con una capa de cola y yeso.  Cocina mejorada.  Orientación y ubicación de la vivienda  Muro trombe.  Teatinas o claraboyas

Elaboración. El Autor

## 5. DIAGNÓSTICO

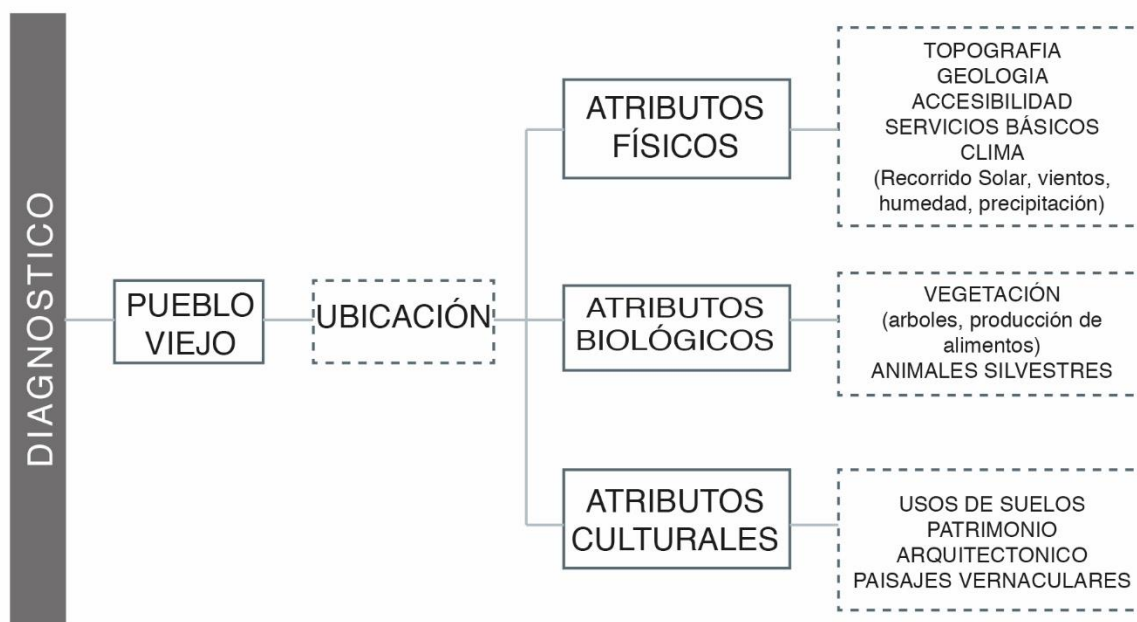
### 5.1 DIAGNÓSTICO DE SITIO

En el proceso de diseño es indispensable conocer el lugar en el que se proyectará, una buena manera de hacerlo, es mediante un inventario del sitio. El presente capítulo se desarrollará bajo la metodología de James LaGro la cual nos permite enfocar la recopilación y mapeo de datos para el desarrollo sustentable de un análisis de sitio.

El inventario se enfoca en tres aspectos fundamentales: atributos físicos, atributos biológicos, atributos culturales, todos estos nos servirán para una toma de decisiones en el futuro.

#### Ilustración 36

*Metodología de Diagnostico de Sitio*



**Fuente:** LaGro J. Site Analysis

**Elaboración:** . El Autor

Las herramientas que se utilizarán para el mapeo son imágenes de Google earth previamente delimitadas en la comuna Pueblo Viejo, en tanto para el análisis de elementos



climáticos se realizará una síntesis de las cartas climáticas de la estación meteorológica ubicada y en funcionamiento hasta el año 2015 en San Lucas.

## UBICACIÓN

La comuna Pueblo Viejo se ubica al noroeste de la parroquia rural San Lucas en el Cantón Loja, Provincia de Loja. De acuerdo a su creación comunitaria, delimita al norte con Quebrada Honda, a sur con Shalshi y la comuna Bucashi, al este con Moraspamba y una parte de shalsi, y al oeste con la parroquia Santiago.

Datos de localización

Latitud: 3° 43' 59" S -3.73333

Longitud: 79° 16' 59" W -79.2833

### **Ilustración 37** *Mapa de ubicación*



**Fuente:** Google Earth

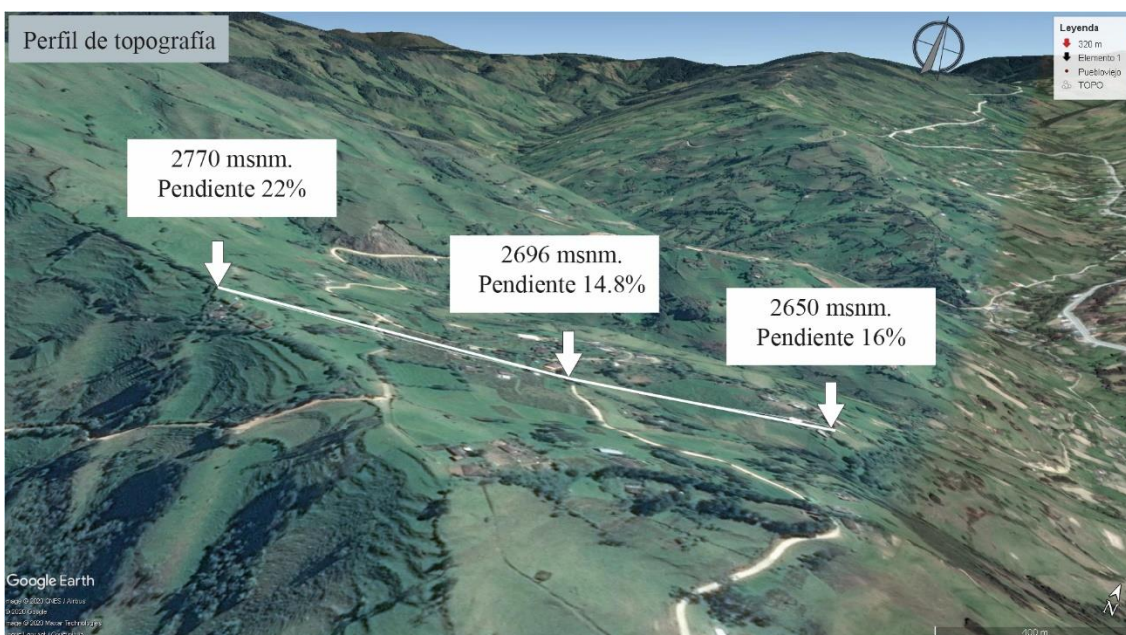
**Elaboración:** . *El Autor*



## TOPOGRAFÍA

El relieve característico de San Lucas responde a una superficie montañosa la cual presenta abruptas pendientes y alteración de la topografía. Pueblo Viejo es una de las comunas con mayor altura sobre el nivel del mar de la parroquia San Lucas. La parte más alta puede alcanzar los 2770 metros sobre el nivel del mar, mientras la más baja 2650 m. Las pendientes promedio son entre 14% y 24% razón por la que muchas de las viviendas han tenido que acoplarse al terreno que además sirve para actividades agrícolas.

**Ilustración 38**  
*Mapa de perfil de topografía.*



**Fuente:** Google Earth

**Elaboración:** . *El Autor*

## GEOLOGIA

En cuanto al relieve colinado alto que presenta la comuna Pueblo Viejo, la formación geológica se ve influenciada por el conocido “Batolito san Lucas”, es decir, por la formación de granodiorita y biotita, esto en un 34.40% de las pendientes de la comuna.

Además, un 20% se atribuyen a la “Serie Zamora” en la cual se presencia tierras areniscas, limolitas y lutitas no metamorfizadas.

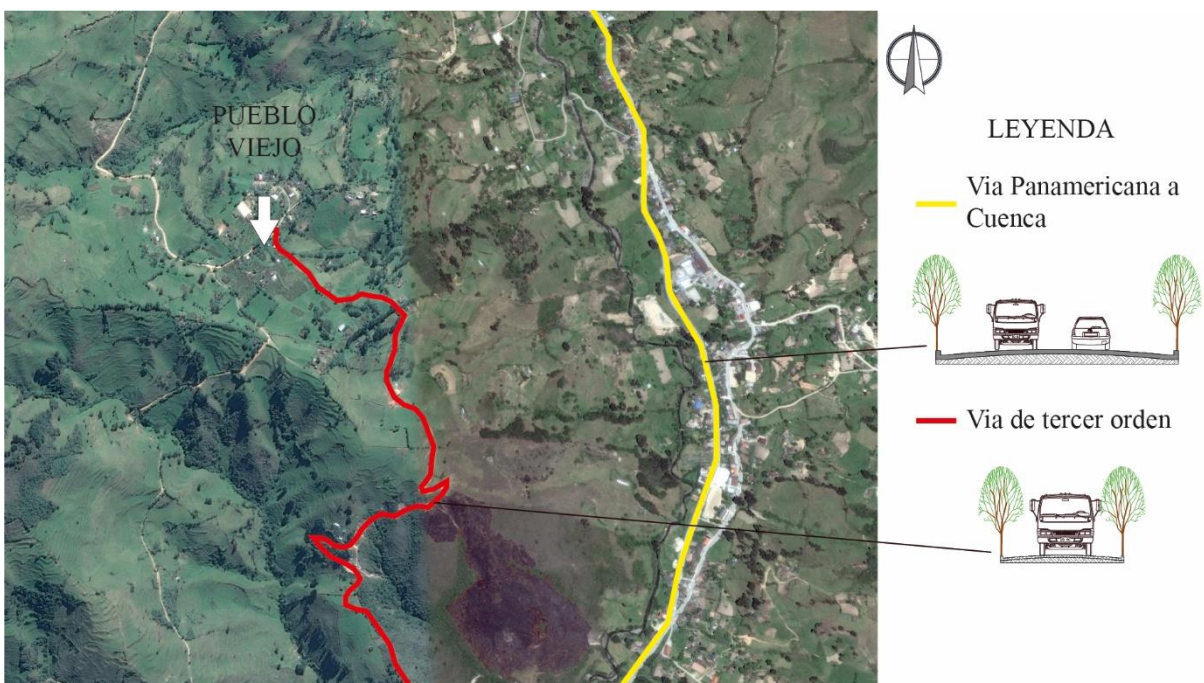
Estas formaciones geológicas hacen que los terrenos sean propicios para actividades agrícolas, de igual manera se evidencia que las construcciones vernáculas en esta zona fueron realizadas tierra proveniente de la misma comuna.

## ACCESIBILIDAD

Para el traslado hacia la comuna Pueblo Viejo, se debe dirigir a 46 km de la ciudad de Loja por la vía panamericana que conduce hacia la provincia del Azuay y luego tomar una vía de tercer orden en la cual se procede ascender hasta los 2696 msnm. Esta vía de tercer orden conduce hacia las comunas de Pueblo viejo y Lancapac y la misma es de en su gran mayoría de tierra. El ancho de esta vía es de 6 metros por lo cual se dificulta el paso de dos vehículos.

### Ilustración 39

*Mapa de accesibilidad a Pueblo Viejo*



Fuente: Google Earth

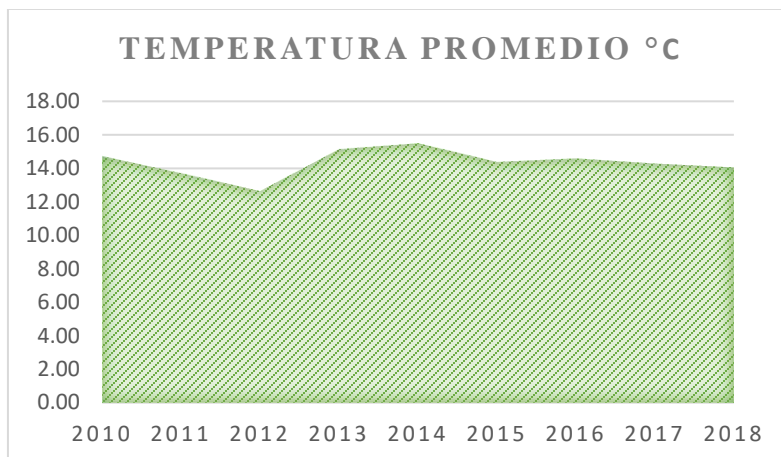
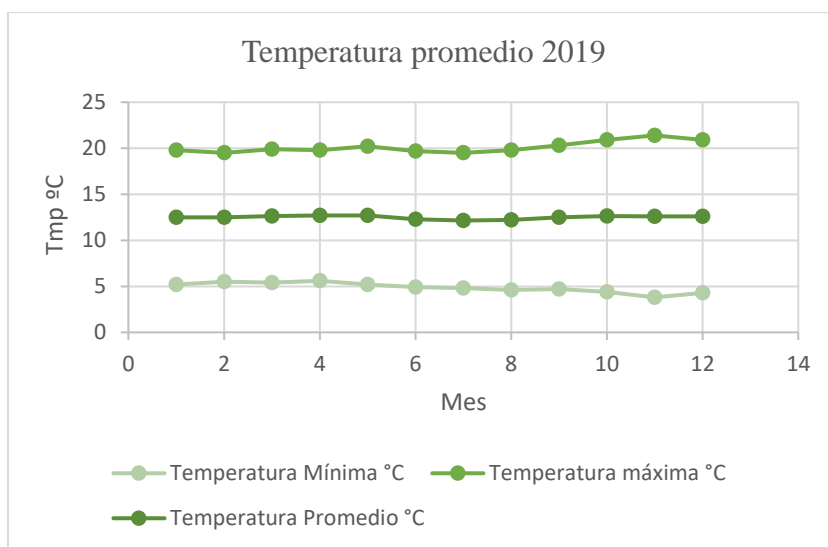
## **CLIMA**

Para el análisis de las cartas climáticas se tomarán datos entre las referencias estadísticas del INAMHI en el año 2013 correspondientes al último año que funciono la estación pluviométrica ubicada en San Lucas, los datos actuales del Plan de Ordenamiento de San Lucas sobre el clima en la parroquia rural y datos de dominio digital en línea.

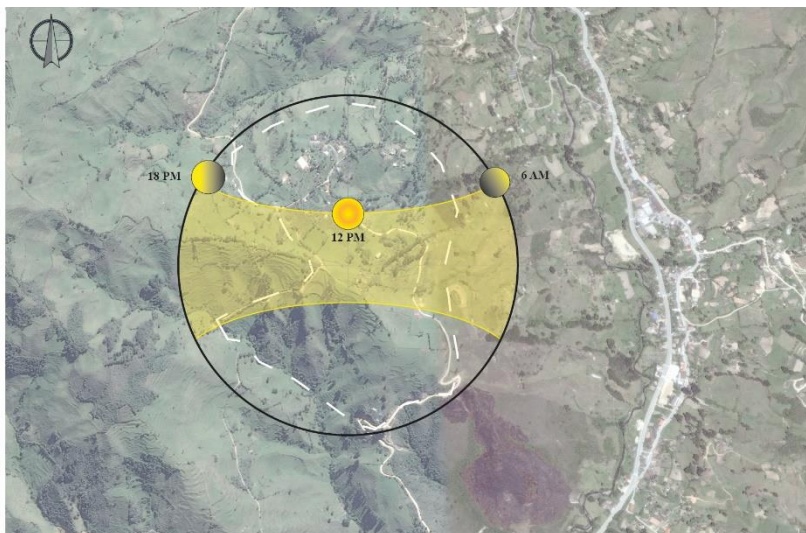
El tipo de clima en San Lucas corresponde al Ecuatorial mesotérmico Semi húmedo caracterizado por tener precipitaciones anuales a 500 a 2000 mm. Las estaciones lluviosas se encuentran de febrero a mayo y de octubre a noviembre.

### **Recorrido Solar y Temperatura**

Por su ubicación en la cordillera del mismo nombre, Pueblo Viejo receipta los rayos del sol desde aproximadamente las 06 horas y el día puede durar 12 horas 06 minutos. Al ubicarse en lo alto del sistema montañoso se beneficia de buenos isothermas llegando a tener una temperatura promedio de 14.64 °C. El mes que registra una temperatura mayor es octubre llegando a registrarse 18.3 °C, mientras el mes más frio es noviembre registrándose temperaturas de 9.2 °C.

**Ilustración 40***Temperatura promedio 2010-2018***Fuente:** Nasa Power Data Access Viewer -Prediction of Worldwide Energy Resources**Elaboración:** . *El Autor***Ilustración 41***Temperatura promedio 2019***Fuente:** Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura-  
Aqumat Climate Information Tool**Elaboración:** . *El Autor*

**Ilustración 42**  
**Mapa de recorrido del Sol en Pueblo Viejo**



**Fuente:** Google Earth

**Elaboración:** . *El Autor*

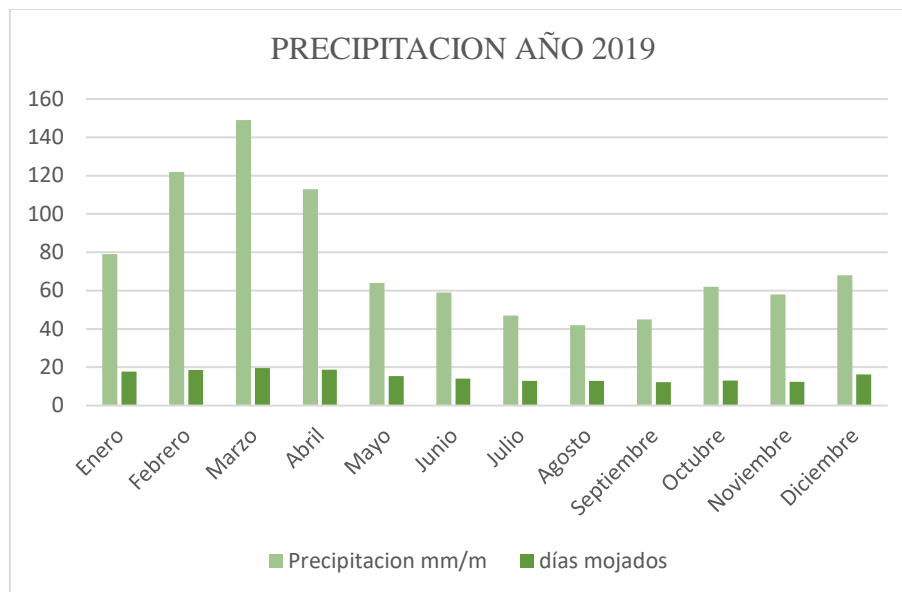
### **Vientos y Precipitación**

Las precipitaciones más abundantes se dan en el mes de marzo con 162.0 mm, generalmente el valor anual es de 1030.5 mm. San Lucas presenta comportamientos cambiantes en cuanto a su precipitación llegando a variar entre 750 mm y 2000 mm. anuales

Los vientos predominantes se dan desde el este a 92° hacia el oeste, la velocidad promedio anual de vientos varía de acuerdo a la ubicación en la accidentada topografía, el registro de los días más ventosos puede llegar hasta los 15 kilómetros por hora en las partes altas de la parroquia.



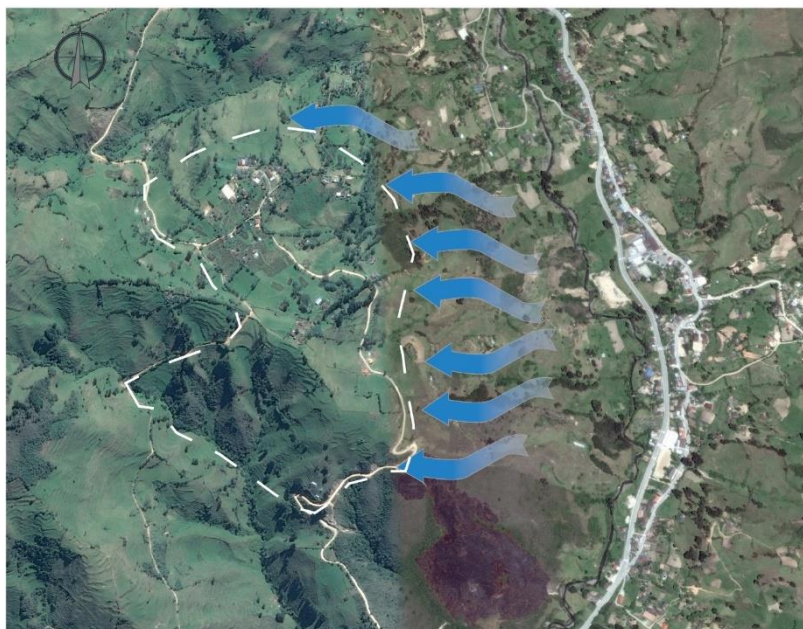
**Ilustración 43**  
*Cuadro de precipitación y días mojados*



**Fuente:** Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura-  
AquaStat Climate Information Tool

**Elaboración:** . *El Autor*

**Ilustración 44**  
*Mapa de recorrido de vientos*



**Fuente:** Google Earth

**Elaboración:** . *El Autor*

## ATRIBUTOS BIOLÓGICOS

### VEGETACIÓN

La vegetación característica de la parroquia rural San Lucas atraviesa una alteración que provoca la pérdida de biodiversidad, esto se debe a la quema, explotación y expansión de la frontera agrícola, sin embargo, en zonas altas no pobladas existe presencia de biodiversidad intacta y nativa de la parroquia San Lucas. Algunos recursos naturales característicos de la parroquia son el pino y el eucalipto, y en cuanto a vegetación baja se puede encontrar la chinchona officianalis L, podocarpus aleifolius, cacosmia hieronymi y algunas subespecies de pajonales aptos para la construcción.

A esto se suman las plantas y árboles de uso agrícola y uso medicinal tales como: mortiño, verbena, borraja, manzanilla, pepenilla, Shullo, zambo, etc.

En países como en Chile en 2017 se realizaron estudios para el uso de la corteza de eucalipto como material de aislante térmico para la construcción con resultados favorables.

#### **Ilustración 45**

*Modelo de placa aislante a partir de corteza de eucalipto*

AISLANTE A PARTIR DE CORTEZA DE EUCALIPTO



**Fuente:** Panel Aislante Térmico Sustentable A Partir De Corteza De Eucalyptus Sp.

**Elaboración:** . *Universidad de Concepción*

## FAUNA

La presencia de animales silvestres principalmente en las zonas altas se da en busca de alimentación en la cual se puede avistar animales como: venados, tigrillos y dantas. En cuanto a la cría de animales se destacan los ganados vacunos, roedores como el cuy y ganado ovino como las ovejas. Justamente del ganado ovino se extrae materia prima como la lana para producir los sombreros de la cultura Saraguro.

Actualmente la lana de oveja se puede utilizar como material aislante en construcción, por lo cual se convierte en una herramienta más en la búsqueda del confort térmico.

### **Ilustración 46**

*Ganado ovino Comuna Pueblo Viejo*



**Fuente:** El autor

## ATRIBUTOS CULTURALES

### USOS DE SUELO

El uso de suelo está altamente ocupado por actividades agrícolas, sin embargo, por las variables pendientes presentes en la parroquia es necesario clasificarlos de acuerdo al grado de inclinación de las mismas. Además, cabe rescatar que en algunas comunas rigen su propio reglamento en cuanto a ocupación del suelo.



**Tabla 10**  
*Clasificación por pendiente del uso de suelo*

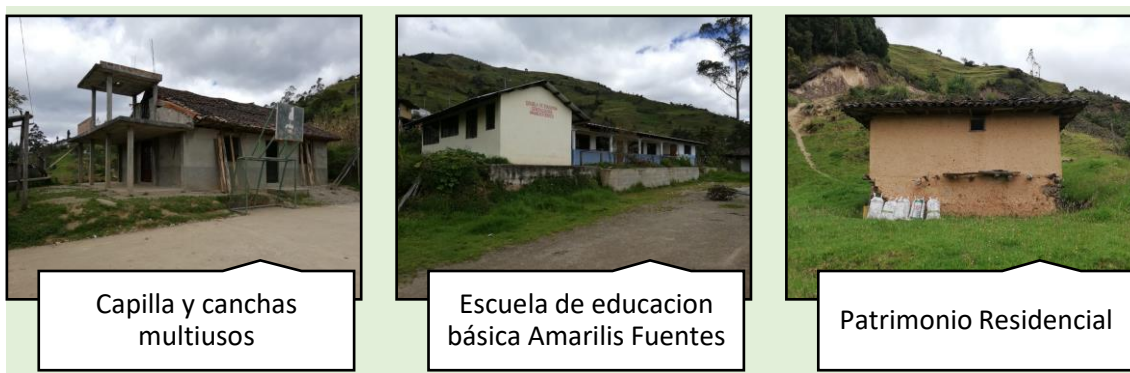
<b>Pendiente</b>	<b>Ocupación</b>	<b>Extensión Km<sup>2</sup>/m<sup>2</sup></b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>5% - 12%</b>	Agrícola, Pecuaria, Forestal Construcciones civiles	411.9	2.63
<b>12% -25%</b>	Agrícola, Pecuaria, Forestal y construcciones civiles con severas limitaciones.	4302.32	27.43
<b>50% - 70%</b>	Silvicultura con extremas limitaciones	8470.01	54.00
<b>Más del 70%</b>	Conservación forestal	4302.32	27.43
<b>Sin Información</b>		10.1	0.06
<b>Total</b>		15685.92	100%

**Fuente:** Plan de ordenamiento territorial San Lucas

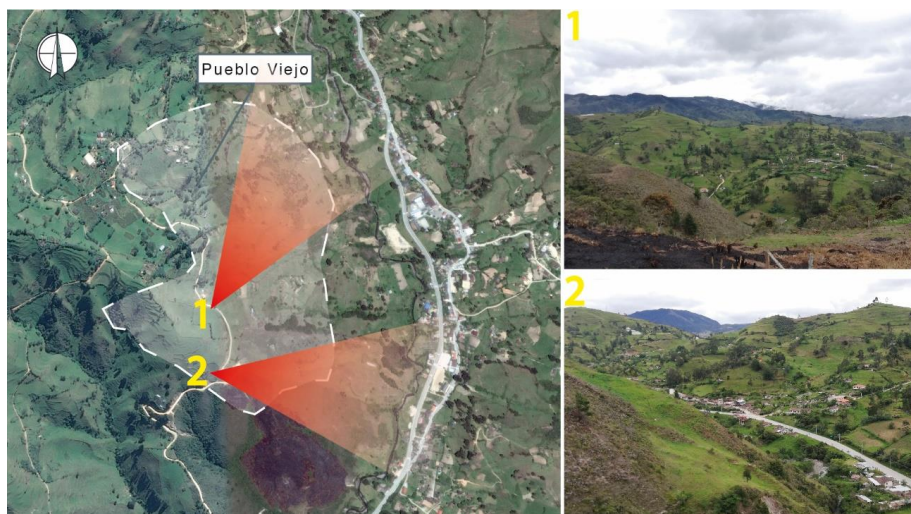
**Elaboración:** El autor

## PATRIMONIO ARQUITECTONICO

Entendido como patrimonio todas las edificaciones presentes y construidas por la comuna Pueblo Viejo se pueden rescatar tres equipamientos principalmente: una capilla, una escuela de educación básica y una cancha multiusos que sirve como punto de concentración para eventos festivos. En cuanto al patrimonio residencial destacan las técnicas constructivas como el Adobe y el bahareque con edificaciones que sobrepasan los 80 años de existencia

**Ilustración 47***Patrimonio Arquitectónico Comuna Pueblo Viejo***Fuente:** Plan de ordenamiento territorial San Lucas**Elaboración:** El autor**PAISAJES VERNACULARES**

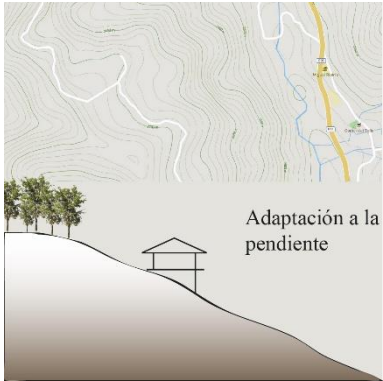
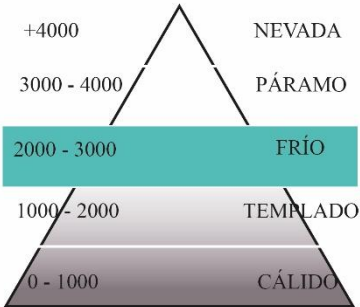
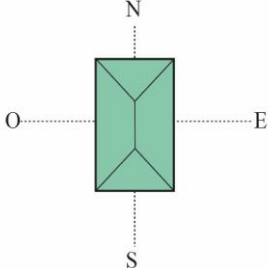
Como resultado de la pendiente las construcciones aprovechan en gran número las diferentes vistas hacia el este. Principalmente las vistas se dirigen hacia el centro de la parroquia San Lucas en la parte baja y en la parte alta al sistema montañoso que cubre el mismo.

**Ilustración 48***Vistas desde la Comuna Pueblo viejo***Fuente:** Google earth – El autor**Elaboración:** El autor

### 5.1.1 Síntesis Del Diagnóstico De Sitio

**Tabla 11**

*Síntesis del diagnóstico de sitio*

TOPOGRAFIA	
	<p>Por su ubicación geográfica las viviendas de Pueblo Viejo están obligadas adaptarse a la pendiente, esto puede ser aprovechado para generar visuales. Producto de esta adaptación se han propiciado espacios funcionales por debajo de la cota cero.</p>
CLIMA	
	<p>Según las características meteorológicas en Pueblo Viejo, esta se ubica en el tercer piso climático de la Sierra ecuatoriana correspondiente al clima frío. Para las estrategias de diseño se deberá tener en cuenta las temperaturas bajas que pueden llegar a los 4.3 °C en temporadas de invierno</p>
SOLEAMIENTOS	
	<p>Con doce horas y seis minutos de soleamientos al día es importante el emplazamiento de la vivienda para lograr beneficiarse de sistemas pasivos de captación solar y mejorar los niveles de confort térmico.</p>

PRECIPITACIÓN	
	<p>Durante el 2019 se registraron 183.7 días mojados, con mayores niveles de precipitación durante los meses de febrero marzo y abril. Al ser una comuna con altos índices de humedad es necesario plantear estrategias para evitar la infiltración de agua y humedad a las viviendas.</p>
VEGETACIÓN Y FAUNA	
 <p>● Sistema montañoso      ○ Criadero de animales</p>	<p>Las áreas verdes son aprovechadas para la agricultura, de acuerdo con el sistema montañoso en algunas partes se pueden encontrar especies de vegetación mediana y alta que puede ser aprovechada como aislantes al igual que las fibras de origen animal.</p>
PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	
	<p>El patrimonio vernáculo que posee Pueblo Viejo es sin duda una muestra de la cultura Saraguro la cual se debe rescatar con el propósito de mantener la identidad de este pueblo.</p>

**Elaboración:** El autor

## 5.2 DIAGNÓSTICO TIPOLÓGICO

Como ya se ha estudiado en capítulos anteriores la arquitectura vernácula es característica por la adaptación de la vivienda al medio, dentro de esta filosofía el enfoque de esta investigación tipológica permitirá identificar las características en los elementos de emplazamiento, tecnología constructiva y función de las viviendas vernáculas, para determinar la relación desde lo particular de cada vivienda a lo general, en exploración de relaciones y aspectos dominantes de las viviendas.

El proceso de este análisis tipológico será el siguiente:

### **Levantamiento de información:**

- Recorrido por la comunidad Pueblo Viejo en busca de las viviendas vernáculas en estado recuperable y aceptable.
- Registro fotográfico de los posibles casos de estudio. (ver anexo)

### **Elección de los casos de estudio:**

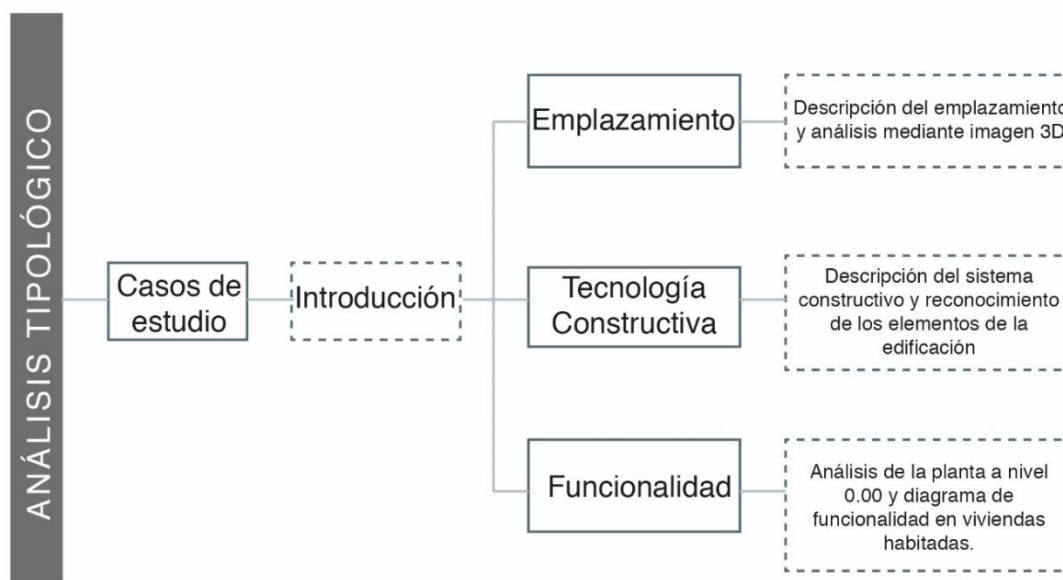
- Del registro previo de viviendas vernáculas se procederá a clasificarlas según el sistema constructivo.
- De cada sistema constructivo se clasificará según la forma de emplazamiento de la edificación.
- De cada sistema constructivo y forma de emplazamiento se escogerá los mejores ejemplares para el estudio.

## Análisis de los casos de estudio

- Luego de emplear los filtros para la selección de casos tenemos como resultado siete viviendas vernáculas las cuales serán sometidas al análisis tipológico mediante la siguiente metodología:

### Ilustración 49

*Metodología de análisis de los casos de estudio*



**Elaboración:** El autor

## Ubicación de los casos de estudio

A continuación, se presenta la imagen satelital en la cual se han identificado los casos de estudio. Para cada vivienda se le ha asignado un número comenzando por la parte más alta de la comuna (al oeste), la vivienda final corresponde a la parte baja de la comuna en la cual se puede encontrar una planicie y abundantes pastizales.



**Ilustración 50**  
*Ubicación de los casos de estudio*



**Elaboración:** El autor

**Fuente:** Appel Maps

### **Caso de estudio N°1 - Emplazamiento en L con portal de acceso**

La vivienda actualmente se encuentra deshabitada, el estado de conservación de esta edificación es recuperable. A simple vista se encuentra rodeada de un huerto y por un grande patio que da la bienvenida desde el acceso principal a la parcela. Se debe agregar que internamente algunos elementos han comenzado a desprenderse o caerse sin embargo es una de las pocas viviendas que no ha sufrido transformaciones significativas desde su posible creación.

**Ilustración 51**  
*Imagen caso de estudio N° 1*

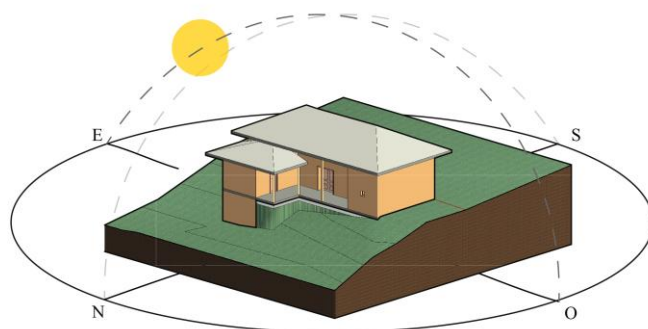


**Fuente:** El autor

**Emplazamiento**

La forma de emplazamiento de sus crujías forma una L en la cual se presenta una cubierta principal con cuatro vertientes seguida por una cubierta menor de tres vertientes que cubre parte del portal de acceso. En cuanto al contexto inmediato surge como respuesta a la pendiente y denota un trabajo previo de nivelación en donde descansa el volumen de la edificación.

**Ilustración 52**  
*Emplazamiento 3D del caso de estudio N° 1*



**Elaboración:** El autor



## Tecnología Constructiva

Esta edificación está edificada bajo el sistema de construcción en bahareque en la cual el espesor de sus muros exteriores son 20 cm. A continuación, se realiza un análisis de los elementos constructivos de la edificación:

**Tabla 12**  
*Sistema constructivo caso de estudio N° 1*

<b>Sistema Constructivo: Bahareque</b>	
Cimentación	Cimiento de piedra
Suelos	Suelo apisonado de tierra y entablado de madera en el portal.
Estructura	Pilares auxiliares de madera en pórticos, vigas de madera.
Muros	Armadura de madera cubierto con barro, existencia de enlucido exterior con cal.
Cubierta	Estructura de madera y teja artesanal, no presenta sistema de recolección de aguas lluvias

**Elaboración:** El autor

## Análisis Funcional

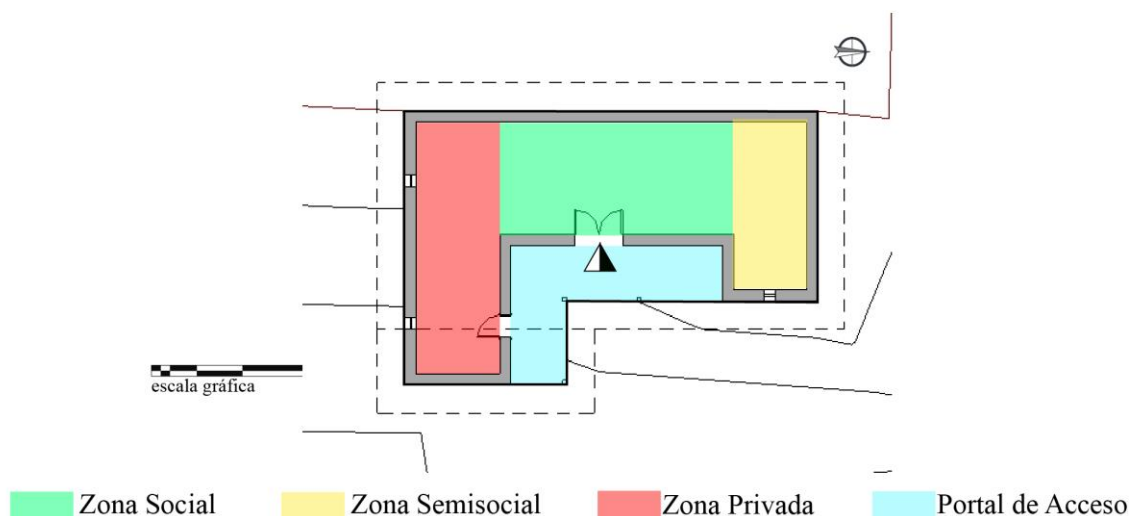
La vivienda constituye en un solo volumen por lo cual se percibe que las actividades cotidianas se las realizaba dentro del mismo espacio, es decir actividades como cocinar o comer se las realizaba en un espacio principal, mientras que actividades relacionadas con el descanso y la privacidad se las realiza en un espacio anexo brevemente delimitado con mobiliario. En esta

vivienda las zonas de servicio (baño, ducha, lavandería) se encuentran fuera del volumen principal y aparecieron en el tiempo como respuestas a las necesidades de aseo y biológicas.

La presencia de un portal en forma de L es la característica principal para delimitar la transición entre lo público, semipúblico y privado.

### Ilustración 53

*Planta Nivel 0.0 Caso de estudio 1*



**Elaboración:** El autor

### **Caso de estudio N.º 2 -Emplazamiento en L con portal de acceso y solución a la pendiente**

Esta vivienda se encuentra habitada, además es un caso singular ya que la solución que se le da a su emplazamiento en la pendiente permite el uso de un espacio funcional bajo el nivel cero, también es importante mencionar que la vivienda se mantiene en un estado de conservación aceptable por el mantenimiento que se le ha dado.

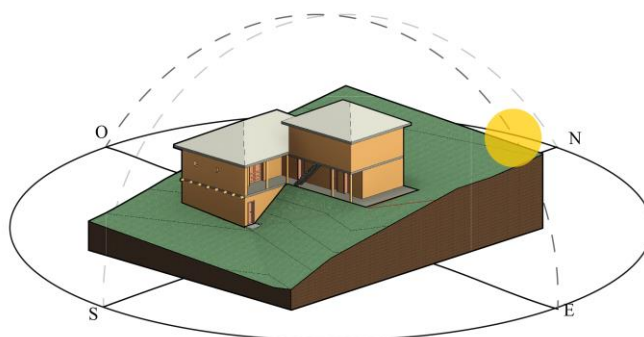
**Ilustración 54**  
*Imagen caso de estudio N°2*



**Fuente:** El autor

### **Emplazamiento.**

Esta edificación presenta dos cubiertas a distinto nivel, visto en planta forman una L que sería la forma principal del emplazamiento. Las dos cubiertas despliegan cuatro vertientes en la cual se denotan sus elementos constructivos en madera y teja. En cuanto al contexto próximo hay que mencionar que cuenta con dos huertos, uno en la parte frontal de la parcela y otro en la parte posterior de la misma, el acceso a la vivienda se lo hace riesgosamente por un camino de tierra en la parte frontal en la que la inclinación de la pendiente puede llegar a 40%.

**Ilustración 55***Emplazamiento 3D del caso de estudio N°2*

Elaboración: El autor

**Tecnología Constructiva**

El bahareque es el sistema constructivo absoluto de la edificación, es importante recalcar que la vivienda experimento una expansión en la cual se aumentó un nivel parcialmente. A continuación, se realiza un análisis de los elementos constructivos de esta vivienda:

**Tabla 13***Sistema constructivo caso de estudio N.º 2*

<b>Sistema Constructivo: Bahareque</b>	
Cimentación	Cimiento de piedra
Suelos	Suelo apisonado de tierra y entablado de madera en el portal.
Estructura	Pilares auxiliares de madera en pórticos, vigas de madera. La circulación vertical se la realizo mediante una estructura de madera.

Muros	Armadura de madera cubierto con barro, existencia de enlucido exterior con cal. Para el nivel de expansión los muros presentan una mezcla entre mdf recubiertos con barro.
Cubierta	Estructura de madera y teja artesanal, no presenta sistema de recolección de aguas lluvias

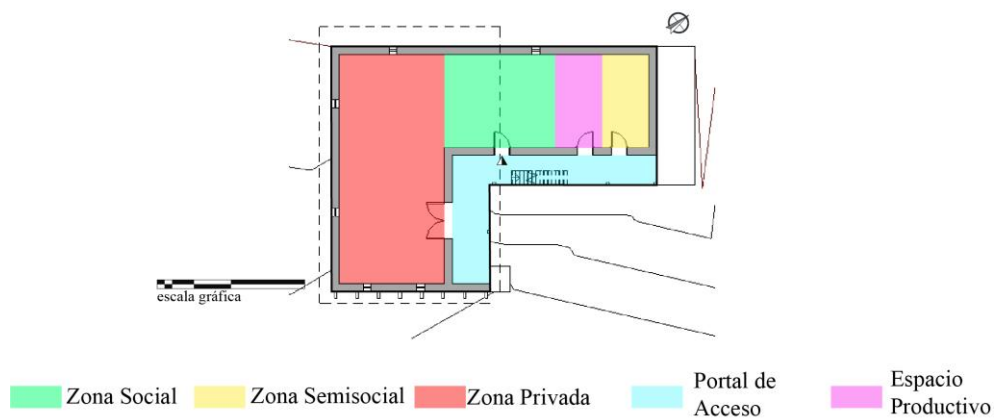
Elaboración: El autor

### Análisis Funcional

Los espacios delimitados acorde a las necesidades de sus habitantes presentan como principal novedad la existencia de un comercio de abastos. A esta zona productiva se accede desde el portal al igual que los otros espacios. El espacio principal y más grande es utilizado como dormitorio en la cual duermen 5 personas, junto a este se encuentra una zona social la cual es utilizada como zona de estancia.

### Ilustración 56

*Planta Nivel 0.0 caso de estudio N.º 2*



Elaboración: El autor

### **Caso de estudio N°3 - Emplazamiento en bloque con portal en planta baja y planta alta**

Esta vivienda de dos niveles se encuentra en buen estado de conservación, paradójicamente se encuentra deshabitada y es la muestra de cómo arquitectura vernácula ha sido reemplazada con otros sistemas constructivos, junto a esta vivienda se ha edificado una bajo el sistema de hormigón y muestra el contraste entre estas dos edificaciones.

#### **Ilustración 57**

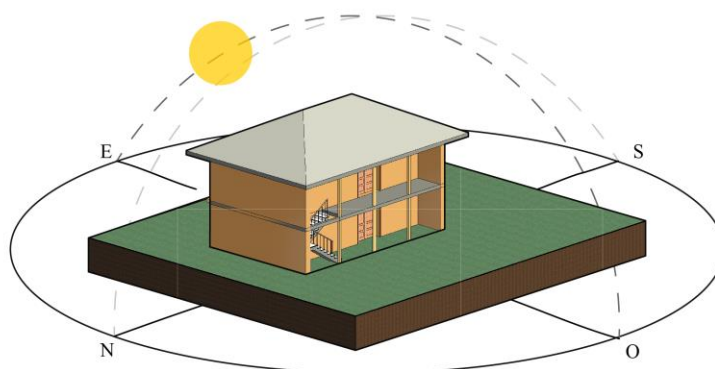
*Imagen caso de estudio N°3*



**Fuente:** El autor

#### **Emplazamiento**

El emplazamiento se resuelve en torno a un solo bloque con una crujía de cuatro vertientes, en el contexto próximo podemos ver la cercanía con otra vivienda en ladrillo y hormigón. Al estar inmerso en el área rural se puede observar un contorno verde, una mezcla entre huerto y montículos de hierba.

**Ilustración 58***Emplazamiento 3D caso de estudio N° 3***Elaboración:** El autor**Sistema Constructivo**

El bahareque es el sistema constructivo bajo el que fue hecha esta edificación, llama mucho la atención las trabas en las vigas de entre piso que son características propias de arquitectura vernácula. A continuación, se detallan los elementos constructivos de la edificación:

**Tabla 14***Sistema constructivo caso de estudio N° 3*

<b>Sistema Constructivo: Bahareque</b>	
Cimentación	Cimiento de piedra
Suelos	Suelo apisonado de tierra y entablado de madera en el portal y el entrepiso.
Estructura	Pilares auxiliares de madera en pórticos, vigas de madera. La circulación vertical se la realizo mediante una estructura de madera.
Muros	Armadura de madera cubierto con barro

Cubierta	Estructura de madera y teja artesanal, no presenta sistema de recolección de aguas lluvias
----------	--

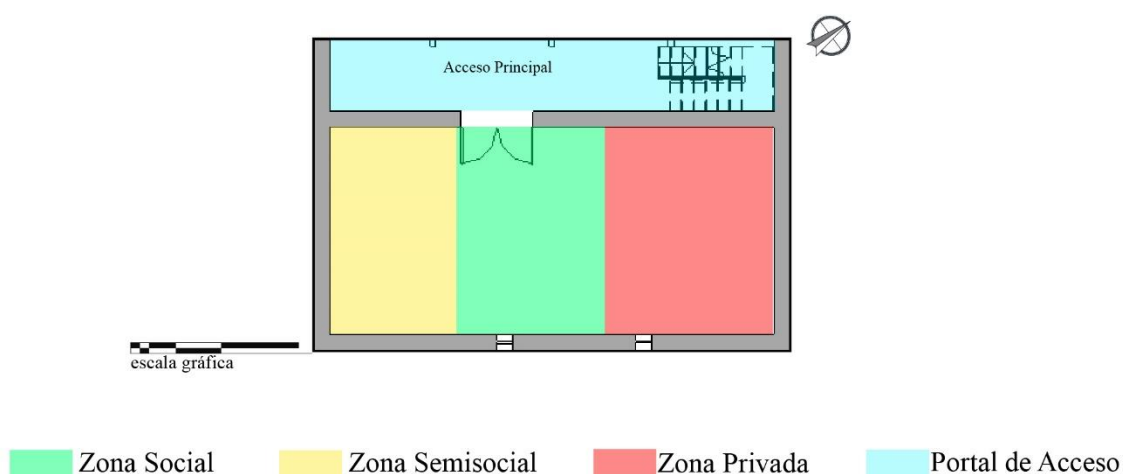
**Elaboración:** El autor

### Análisis Funcional

La planta arquitectónica nos denota que efectivamente se trata de un bloque rectangular en la cual hay la presencia de portal en los dos niveles, al ser una vivienda deshabitada se puede intuir que la circulación en el portal responde a la división de la vivienda en dos, en la que un hogar puede habitar la planta baja y otro hogar la planta alta. La ausencia de distribución en su interior denota que las actividades se interrelacionan, razón por la cual cada espacio de la vivienda sirve para realizar una actividad en concreto.

### Ilustración 59

*Planta Nivel 0.0 Caso de estudi n° 3*



**Elaboración:** El autor



### **Caso de estudio N°4 - Emplazamiento en L sin portal de acceso**

La vivienda se encuentra deshabitada, su estado de conservación es recuperable. La principal característica de esta vivienda es la combinación de sistemas constructivos entre Adobe y Bahareque. Esta vivienda muestra una nueva forma de emplazamiento que se analizara a continuación.

#### **Ilustración 60**

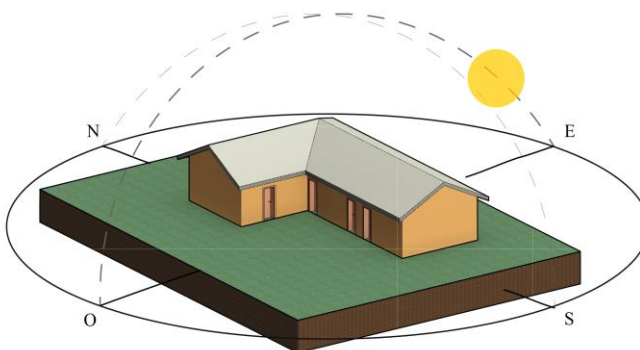
*Imagen caso de estudio N°4*



**Elaboración:** El autor

#### **Emplazamiento**

La forma de la cubierta representa evidentemente una L, es una de las pocas viviendas en la cual no se evidencian transformaciones físicas mayores. Un aspecto importante de mencionar es la importancia del patio que se forma en entre la L ya que, al no tener un portal de acceso, esta funciona como eje de distribución de la vivienda.

**Ilustración 61***Emplazamiento 3d Caso de estudio N° 4***Elaboración:** El autor**Sistema Constructivo**

Es una de las pocas viviendas bajo la construcción de adobe, sin embargo, también se evidencia parte de la construcción con bahareque. Internamente algunos elementos se han comenzado a desprender tal es el caso del revoque de los muros de adobe. A continuación, se presenta una descripción de los elementos constructivos de la vivienda:

**Tabla 15***Sistema constructivo caso de estudio N.º 4*

<b>Sistema Constructivo: Bahareque y Adobe</b>	
Cimentación	Cimiento de piedra
Suelos	Suelo apisonado de tierra
Estructura	Muros portantes de adobe y estructura complementaria de madera (vigas, dinteles, etc.)
Muros	Muros de adobe y bahareque

Cubierta	Estructura de madera y techo de zinc con teja artesanal, no presenta sistema de recolección de aguas lluvias
----------	--

**Elaboración:** El autor

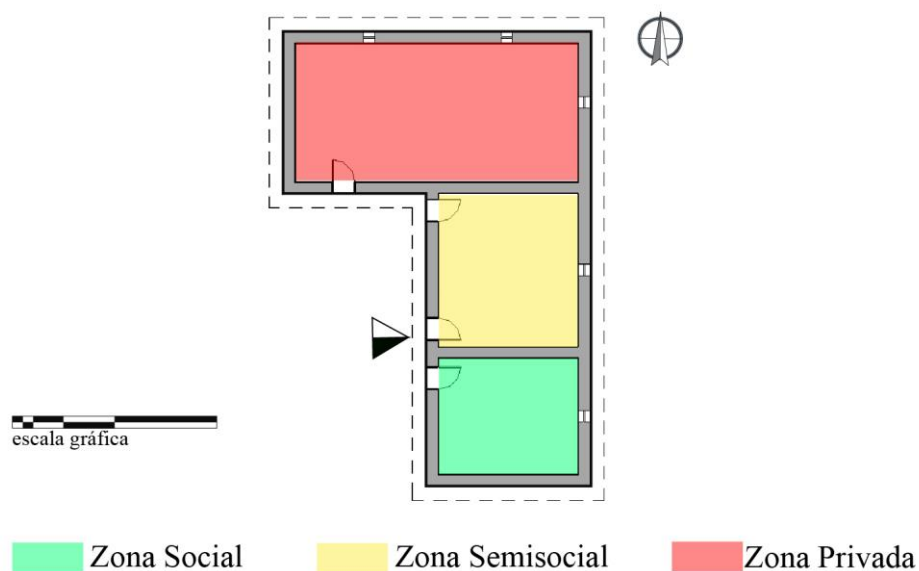
### **Análisis Funcional**

Como ya se mencionó antes, la ausencia de portal permite que el patio sea el distribuidor directo de los espacios, es decir se accede desde el patio a las diferentes habitaciones.

Relativamente se puede mencionar que es una vivienda pequeña en la cual se encuentran tres zonas: social, semisocial y privada. Las actividades de servicio y biológicas se realizaban fuera del volumen principal de la vivienda.

### **Ilustración 62**

*Planta Nivel 0.0 Caso de Estudio N° 4*



**Elaboración:** El autor

### **Caso de estudio N°5 - Emplazamiento en bloque con portal de acceso en planta baja**

La vivienda de dos niveles hoy por hoy se encuentra habitada, a pesar de tener contexto con pendiente para la implantación de la vivienda se realizó la nivelación correspondiente del suelo. Esta vivienda ha tenido una transformación en la planta baja que actualmente se usa como zona de servicios y de almacén.

#### **Ilustración 63**

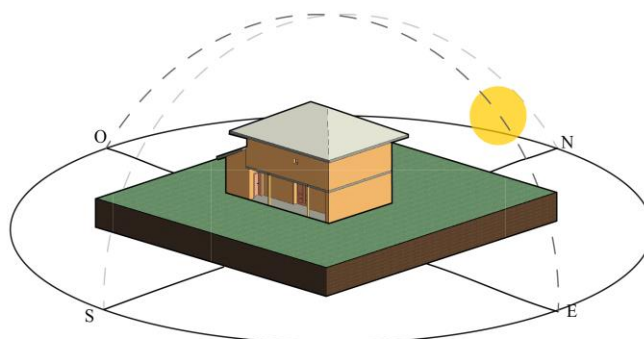
*Fotografía Caso de estudio N° 5*



**Fuente:** El autor

#### **Emplazamiento**

La forma principal de la cubierta es en bloque, en la planta baja tenemos una cubierta que cubre de forma perimetral una adición física al volumen principal de la vivienda. La cubierta principal presenta 4 vertientes mientras que la cubierta de la planta baja una sola vertiente.

**Ilustración 64***Emplazamiento 3D Caso de estudio N° 5*

Elaboración: El autor

**Sistema Constructivo**

A pesar de la adición al volumen principal, la construcción total responde al bahareque, la vivienda se encuentra en aceptable estado de conservación por lo cual se ha facilitado la identificación de los elementos constructivos, a continuación, la descripción:

**Tabla 16***Sistema constructivo caso de estudio N.º 5*

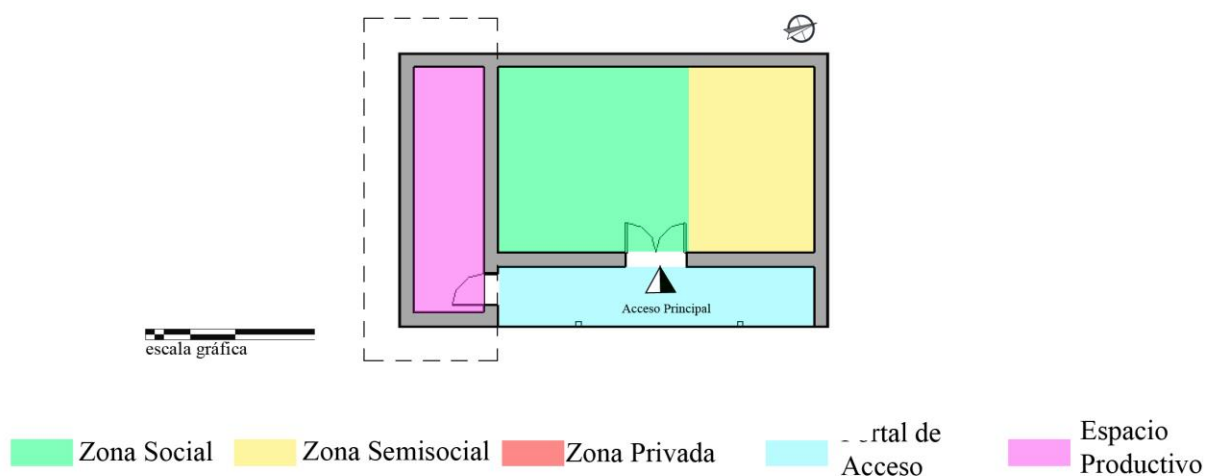
Sistema Constructivo: Bahareque	
Cimentación	Cimiento de piedra
Suelos	Suelo apisonado de tierra y entablado de madera en el portal y entrepiso.
Estructura	Pilares auxiliares de madera en pórticos, vigas de madera.
Muros	Armadura de madera cubierto con barro.
Cubierta	Estructura de madera y teja artesanal, no presenta sistema de recolección de aguas lluvias

## Análisis Funcional

El portal de acceso sirve como principal distribución, la circulación hacia el segundo nivel se realiza al interior de la vivienda razón por la cual en el segundo nivel no hay presencia de portal. En esta vivienda existe una zona de servicio y almacenaje en la cual se realizan actividades relacionadas al aseo personal y bodega. En planta baja se realizan actividades como cocción y consumo de alimentos (cocina y comedor) en la zona semi social y actividades sociales y de estancia como la sala, en el segundo nivel se mantiene la zona privada de la vivienda en la cual se realizan actividades íntimas y de descanso.

### Ilustración 65

*Planta Nivel 0.0 Caso de estudio N.º 5*



**Elaboración:** El autor

## **CASO DE ESTUDIO N° 6 - Emplazamiento en bloque con portal de acceso en la parte central**

La vivienda de construcción en bahareque se encuentra habitada, su estado de conservación es aceptable. Consta de un solo nivel y en su contexto próximo podemos encontrar edificaciones construidas bajo el sistema constructivo de hormigón.

### **Ilustración 66**

*Imagen caso de estudio N°6*

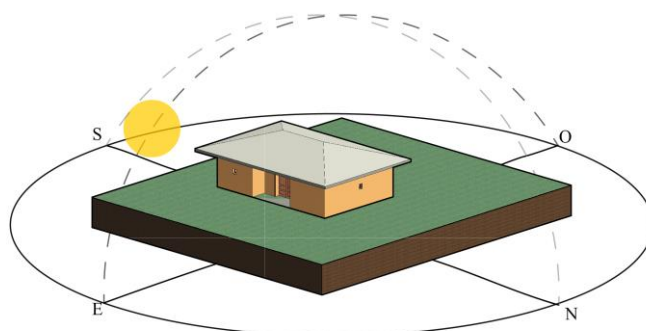


**Fuente:** El autor

### Emplazamiento

La cubierta tiene forma rectangular con cuatro vertientes, el volumen principal de la vivienda es en bloque razón por la cual el emplazamiento tiene la misma forma.

**Ilustración 67**  
*Emplazamiento 3D Caso de estudio N.º 6*



**Fuente:** El autor

**Sistema Constructivo**

La vivienda se ha edificado a través del sistema constructivo en bahareque, a continuación, se realiza la descripción de sus elementos:

**Tabla 17**  
*Sistema constructivo caso de estudio N.º 6*

Sistema Constructivo: Bahareque	
Cimentación	Cimiento de piedra
Suelos	Suelo apisonado de tierra
Estructura	Pilares auxiliares de madera en pórticos, vigas de madera.
Muros	Armadura de madera cubierto con barro. (bahareque)
Cubierta	Estructura de madera y teja artesanal, no presenta sistema de recolección de aguas lluvias

**Fuente:** El autor

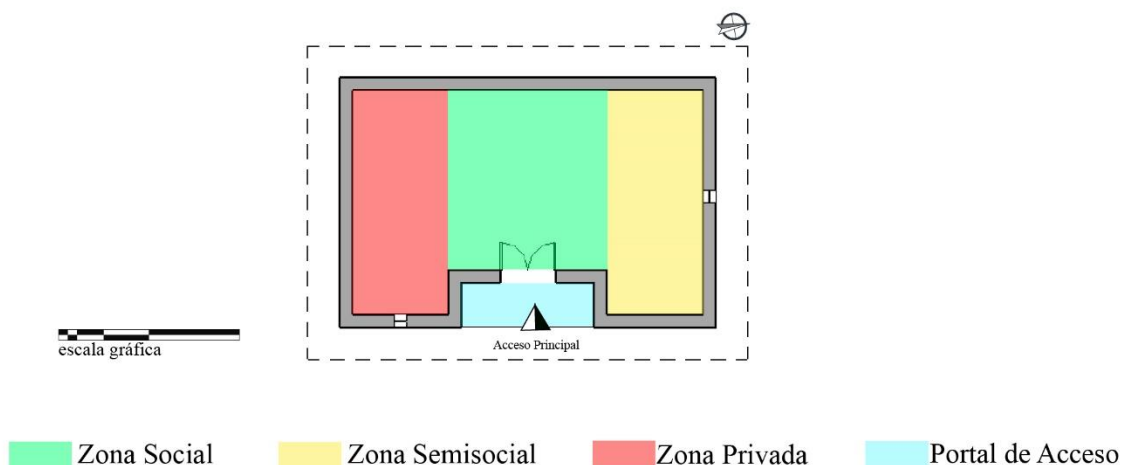


## Análisis Funcional

La vivienda de un solo nivel presenta en el acceso principal un portal central mediante el cual se distribuye el espacio interior de la vivienda. La zonificación de la vivienda se reduce a lo mínimo en la cual se obtiene una zona social (sala de estar), zona semisocial (comedor y cocina) y una zona privada en la cual se realizan actividades de descanso.

### Ilustración 68

*Planta Nivel 0.0 caso de estudio N°6*



**Fuente:** El autor

### Caso de Estudio N°7 - Emplazamiento en bloque con portal de acceso en la parte lateral

La vivienda se ubica en la planicie más baja de la comuna, presenta un solo nivel y actualmente se encuentra deshabitada. Su estado de conservación es recuperable, esto debido a que presenta algunas patologías en cuanto a su estructura y muros.

**Ilustración 69**  
*Imagen caso de estudio N°7*

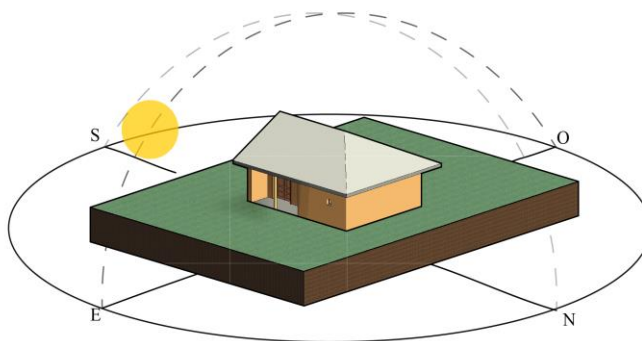


**Fuente:** El autor

### **Emplazamiento**

La configuración de su cubierta forma un rectángulo con 3 vertientes, es sin duda un caso particular ya que normalmente en este tipo de cubiertas se presentan a 4 aguas. En el contexto próximo encontramos huertos alrededor y una vía de acceso hacia algunas viviendas.

**Ilustración 70**  
*Emplazamiento 3D caso de estudio N.º 7*



**Fuente:** El autor

## Sistema Constructivo

La construcción en bahareque es la principal novedad en esta vivienda, algunos elementos constructivos se describen a continuación:

**Tabla 18**

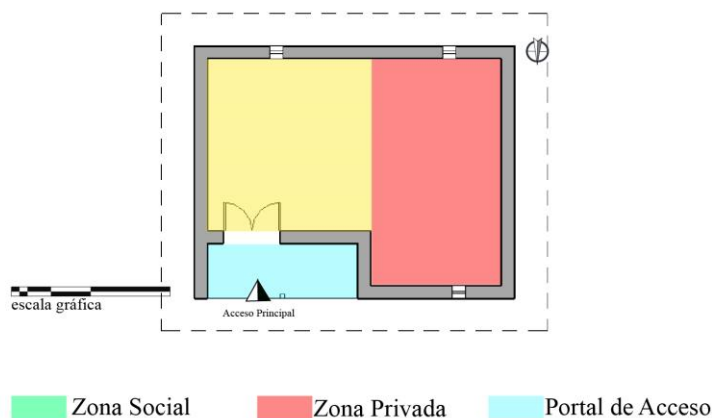
*Sistema constructivo caso de estudio N.º 7*















Sistema Constructivo: Bahareque	
Cimentación	Cimiento de piedra
Suelos	Suelo apisonado de tierra y entablado de madera en el portal
Estructura	Pilares auxiliares de madera en pórticos, vigas de madera.
Muros	Armadura de madera cubierto con barro.
Cubierta	Estructura de madera y teja artesanal, no presenta sistema de recolección de aguas lluvias

Fuente: El autor

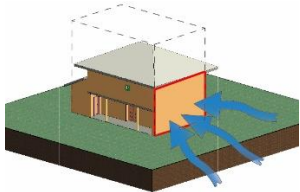
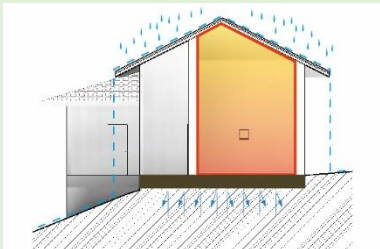
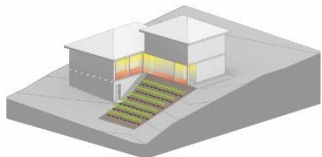
## Análisis Funcional

El portal de acceso está brevemente dirigido hacia la izquierda de la vivienda. Por sus dimensiones se puede deducir que la zonificación de esta vivienda se divide en dos, una zona semi social conformada por la cocina y el comedor y otra zona privada conformada por los espacios para descanso.

**Ilustración 71***Planta Nivel 0.0 Caso de estudio N.º 7***Fuente:** El autor**5.2.1 SÍNTESIS DEL DIAGNOSTICO TIPOLÓGICO****Tabla 19***Matriz síntesis diagnostico tipológico*

MATRIZ TIPOLOGICA						
Forma		Tecnología Constructiva	Número de pisos	Presencia de Portal	Adaptación a la topografía	Transformación de la vivienda inicial
Planta	Perspectiva					
		Bahareque	1	Si	No	Adaptación de áreas de servicio
		Bahareque	2	Si	Si	Adaptación de áreas de servicion y espacio productivo
		Adobe y Bahareque	1	No	No	Adaptación de áreas de servicio
		Bahareque	2	Si	No	Adaptación de áreas de servicion y espacio productivo
		Adobe y Bahareque	1	Si	No	-
		Adobe y Bahareque	1	Si	No	-
		Bahareque	2	Si	No	Adaptación de áreas de servicio

**Tabla 20***Elementos, estrategias y (o) valores sostenibles del diagnóstico tipológico*

<b>Elementos, estrategias y (o) valores sostenibles del diagnóstico tipológico</b>		
<p style="text-align: center;"><b>Clima</b></p> 	<b>Item</b>	<b>Estrategias</b>
	Tamaño y forma del edificio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplazamientos compactos en Bloque y en L, unidades pequeñas de vivienda.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Construcción</b></p> 	<b>Item</b>	<b>Estrategias</b>
	Sistema constructivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predominancia de construcciones con bahareque, los materiales utilizados se los encuentra en la localidad por lo cual es factible su utilización.</li> </ul>
	Cimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierra correctamente apisonada que evita la filtración de humedad.</li> </ul>
	Muros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacidad e inercia térmica es alta debido al sistema constructivo.</li> </ul>
	Cubierta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleros para protección de muros y cimientos.</li> <li>• La cubierta con tejas artesanales puede ser mejorada con aislantes de origen vegetal o animal procedentes del sector.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Función</b></p> 	<b>Item</b>	<b>Estrategias</b>
	Espacios sostenibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portal de acceso a la vivienda puede ser aprovechado para la ganancia solar indirecta.</li> <li>• Huerto y criadero de animales domésticos como medio sustentable en la comunidad</li> </ul>

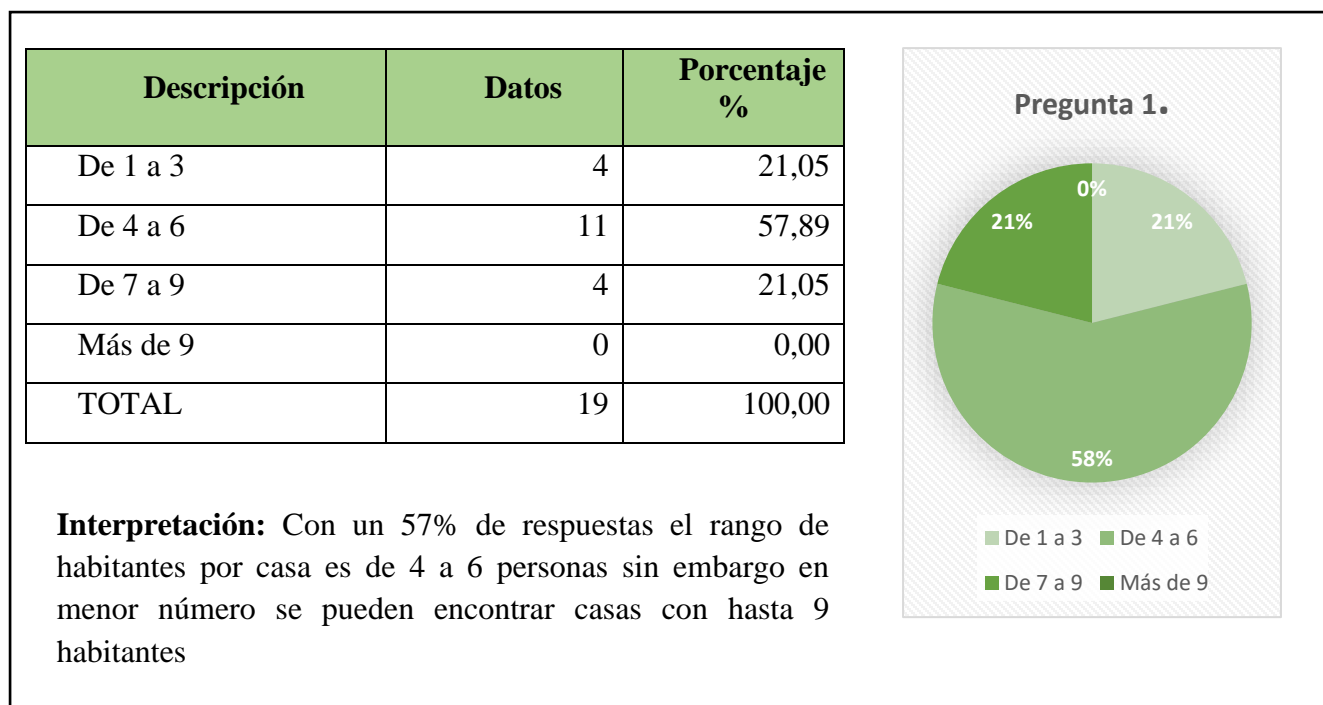
### 5.3 DIAGNOSTICO DE HABITABILIDAD

El diagnóstico de habitabilidad permitirá conocer las actividades y espacios en la vida cotidiana de los habitantes de la comuna Pueblo Viejo. La herramienta para hacerlo es mediante una encuesta aplicada en sitio. La encuesta será dirigida a las familias que habiten tanto en viviendas vernáculas como en viviendas de hormigón. A continuación, se presentan los resultados de la encuesta:

**Pregunta 1:** Número de habitantes en su vivienda

#### Ilustración 72

*Pregunta 1 Diagnostico de habitabilidad*



Elaboración: El autor

**Pregunta 2:** Alguna persona de su vivienda posee discapacidad:

### Ilustración 73

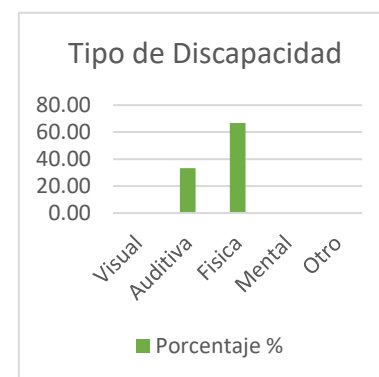
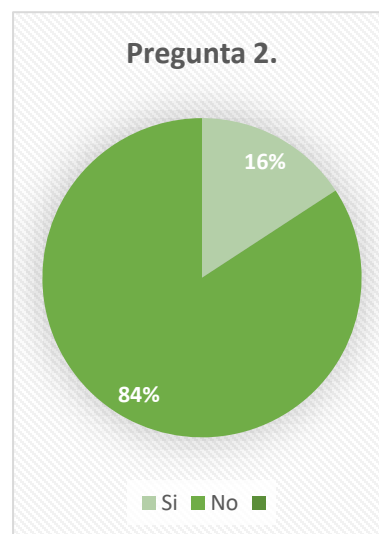
*Pregunta 2 - Diagnostico de habitabilidad*

Descripción	Datos	Porcentaje %
Si	3	15,79
No	16	84,21
TOTAL	19	100,00

**Interpretación:** De acuerdo con los encuestados tan solo un 15% presenta algún familiar con discapacidad, en mayor número es de carácter físico.

En caso de responder si, la discapacidad es:

Descripción	Datos	Porcentaje %
Visual	0	0,00
Auditiva	1	33,33
Física	2	66,67
Mental	0	0,00
Otro	0	0,00
Total	3	100,00



**Elaboración:** El autor

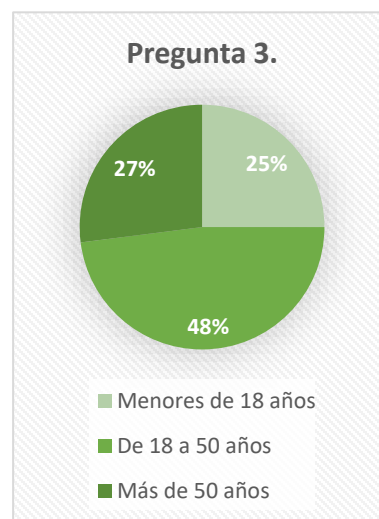
**Pregunta 3:** Cuantos adultos y cuantos menores de 12 años habitan en su vivienda

**Ilustración 74**

*Pregunta 3 - Diagnostico de habitabilidad*

Descripción	Datos	Porcentaje %
Menores de 18 años	25	25,00
De 18 a 50 años	48	48,00
Más de 50 años	27	27,00
TOTAL	100	100,00

**Interpretación:** El porcentaje de población activa con rango de edad entre 18 y 50 años es la predominante llegando a un 48% de los encuestados. En números iguales tenemos a los menores de 18 años y mayores de 50 años.



**Elaboración:** El autor

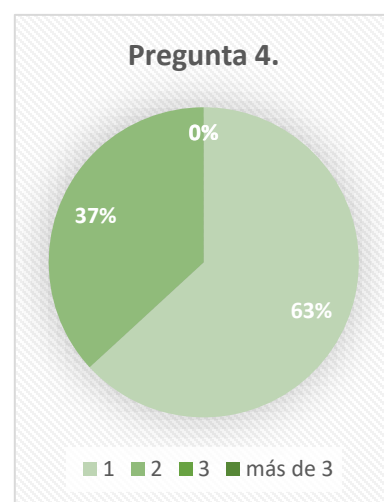
**Pregunta 4:** Cuantos hogares (familias) habitan en la vivienda

**Ilustración 75**

*Pregunta 4 - Diagnostico de habitabilidad*

Descripción	Datos	Porcentaje %
1	12	63,16
2	7	36,84
3	0	0,00
más de 3	0	0,00
TOTAL	19	100,00

**Interpretación:** Con núcleos familiares cambiantes se puede sintetizar que un 37% de viviendas tienen 2 hogares en la vivienda, mientras las viviendas



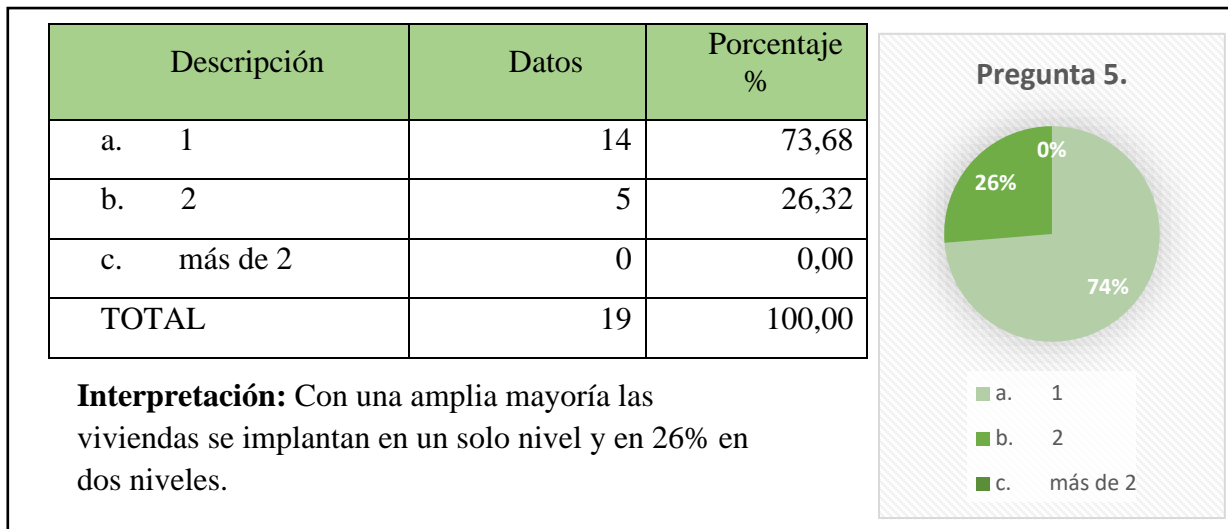
**Elaboración:** El autor



### Pregunta 5: Número de pisos de su vivienda

#### Ilustración 76

Pregunta 5 - Diagnostico de habitabilidad

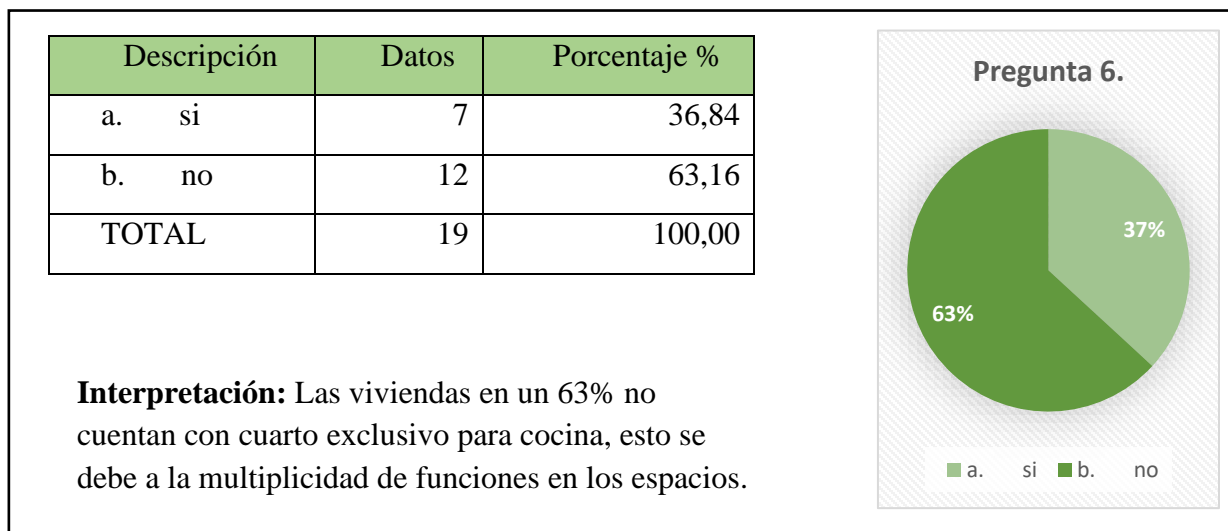


Elaboración: El autor

### Pregunta 6: Posee su vivienda cuarto exclusivo para cocina

#### Ilustración 77

Pregunta 6 - Diagnostico de habitabilidad

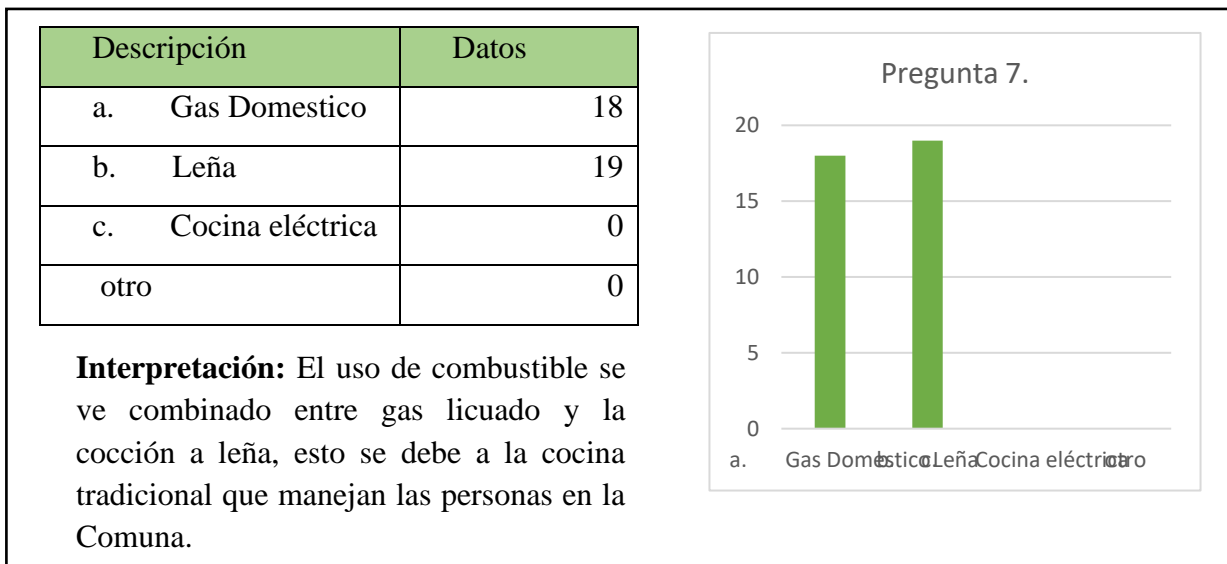


Elaboración: El autor

**Pregunta 7:** Usualmente que combustible utiliza para cocinar

**Ilustración 78**

*Pregunta 7 - Diagnostico de habitabilidad*

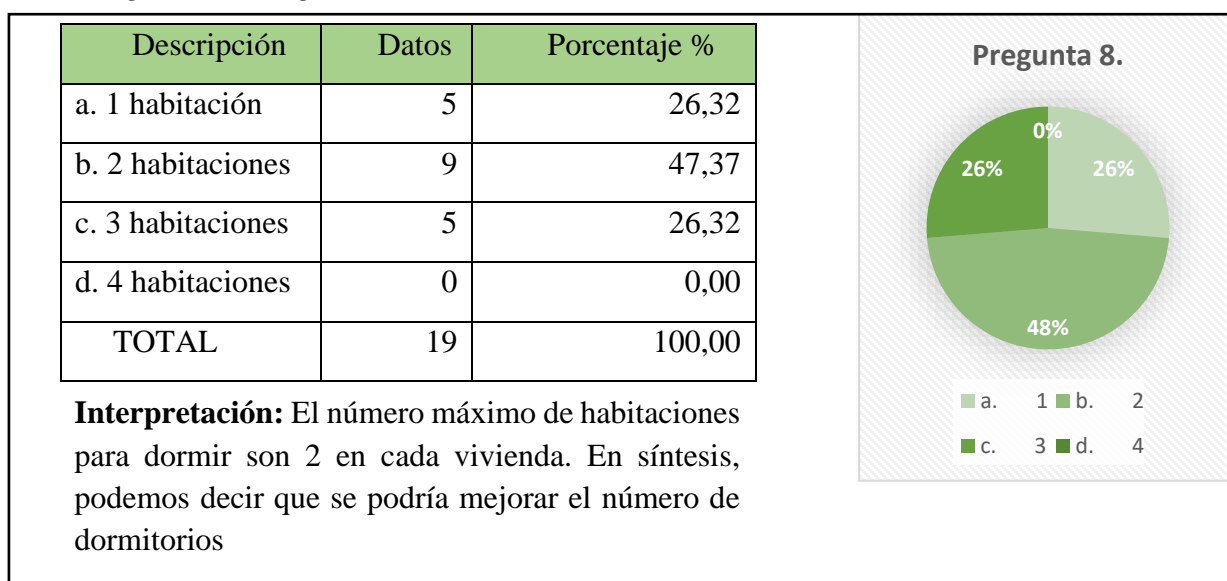


**Elaboración:** El autor

**Pregunta 8:** Cuantas habitaciones para descanso (dormir) posee su vivienda

**Ilustración 79**

*Pregunta 8 - Diagnostico de habitabilidad*



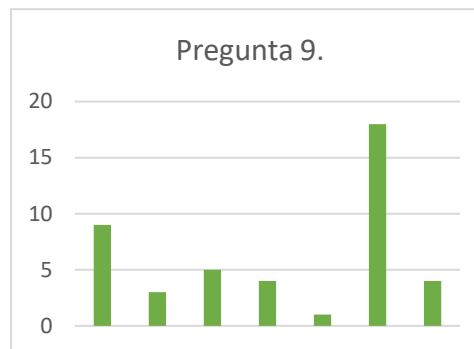
**Elaboración:** El autor

**Pregunta 9:** De la siguiente lista seleccione los equipos electrónicos existentes en su vivienda  
(puede seleccionar más de 1)

### Ilustración 80

#### Pregunta 9 - Diagnostico de habitabilidad

Descripción	Datos
a. Lavadora de ropa	9
b. Nevera o refrigeradora	3
c. Ducha Eléctrica	5
d. Calefactor ambiental eléctrico	4
e. Televisión	1
f. Radio / equipo de sonido	18
g. Computador	4



**Interpretación:** En la vivienda el electrodoméstico más usado es el radio, seguido por la lavadora de ropa, y en menor cantidad la ducha eléctrica. Se puede deducir que algunas actividades cotidianas han visto la transformación con el uso de tecnología y electrodomésticos.

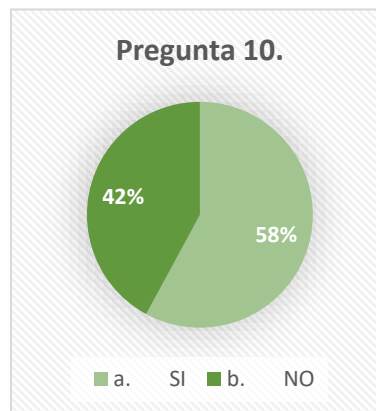
**Elaboración:** El autor

**Pregunta 10:** En su vivienda utiliza un espacio para actividades productivas (comercio almacén de productos agrícolas, criaderos de animales, etc.)

### Ilustración 81

*Pregunta 10 - Diagnostico de habitabilidad*

Descripción	Datos	Porcentaje %
a. SI	11	57,89
b. NO	8	42,11
TOTAL	19	100,00



**Interpretación:** Al ser un medio rural en la que la actividad económica predominante es la agricultura, en las viviendas se ha adaptado espacios para comercio, almacenaje y/o espacios productivos.

**Elaboración:** El autor

### 5.3.1 Síntesis Del Diagnóstico De Habitabilidad

**Tabla 21**

*Síntesis del diagnóstico de habitabilidad*

Ítem	Descripción
Habitantes en la vivienda	Promedio de 4 a 6 personas, sin embargo, en algunos casos podría aumentar hasta 9 habitantes en cada vivienda
Personas con discapacidad	La vivienda debe ser accesible para personas con movilidad reducida
Número de Hogares en la vivienda	Núcleo familiar diverso conformados por hasta 2 familias en cada vivienda
Cuarto Exclusivo de COCINA	Las transformaciones en la vivienda con respecto a la cocina se dan principalmente por la contaminación intra domiciliaria
Combustible con el que cocinan	Actualmente hay una combinación de combustibles (gas doméstico y leña) para la cocción de alimentos.
Habitaciones para Dormir	Las habitaciones de descanso son compartidas entre 3 o más personas, resultado de esto se puede deducir no existe las condiciones de intimidad necesarias entre las familias.
Electrodomésticos	La utilidad de electrodomésticos tiene como primordial finalidad satisfacer necesidades de ocio y aseo
Espacios Productivos	Las viviendas adaptan espacios principalmente para el almacenamiento de productos agrícolas y en algunos casos de comercio.

**Elaboración:** El autor

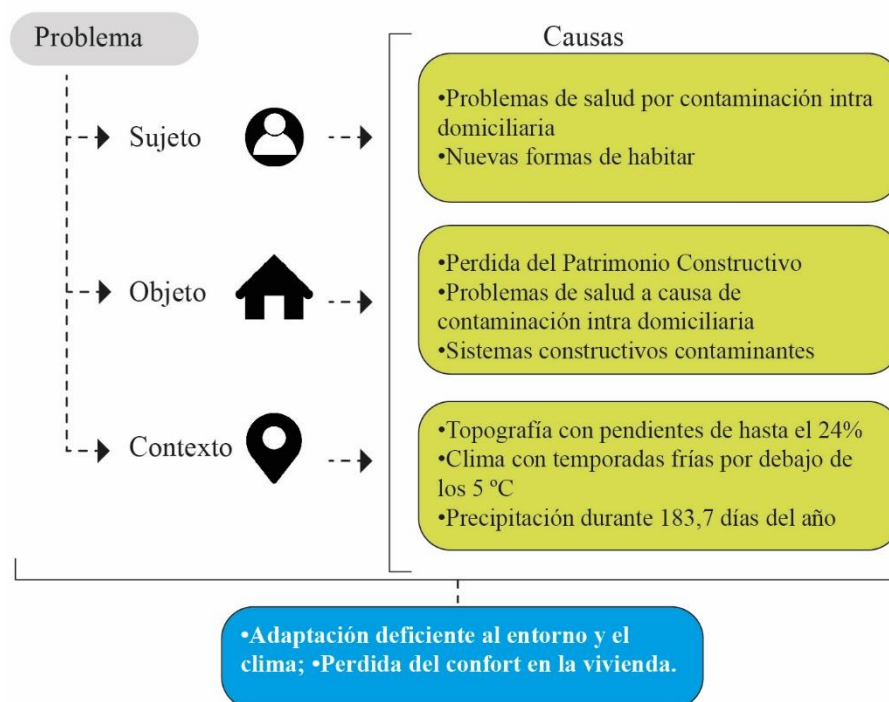
## 6. PRESENTACIÓN SÍNTESIS DEL DIAGNOSTICO

### 6.1 CONDICIONANTES

Los datos relevantes del diagnóstico servirán para proponer estrategias a fin de satisfacer las necesidades más notables de la investigación. La síntesis del diagnóstico filtra el problema para el cual se actuará mediante acciones arquitectónicas, constructivas y funcionales. Para lograr el objetivo principal de la síntesis es necesario relacionar los problemas desde la perspectiva urbana, arquitectónica y social. A continuación, se presentan los elementos concluyentes del diagnóstico:

#### Ilustración 82

*Elementos concluyentes del diagnóstico.*



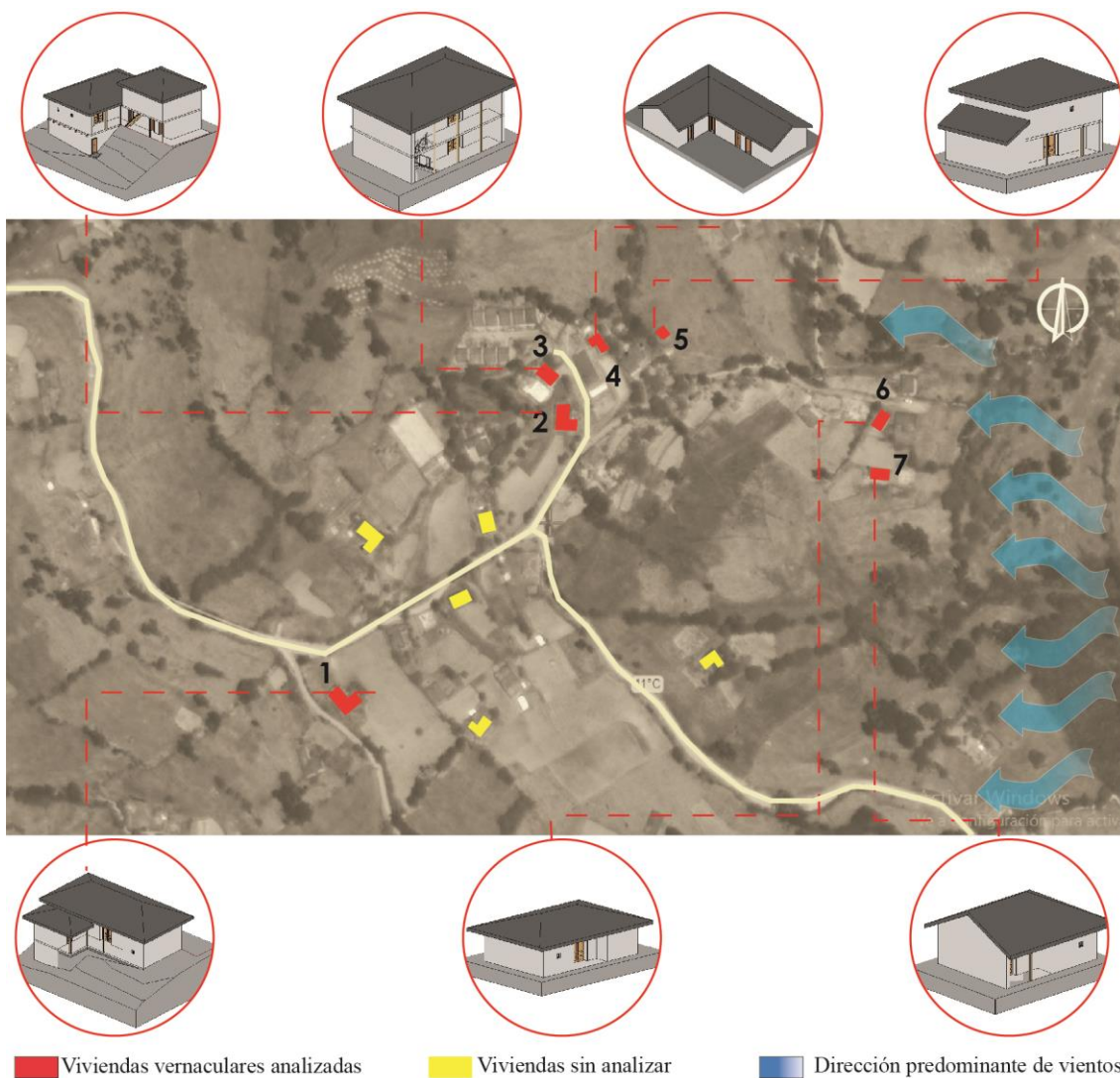
**Elaboración:** El autor

Una vez determinadas los datos concluyentes del diagnóstico, se obtiene que la mayor condicionante es el clima y la topografía, actualmente la adaptación es deficiente al entorno y al clima. El análisis tipológico de las viviendas permitió conocer su emplazamiento, forma y

orientación con respecto a los recorridos solares, de las tipologías de vivienda vernácula y no vernácula en el sector se pudo evidenciar que el problema existe generando pérdida de confort en las viviendas.

### Ilustración 83

*Elementos concluyentes del diagnóstico.*



**Elaboración:** El autor

**Tabla 22***Elementos concluyentes del diagnóstico.*

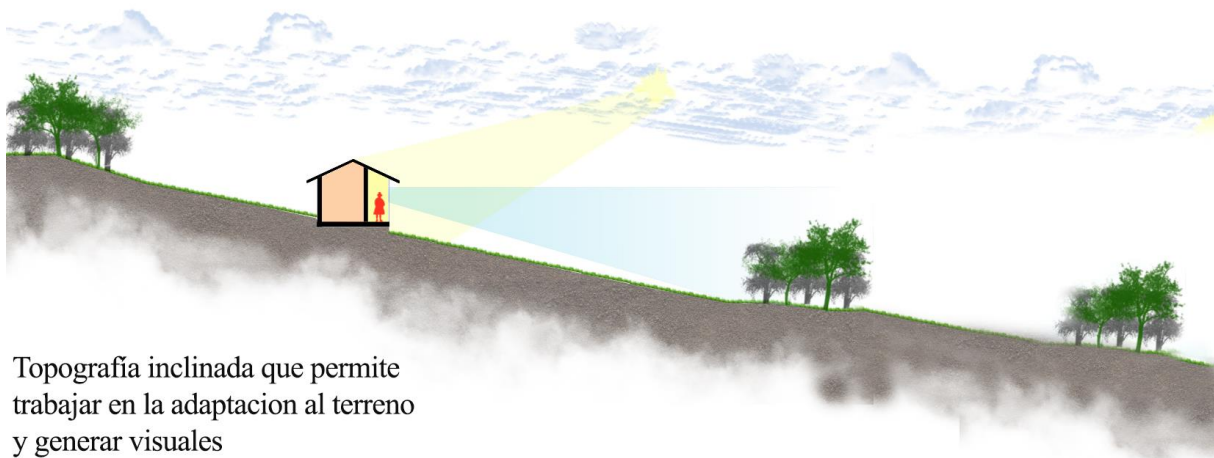
<b>CONDICIONANTES DE DISEÑO</b>	<b>CONTEXTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrenos con pendientes de hasta 26% de inclinación.</li> <li>• Las temperaturas en época de frío puede llegar a 4 °C. Humedad presente en todo el año</li> <li>• Respetar el entorno y causar el mínimo impacto.</li> </ul>
	<b>ARQUITECTÓNICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema constructivo a utilizar será el bahareque, además se trabajará con materiales de la zona</li> <li>• Espacios habitables con confort térmico y lumínico</li> <li>• Ventilación adecuada para evitar la contaminación intra domiciliaria</li> <li>• Vivienda sostenible y sustentable.</li> </ul>
	<b>USUARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vivienda deberá reflejar la identidad y cultura del pueblo Saraguro</li> <li>• Capacidad de albergar 2 familias en la vivienda.</li> </ul>

**Elaboración:** El autor

## 6.2 POTENCIALIDADES

Además de sintetizar el problema de diseño es necesario conocer las potencialidades encontradas en el análisis de sitio, esto beneficiará en la ejecución del proyecto. Como principales potenciales del contexto encontramos la topografía, el recorrido solar, los paisajes vernaculares y la ubicación geográfica de la Comunidad Pueblo Viejo. Todas estas potencialidades nos servirán para generar acciones que nos ayuden a cumplir la meta de una vivienda sostenible.



**Figura.** Diagrama de potencialidades**Ilustración 84***Diagrama de potencialidades*

Topografía inclinada que permite trabajar en la adaptación al terreno y generar visuales

Ubicación que permite la orientación y emplazamiento uniforme para aprovechar la captación solar.

Soleamientos directos en promedio de 12 horas diarias.

Paisajes Vernaculares hacia el este.

**Elaboración:** El autor

### 6.3 ACCIONES

La primera acción para enfrentar estas potencialidades será la captación y posteriormente la conservación de los recursos naturales que nos permitan generar sostenibilidad, para lograr estas acciones es importante la ubicación, emplazamiento, orientación, y forma de la vivienda.

Luego tenemos la renovación como acción, el análisis de habitabilidad realizado en el diagnóstico nos permite conocer las formas actuales de convivencia. Desde actividades cotidianas como cocinar o la higiene de las prendas de vestir, nos dirigen hacia una renovación en de las formas tradicionales de realizar estas actividades.

La Protección como acción se dirige a la conservación del contexto natural. El respeto al medio físico natural nos permitirá generar estrategias de protección ante posibles eventos desfavorables a nuestro proyecto.

La cuarta acción es la Optimización, esta acción nace como búsqueda de disminuir la contaminación, ocupando materiales de baja tecnología que se pudieran encontrar cerca de la comuna, es necesario además optimizar y purificar sistemas de ventilación.

Como última acción está la Inclusión que permitirá al usuario sentirse cómodo en la vivienda adoptando las costumbres y tradiciones que mantiene el pueblo Saraguro.

Todas estas acciones y sub acciones conforman el programa para llegar hacia la meta de diseño, además permite generar estrategias favorables con la experiencia del usuario dentro de la vivienda propuesta.

### Ilustración 85

Programa y metas a cumplir



Elaboración: El autor

## CAPITULO 3

### 7. PROPUESTA

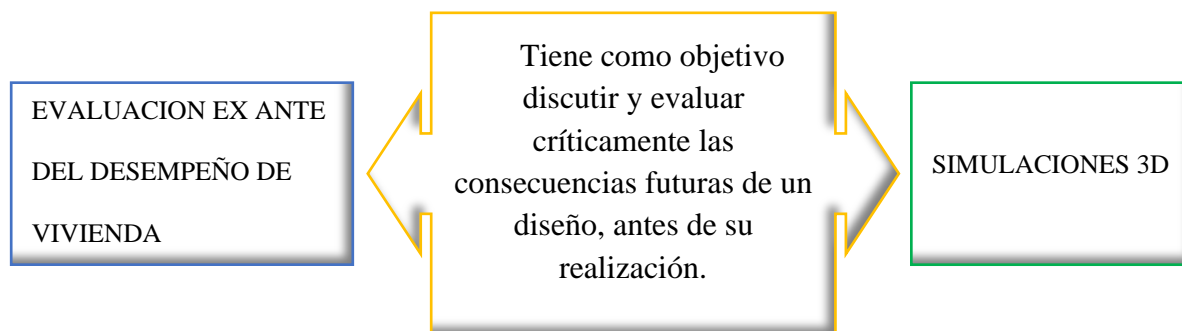
El diseño de la vivienda rural con características vernáculas y bioclimáticas se plantea como alternativa sostenible para las familias de la comuna Pueblo Viejo, dicha vivienda es el resultado de un proceso analítico, creativo y evaluativo en la cual se trabajó dos tipologías de vivienda que podrían implantarse en la comuna.

#### 7.1 METODOLOGIA DE DISEÑO

La metodología a utilizar es la Evaluación Ex Ante del desempeño de la vivienda recopilada por los autores T.M. de Jong y D.J.M. van der Voordt en su libro “Ways to study and research urban, architectural and technical desing” cuyo objetivo es discutir y evaluar críticamente las consecuencias futuras de un diseño, antes de su construcción. Esta metodología nos guía hacia la evaluación funcional de una vivienda, haciendo una analogía con el diseño bioclimático la evaluación Ex ante se realizará con pruebas y simulaciones que prevé generar confort dentro de la vivienda.

#### **Ilustración 86**

*Metodología de Diseño.*



**Elaboración:** El autor

### 7.1.1 METODOLOGÍA DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Para el proceso de diseño Bioclimático se ha tomado en cuenta dos metodologías: método de Fuentes Freixanet (2002) y método de Morillón García (2000), estos dos autores hacen énfasis en la evaluación de todo el proceso de diseño mediante la experimentación (simulación) de sus anteproyectos.

El método presentado por V. Fuentes Freixanet se orienta en el análisis climatológico y la evaluación desde distintos ángulos: arquitectónica, confort, energética, ambiental, normativa, económica. El método presentado por D. Morillón presenta un proceso más ordenado y sistemático en la cual la evaluación del anteproyecto permite continuar o regresar a las estrategias previamente analizadas.

**Tabla 23**  
Matriz Comparativa Metodologías Referentes

<b>Matriz Comparativa Metodologías Referentes</b>		
	<b>Víctor Fuentes</b>	<b>David Morillón</b>
<b>Información General</b>	Datos del medio Físico y el usuario	Información climatológica, geográfica y de usuario
<b>Síntesis y Diagnostico</b>	Análisis y diagnóstico de sitio	Análisis y diagnóstico de sitio
<b>Análisis y Estrategias</b>	Concepto y estrategias de diseño Bioclimático	Recomendaciones de diseño Bioclimático
<b>Anteproyecto</b>	Planos arquitectónicos, secciones y elevaciones	Planos arquitectónicos, secciones y elevaciones
<b>Evaluación del anteproyecto</b>	Evaluación arquitectónica, confort, energética, ambiental, normativa y económica.	Evaluación a través de simulación o experimentación
<b>Proyecto</b>	Planos arquitectónicos completos y especificaciones técnicas	Planos arquitectónicos completos y especificaciones técnicas

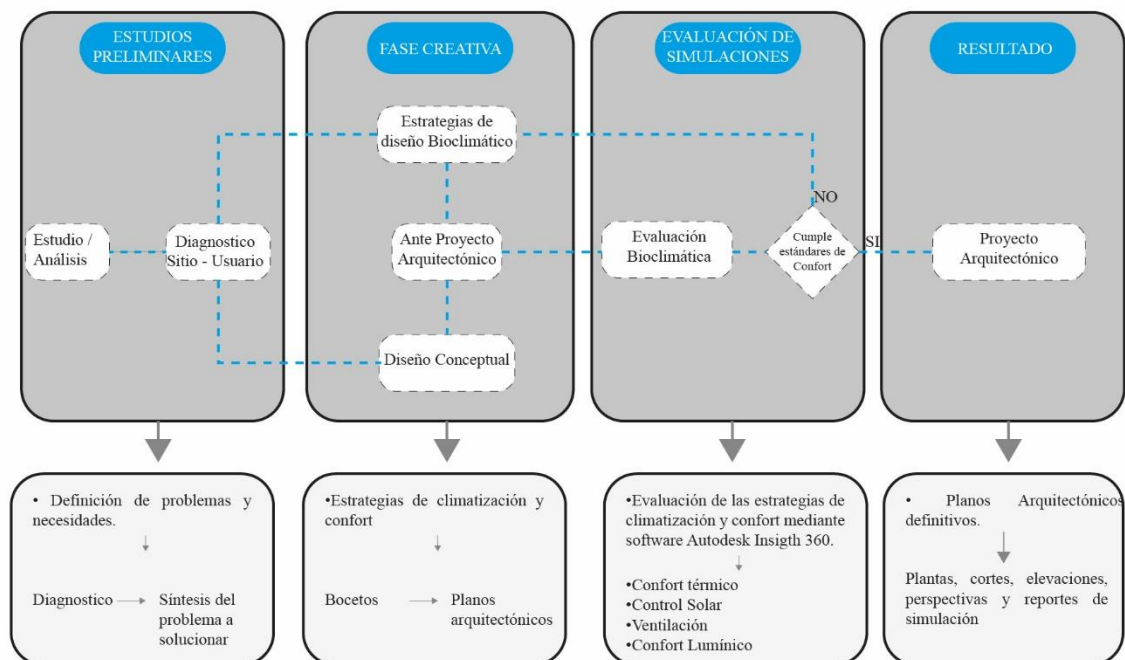
**Elaboración:** El autor

**Fuente:** V. Fuentes (2002) y D. Morillón (2000)

El proceso de diseño es una adaptación a las metodologías antes mencionadas en la cual se priorizará la evaluación ex ante del anteproyecto arquitectónico, sin embargo, fases como la definición de estrategias son de gran importancia ya que es ahí donde se forja el proyecto.

Luego de realizar el estudio y análisis preliminar de los factores que comprenden el problema, sus condicionantes y potencialidades, es trascendental tener una etapa creativa cuyo objetivo es llegar al anteproyecto arquitectónico para posteriormente realizar la evaluación de las simulaciones mediante el software Autodesk Insight 360. Cumplidos los requerimientos de confort térmico, control solar, ventilación y confort lumínico se procederá a presentar los resultados del proyecto.

**Ilustración 87**  
*Metodología de Diseño bioclimático*



**Elaboración:** El autor

**Fuente:** Adaptación de las metodologías de diseño bioclimático V. Fuentes y D. Morillón

## 7.2 ESTRATEGIAS DE DISEÑO

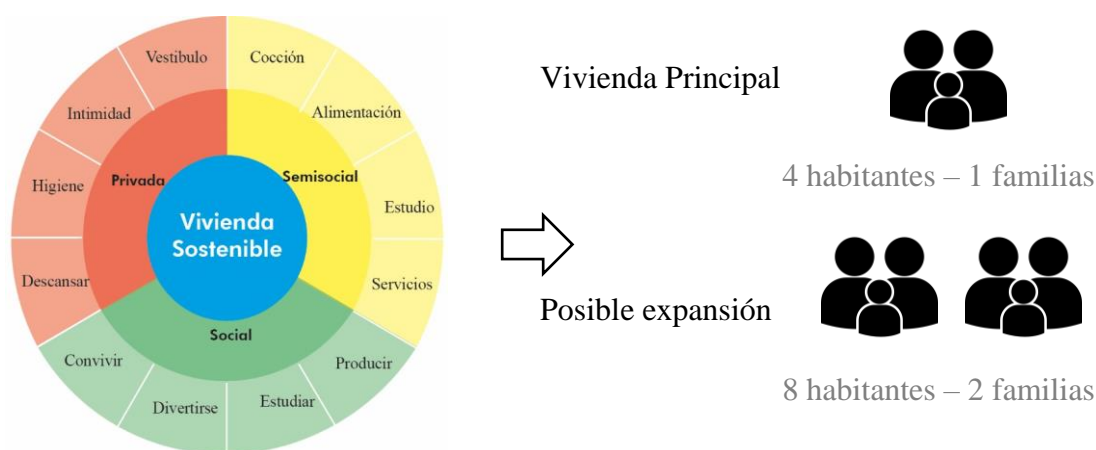
### 7.2.1 Programa arquitectónico

Mediante el análisis de habitabilidad se pudo concluir que una familia tipo está comprendida de 4 miembros y comprende padres e hijos. Sin embargo, el núcleo familiar se puede llegar a expandir atendiendo dos familias de hasta 4 miembros cada familia.

Para la vivienda Principal se tomará como tipo la familia comprendida por cuatro miembros y su futura expansión hasta los 8 miembros.

#### Ilustración 88

*Identificación de Actividades para programa arquitectónico*



Elaboración: El autor

## PROGRAMA VIVIENDA INICIAL

**Tabla 24**

*Programa vivienda Principal*

Zona	Espacio	Cantidad	Dimensiones	Área m <sup>2</sup>
Social	Acceso - Circulación - Distribuidor	1	14.4 m x 2.4 m	40.32 m <sup>2</sup>
	Baño Completo y área de servicio	1	3.6 m x 3.6 m	12.96 m <sup>2</sup>
Semi-social	Cocina	1	3.6 m x 3.6m	12.96 m <sup>2</sup>

	Huerto interno - Comedor	1	4.8 m x 3.6 m	17.28 m <sup>2</sup>
<b>Privada</b>	Dormitorios	2	3.6 m x 3.6m	25.2 m <sup>2</sup>
Total				83.52 m <sup>2</sup>

Elaboración: El autor

## PROGRAMA AMPLIACIÓN DE LA VIVIENDA POR AUMENTO DEL NUCLEO

### FAMILIAR (TIPOLOGIA EN BLOQUE)

**Tabla 25**

*Programa vivienda inicial más ampliación 1*

Zona	Espacio	Cantidad	Área m <sup>2</sup>
Semi - Social	Bodega	3.6 m x 3.6m	12.96 m <sup>2</sup>
	Estudio	3.6 m x 3.6m	12.96 m <sup>2</sup>
Privada	Dormitorios	3.6 m x 3.6m	12.96 m <sup>2</sup>
	Baños Privados	3.6 m x 3.6m	12.96 m <sup>2</sup>
Total, Ampliación			51.84 m <sup>2</sup>
Vivienda Principal			83.52 m <sup>2</sup>
Total, Vivienda principal + Ampliación			135.36 m <sup>2</sup>

Elaboración: El autor

## PROGRAMA AMPLIACIÓN VIVIENDA CON ESPACIOS PRODUCTIVOS –

### TIPOLOGIA EN L

**Tabla 26**

*Programa vivienda inicial más ampliación 2*

Zona	Espacio	Cantidad	Área m <sup>2</sup>
Social	Comercio	3.6 m x 3.6m	12.96 m <sup>2</sup>
	Estudio	3.6 m x 3.6m	12.96 m <sup>2</sup>

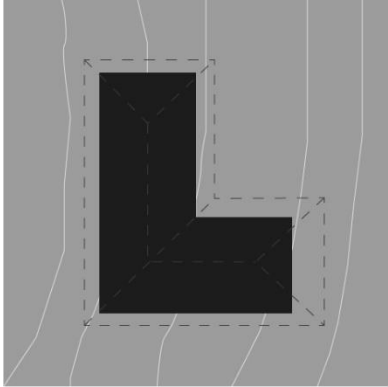
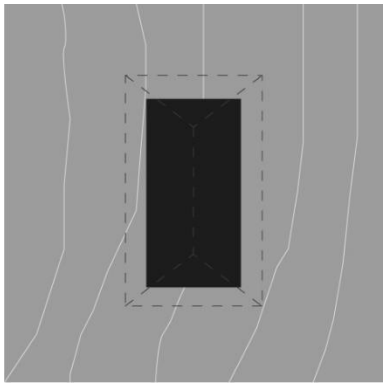
Total, Ampliación	25.92 m <sup>2</sup>
Vivienda Principal	83.52 m <sup>2</sup>
Total, Vivienda principal + Ampliación	109.44 m <sup>2</sup>

**Elaboración:** El autor

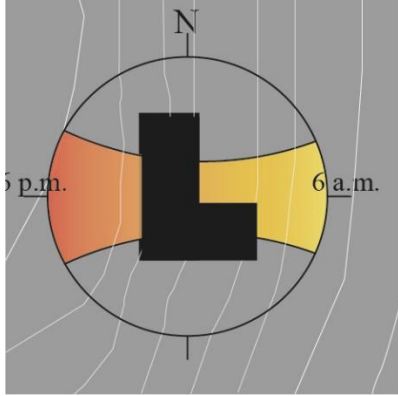
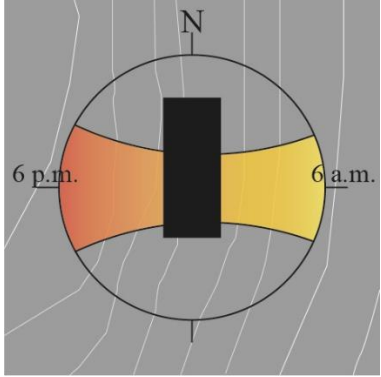
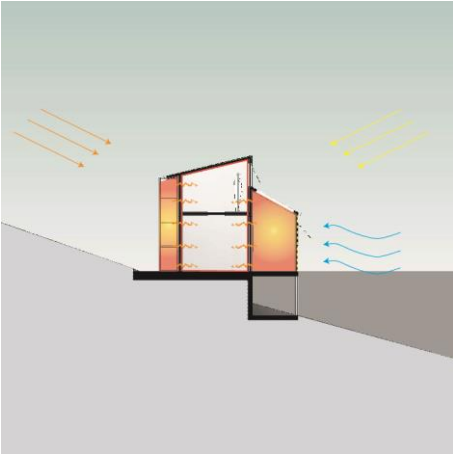
## 7.2.2 Partido Arquitectónico

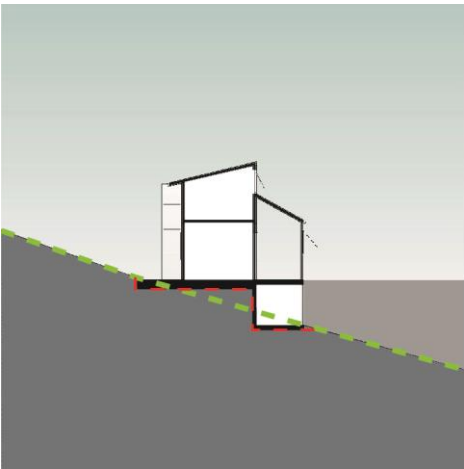
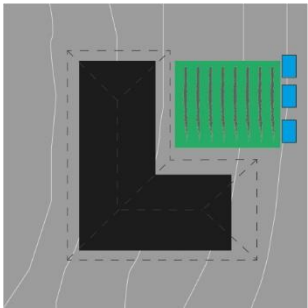
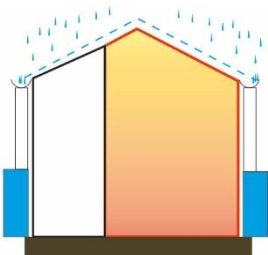
**Tabla 27**

*Estrategias de Diseño*

MATRIZ DE ESTRATEGIAS	
TIPOLOGIA	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplazamiento en L y en bloque.</li> <li>• Formas Compactas</li> </ul>



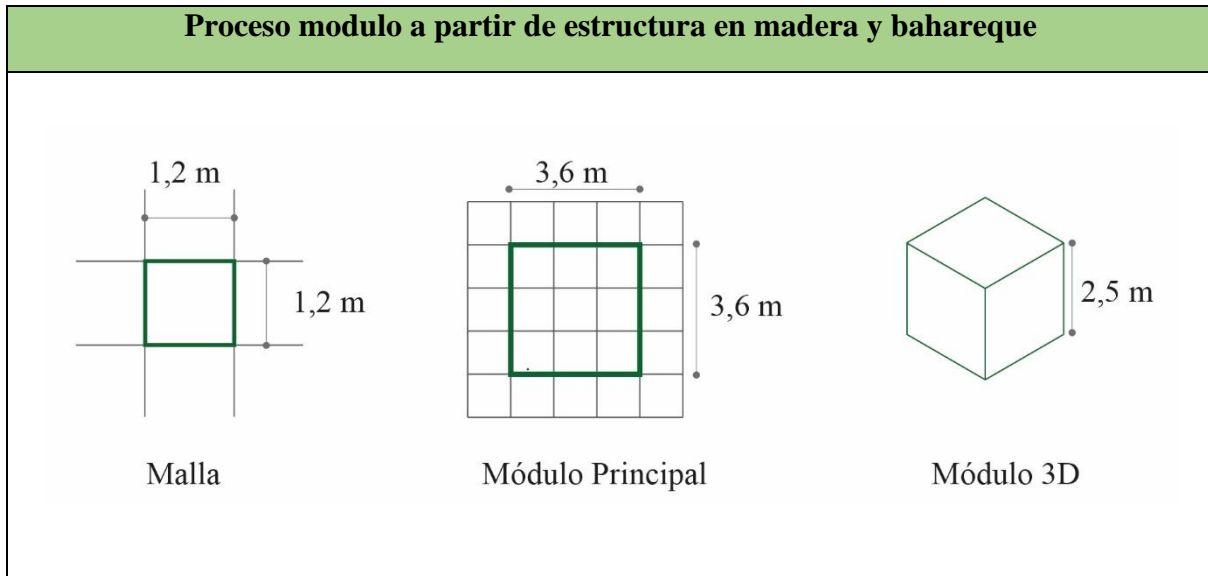
CLIMA		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoltentes principales hacia el este y oeste para mayor captación solar.</li> <li>• Protección contra los vientos a través del emplazamiento.</li> </ul>	
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de Ventanales y lucernarios con superficies translucidas para máxima captación solar</li> <li>• Invernadero como método de protección de vientos, ganancia solar y lumínica</li> <li>• Utilización de fibras naturales en la es envoltentes como sistema de aislamiento.</li> </ul>		

TOPOGRAFÍA		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de volúmenes que permitan adaptarse a la topografía</li> <li>• Adaptación a la topografía con espacios funcionales.</li> <li>• Aprovechamiento de las visuales y paisajes vernáculos</li> </ul>	
USUARIO		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de Huertos como medida rural sustentable</li> <li>• Gestión de residuos orgánicos como medio de reciclaje y producción de abono.</li> <li>• Recolección y filtración de aguas lluvias.</li> </ul>	

**Elaboración:** El autor

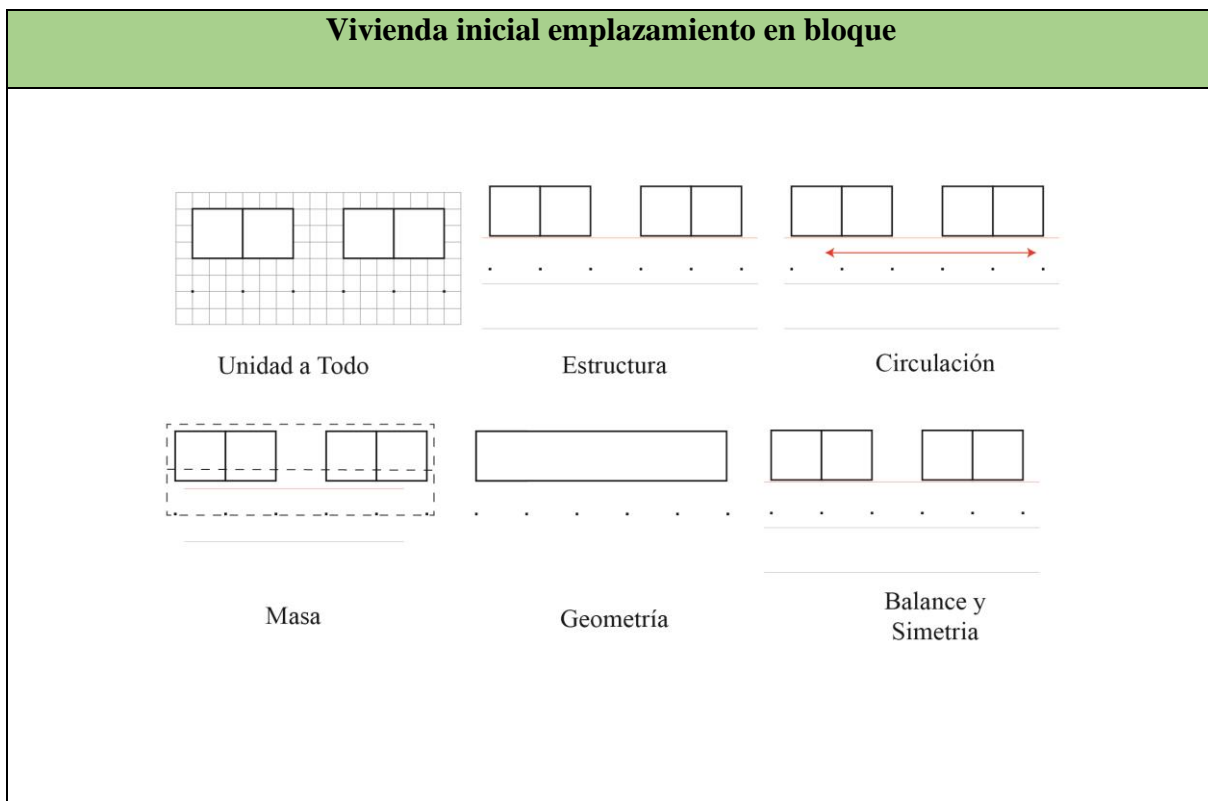
**PARTIDO CONCEPTUAL**

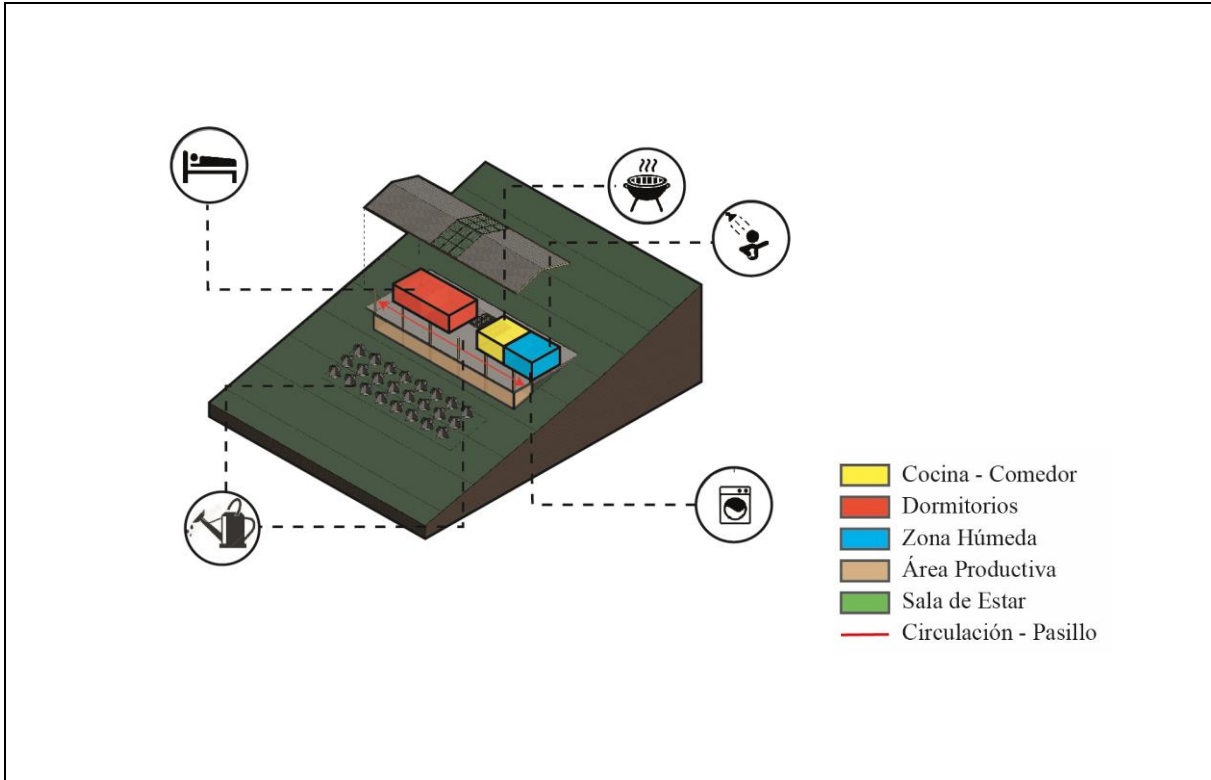
**Tabla 28**  
*Partido Conceptual General*



**Elaboración:** El autor

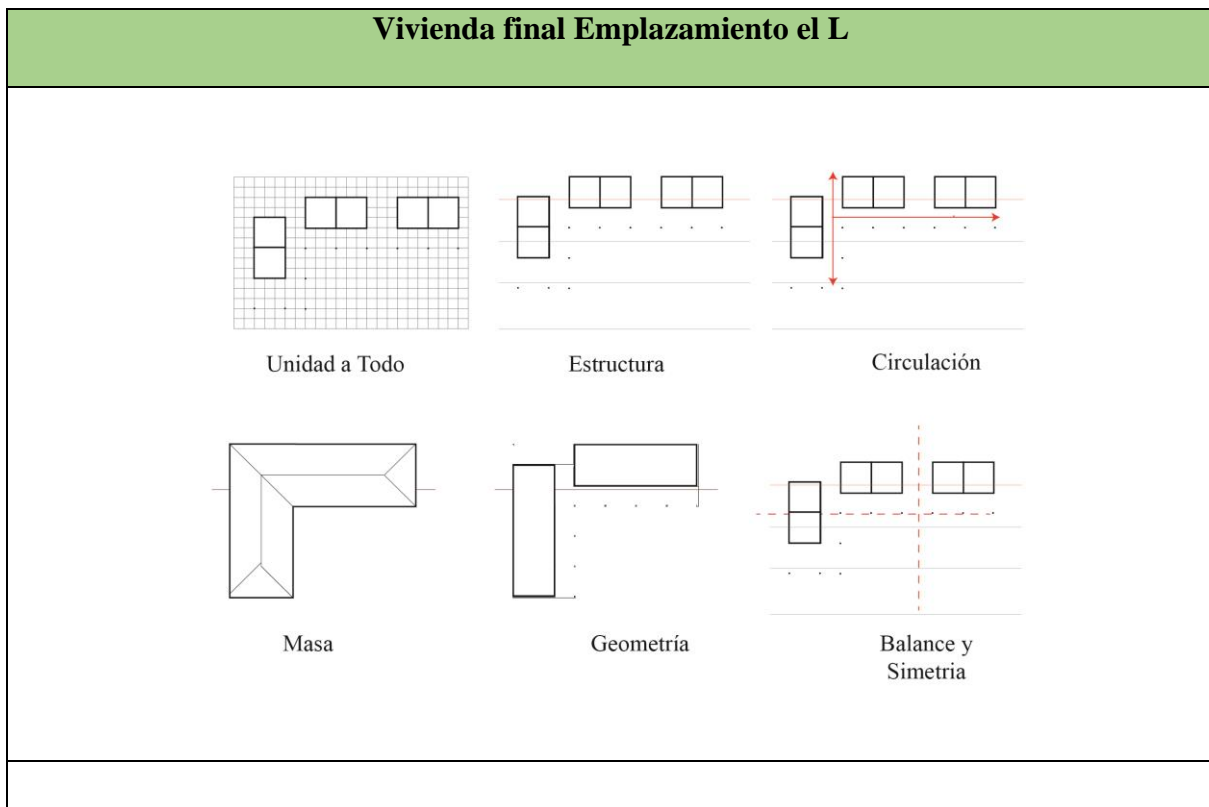
**Tabla 29**  
*Partido Conceptual Vivienda Principal*

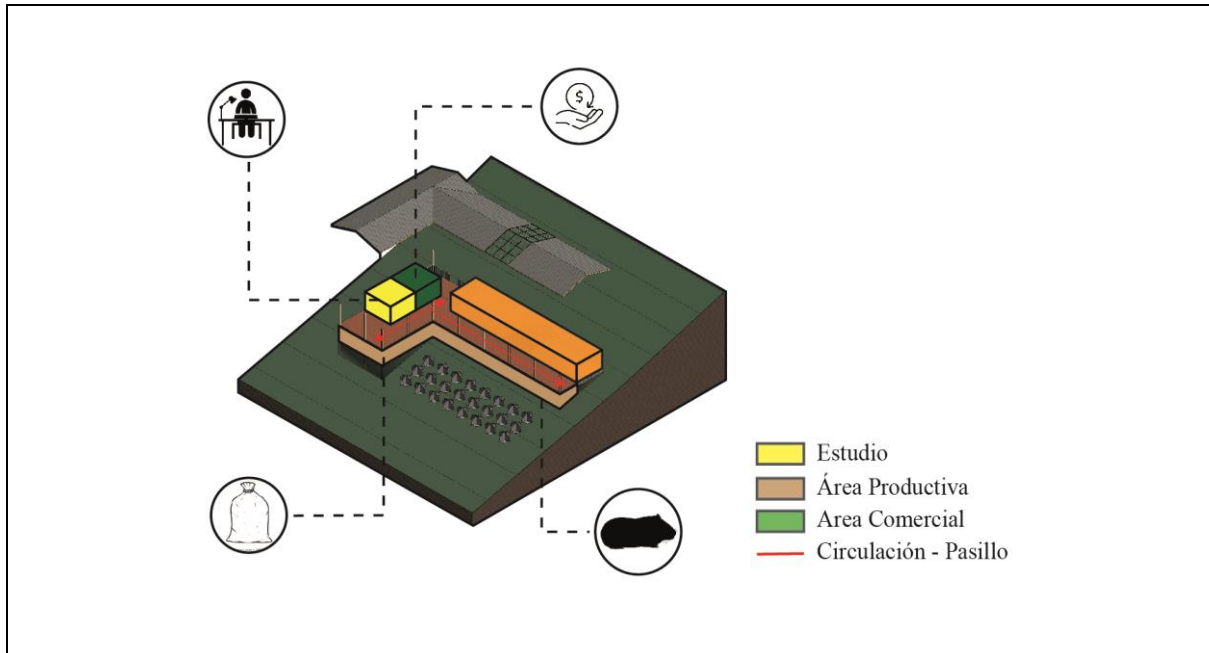




Elaboración: El autor

**Tabla 30**  
*Partido conceptual ampliación de la vivienda*





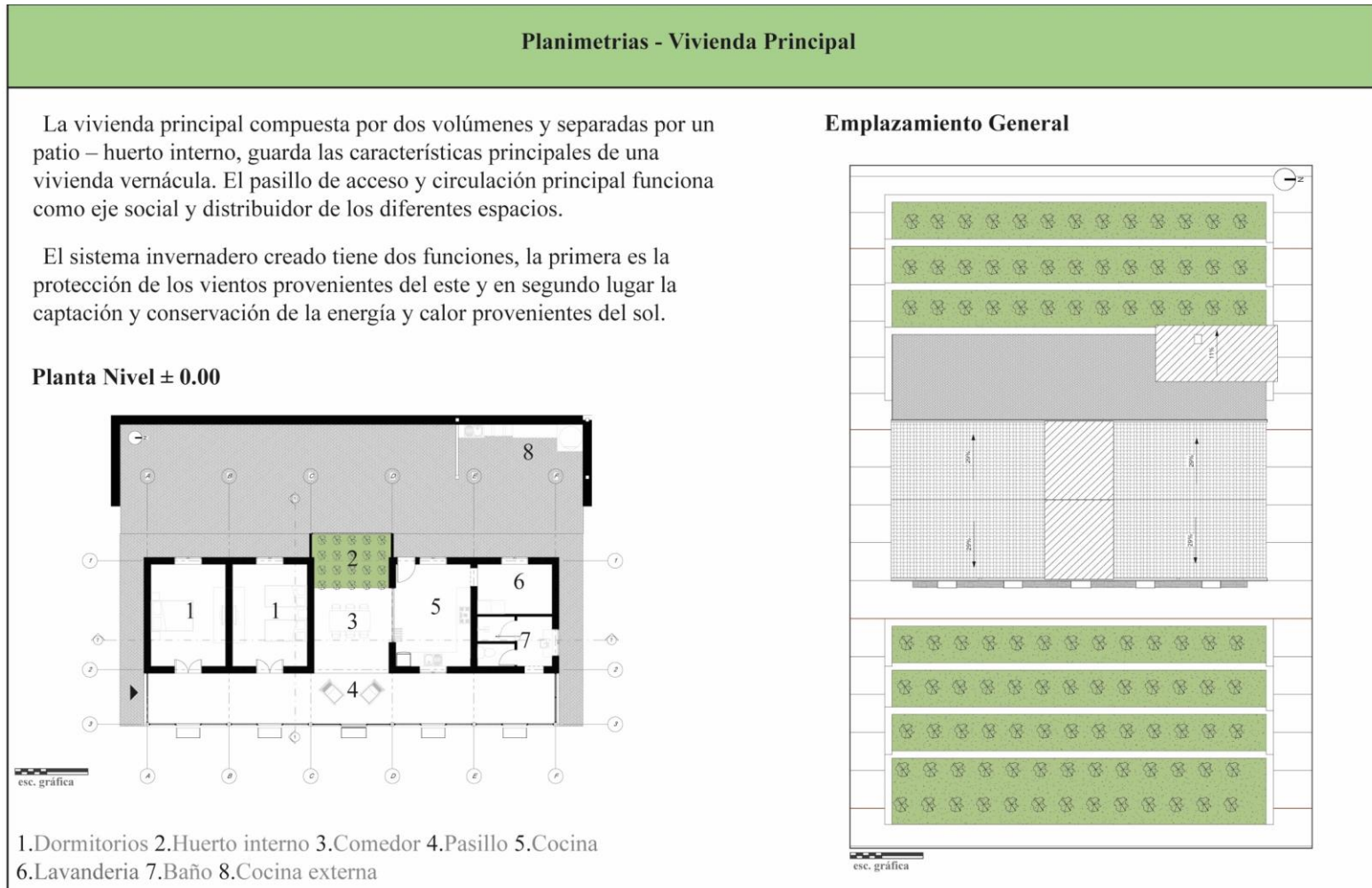
Elaboración: El autor

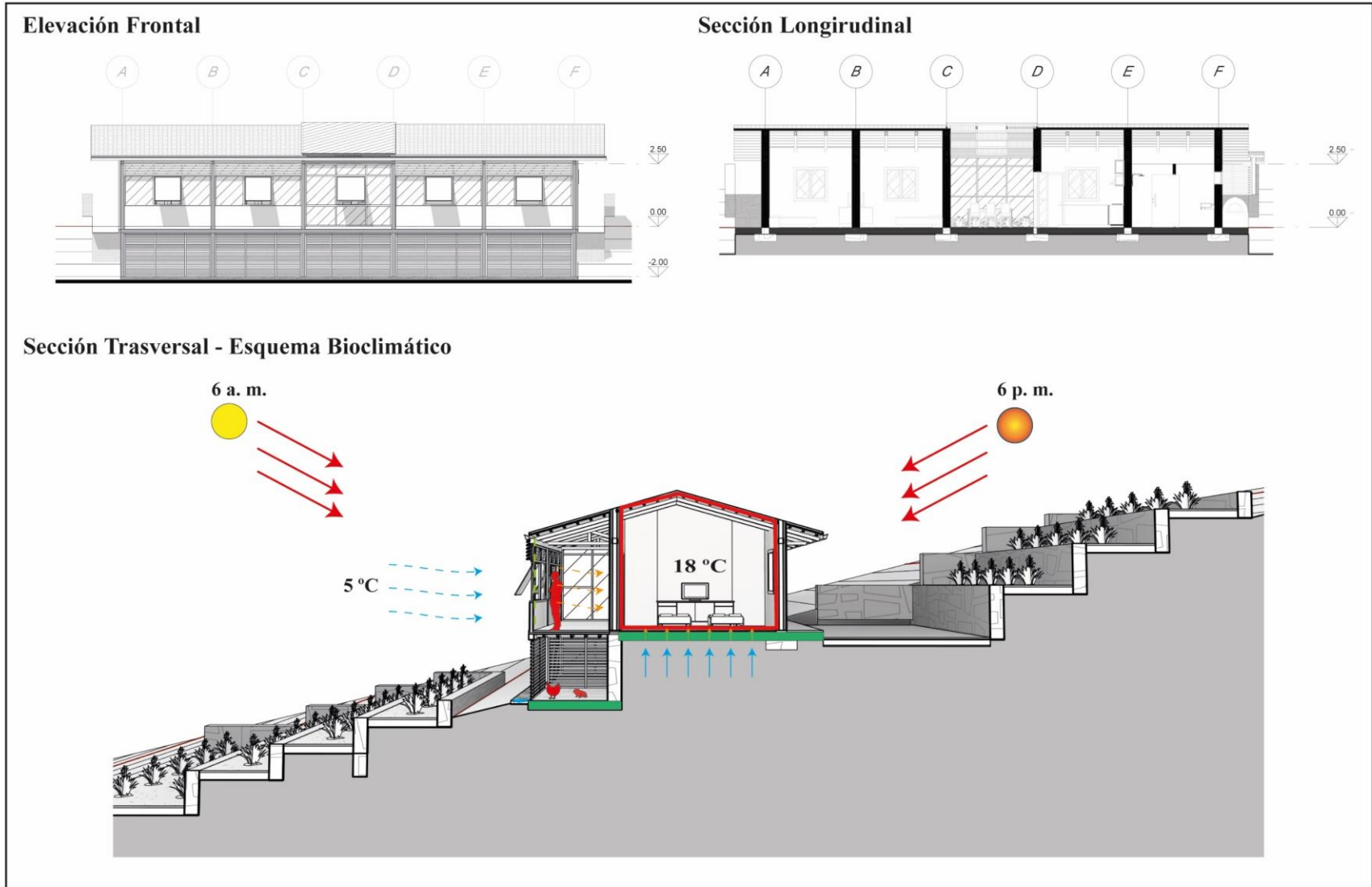
## 7.3 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

### 7.3.1 Vivienda Principal

#### Ilustración 89

#### Planimetrías Vivienda Principal

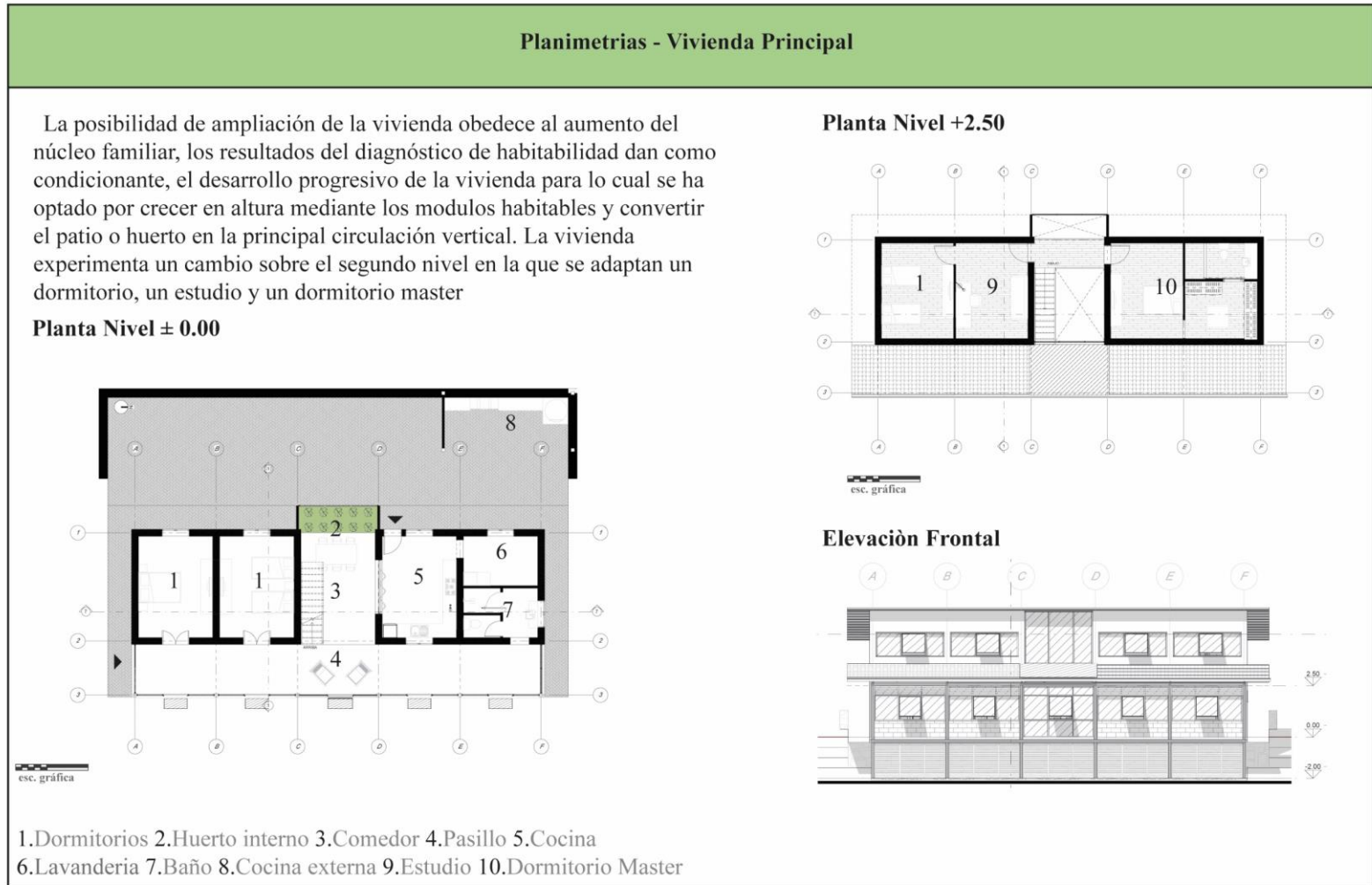




### 7.3.2 ampliación de la vivienda por aumento de núcleo familiar

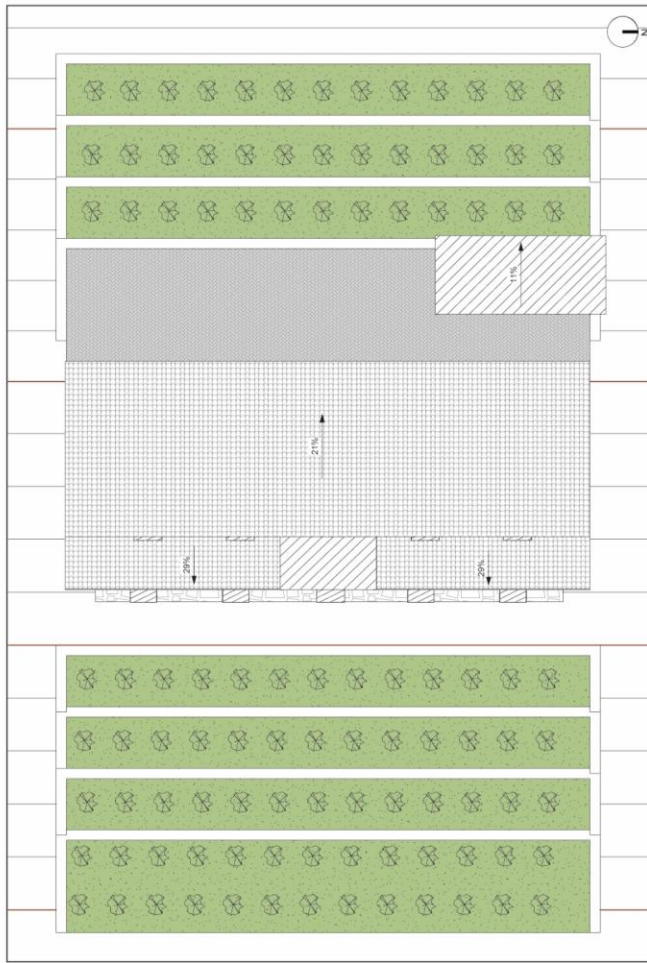
#### Ilustración 90

*Ampliación de la vivienda por aumento de núcleo familiar*



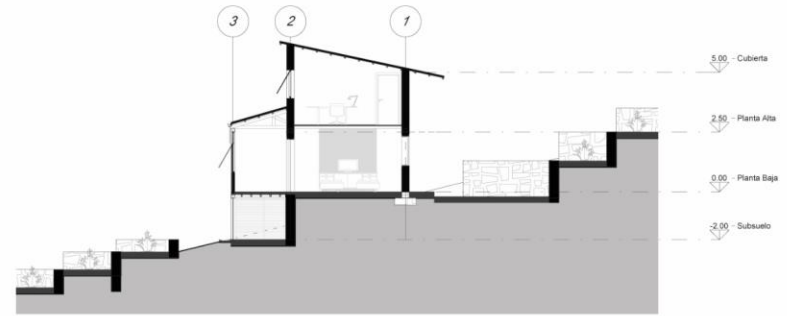


### Elevación Frontal

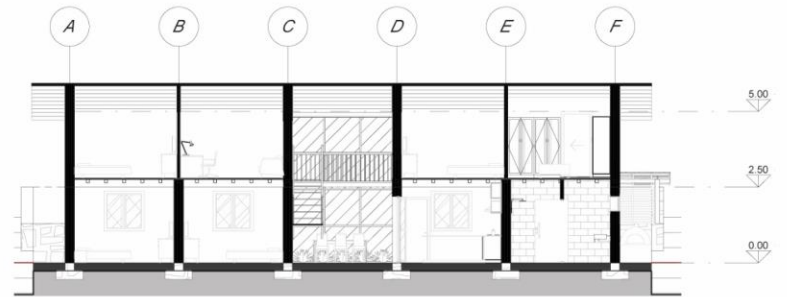


esc. gráfica

### Sección Transversal



### Sección Longitudinal



Elaboración: El autor

### 7.3.3 AMPLIACIÓN VIVIENDA CON ESPACIOS PRODUCTIVOS

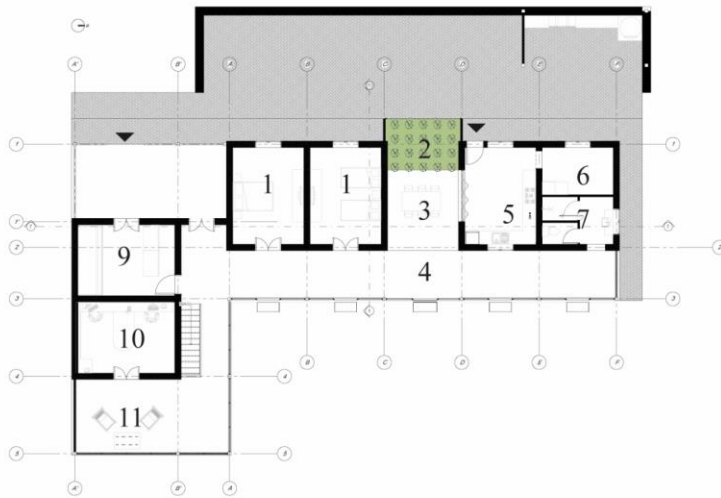
#### Ilustración 91

*Ampliación de la vivienda con espacios Productivos*

#### Planimetrias - Vivienda Principal

La vivienda rural posee una característica de transformación como medio de producción, al ser una comuna agrícola nace la necesidad de ofrecer sus productos y algunos víveres en un espacio de comercialización. Junto a este espacio se da la posibilidad de generar un estudio y un mirador que configuran el emplazamiento en L.

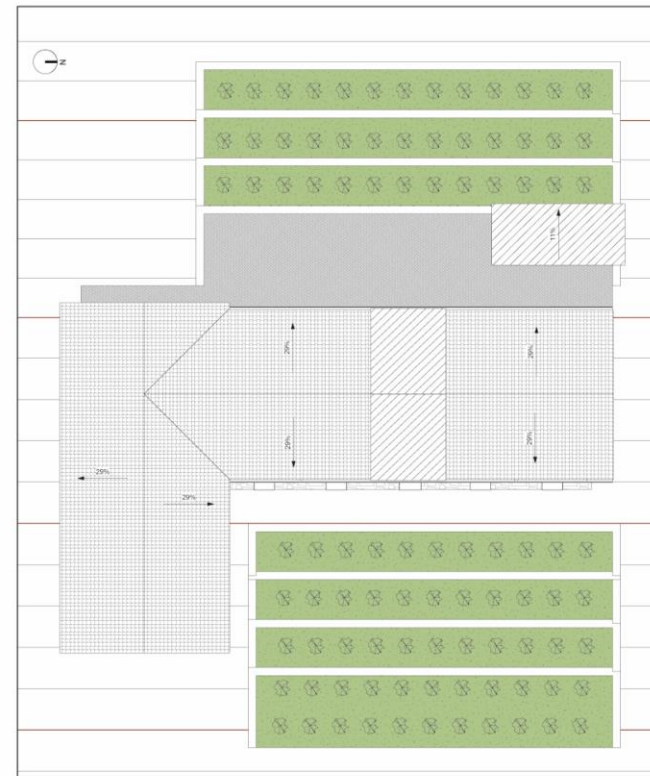
#### Planta Nivel $\pm 0.00$



esc. gráfica

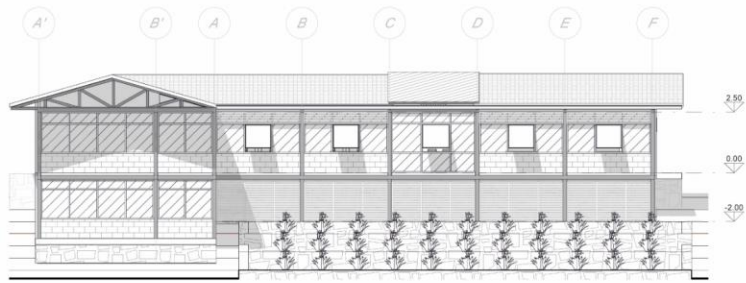
1.Dormitorios 2.Huerto interno 3.Comedor 4.Pasillo 5.Cocina  
6.Lavandería 7.Baño 8.Cocina externa 9.Tienda 10.Estudio 11.Mirador

#### Planta Nivel +2.50

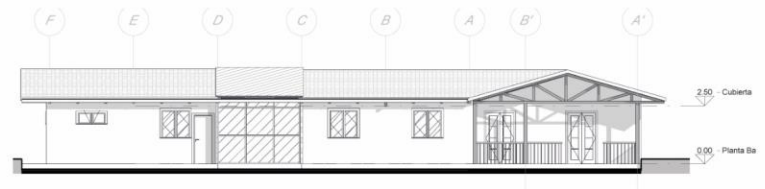


esc. gráfica

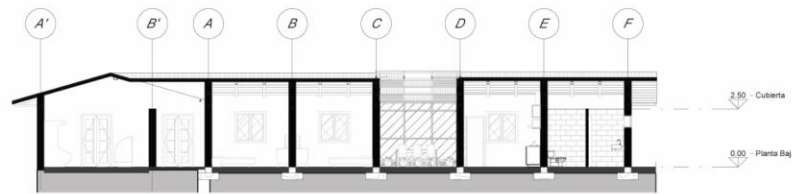
### Elevación Frontal



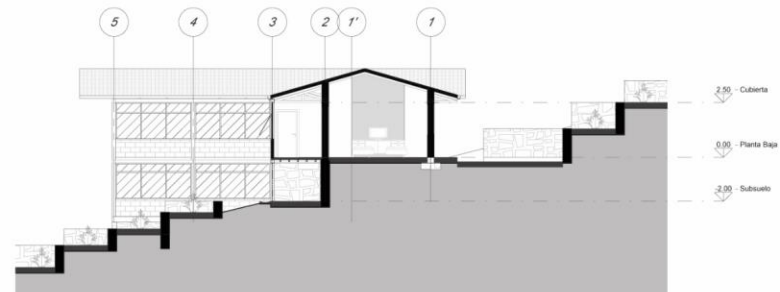
### Elevación Posterior



### Sección Transversal



### Sección Longitudinal



esc. gráfica

Elaboración: El autor

## 7.4 EVALUACION DEL ANTEPROYECTO

Para la evaluación del anteproyecto es necesario concretar las normativas con las cuales se trabajarán los índices de confort, luego se definirán las propiedades térmicas de cada elemento con su material constructivo con el afán de mantener los resultados más confiables posibles. Las herramientas digitales con las cuales se desarrollarán las simulaciones del modelo 3d son: Autodesk Insiyth y Autodesk Ecotect Analisis 2011. Posterior a las simulaciones térmicas, de iluminancia y de control solar, mediante un análisis se podrá obtener si el anteproyecto cumple con los índices de confort.

### 7.4.1 Normativas Nacionales e internacionales

**Tabla 31**

*Síntesis Normativas de confort*

ITEM	NORMA	CONDICIONES
Confort Térmico	Norma Ecuatoriana De La Construcción NEC-11 Capitulo 14 Energías Renovables	Temperatura ambiente entre 18 y 26 °C
Confort Lumínico	Norma Española UNE -EN - 12464-1	Iluminancia mínima: 105.5 lux Iluminancia máxima: 2,326.9 lux
Control Solar	Norma Española UNE -EN - 12464-1	Porcentaje del área con iluminancia 270 lux o superior: 75.7%

**Elaboración:** El autor

**Fuente:** NEC 11 - Norma Española UNE -EN -12464-1

### 7.4.2 Materiales y sus propiedades térmicas

**Tabla 32**

*Propiedades térmicas de materiales*

<b>Código</b>	<b>N.º</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESPESOR (mm)</b>	<b>CONDUCTIVIDAD (λ) (W/m°C)</b>
<b>Piso de Madera PM01</b>	1	Tablones de Madera	25	0.14
	2	Pajabarro	40	0.08
	3	Grava grueso calibre	50	0.81
	4	Piedra	120	3.5
	5	Fieltro Geotextil	15	-
<b>Piso Piedra (pasillo) PP01</b>	1	Piedra tipo adoquín	40	0.05
	2	Capa de relleno seco	15	1.4
	3	Mortero de Cemento	40	1.6
	4	Revestimiento de madera	15	0.14
<b>Muros de Bahareque BA01</b>	1	Revestimiento de Cal	10	0.87
	2	Bahareque	50	0.17
	3	Estructura de madera - Rellena de Pajabarro	80	0.08
	4	Bahareque	50	0.17
	5	Revestimiento de Cal	10	0.87
<b>Cubierta CU01</b>	1	Teja de Arcilla	40	0.93
	2	Plástico Permeable	10	0.05
	3	Estructura de madera	100	0.14
	4	Paja - aislamiento térmico	20	0.042
	5	Carrizo	30	0.052

**Elaboración:** El autor

**Tabla 33**  
*Detalles de los elementos de la vivienda*

Detalles de los elementos de la vivienda	
<b><u>PM01</u></b>	<b>PP01</b>
<b>BA01</b>	<b>CU01</b>

Elaboración: El autor

### 7.4.3 Habitaciones y espacios

**Tabla 34**

*Detalles de los elementos de la vivienda*

Detalle de habitaciones a evaluar – Vivienda Principal			
Numero	Habitación	Área	Volumen
1	Dormitorio 1	17.28	52.06
2	Dormitorio 2	17.28	52.06
3	Pasillos y Comedor	64.80	191.96
4	Cocina	17.28	52.06
5	Servicios	17.28	52.06

**Elaboración:** El autor

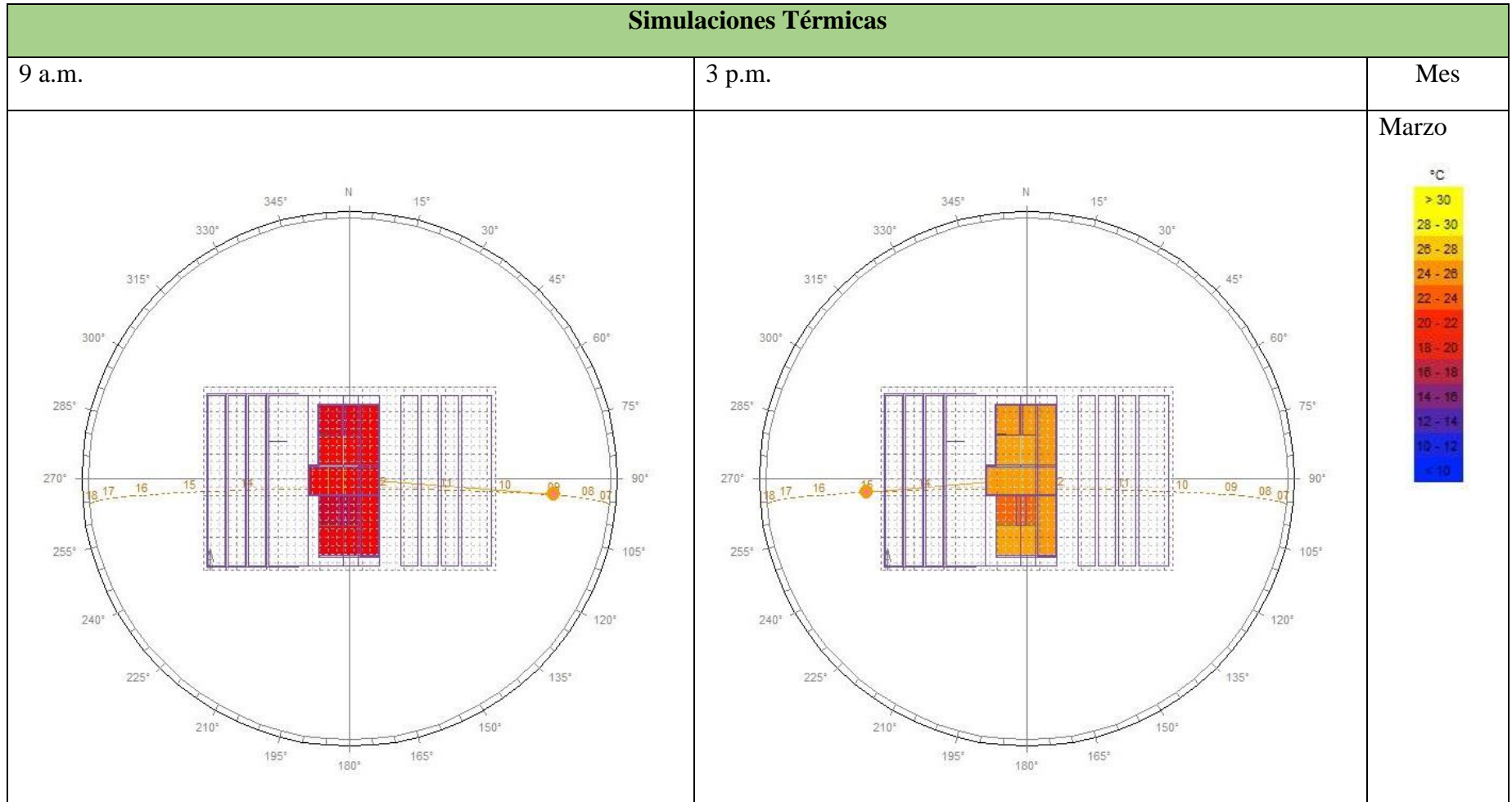
### 7.4.3 Evaluación de simulaciones

#### Confort Térmico

El análisis de confort térmico se efectuará en dos horas del día: durante la mañana a las 9 a.m. y en la tarde a las 3 p.m. Las fechas corresponden a los meses con los datos climáticos más bajos que son marzo y noviembre.

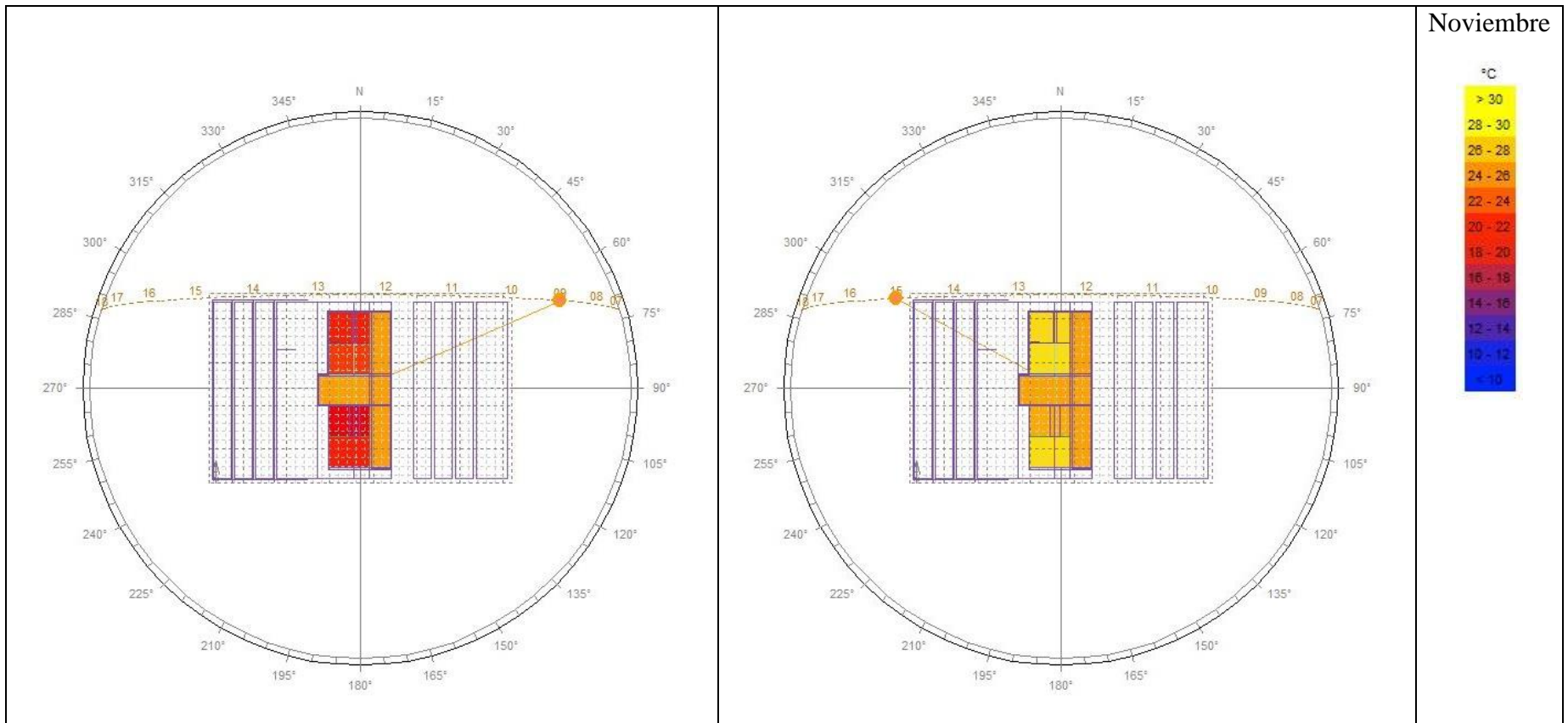


**Tabla 35**  
*Simulaciones Térmicas*





Noviembre



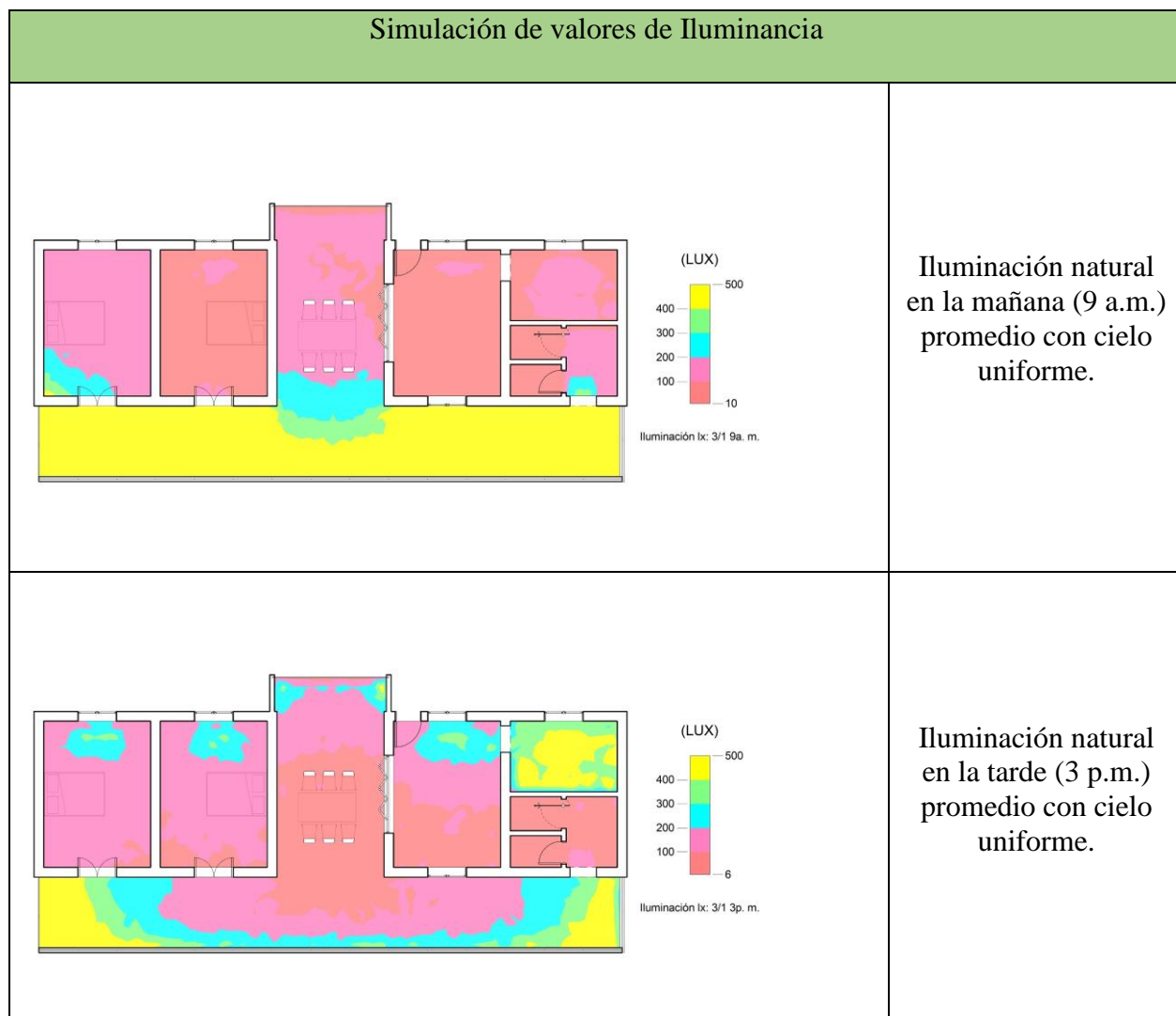
Elaboración: El autor

**Interpretación:** Durante el mes de marzo, la primera simulación se efectuó a las 9 a.m. resultando un promedio de 22°C para las áreas habitables (dormitorios, cocina y área de servicios). El portal y comedor registran temperaturas de 24 °C. Los datos para la simulación de las 3 p.m. registran un promedio de 25°C para las áreas habitables, mientras el portal y comedor promedian una temperatura de 22°C. Con esto se puede deducir que las habitaciones recibirán de manera correcta la radiación durante la tarde para almacenar calor y resistir durante la noche.

Las simulaciones para el mes de noviembre tienen los siguientes resultados: 9 a.m. áreas habitables 22°C, portal y comedor 24°C; 3 p.m. áreas habitables 26 °C, portal y comedor 24°C

## Confort Lumínico

**Tabla 36**  
*Simulación de valores de Iluminancia*



Elaboración: El autor

**Tabla 37**  
*Análisis de valores de Iluminancia*

Análisis de valores de Iluminancia						
Habitación	Valor mínimo según	Valor máximo según	Valor optimo según	Resultado de la Simulación (Lux)		Superado
				9 am	3 pm	

	normativa (Lux)	normativa (Lux)	normativa (Lux)			
Dormitorio 1	100	200	150	150	150	Si
Dormitorio 2	100	200	150	100	150	Si
Portal y Comedor	100	500	250	400	250	Si
Cocina	100	200	150	150	200	Si
Servicios	100	200	150	150	300	No

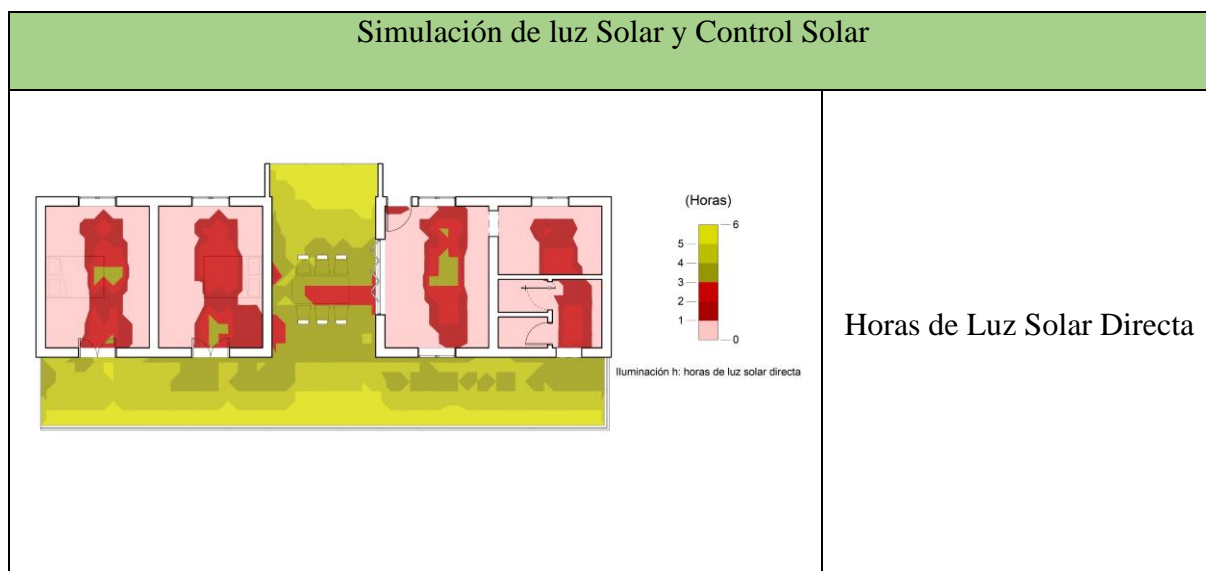
Elaboración: El autor

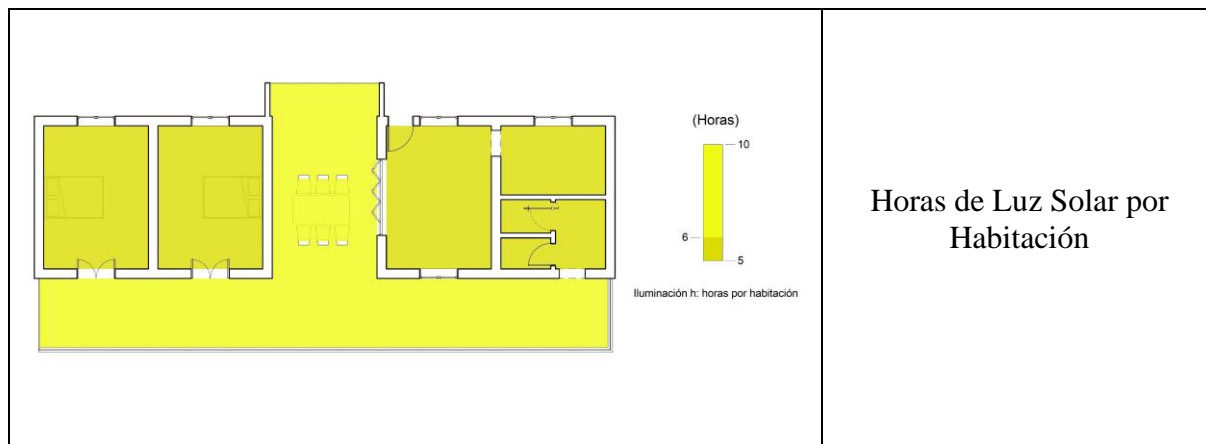
**Interpretación:** Los valores de Iluminancia en cada una de las habitaciones permiten mantener el confort visual para realizar las diferentes actividades de trabajo o estancia. De acuerdo al recorrido solar algunos espacios permiten el esparcimiento de luxes para lo cual se ha optado mecanismos flexibles de protección o captación a la cuantía de luxes.

## Control Solar

**Tabla 38**

*Simulación de valores de Control Solar*





Elaboración: El autor

**Tabla 39**  
*Análisis de valores de Control Solar*

Análisis de los valores de Control Solar			
Habitación	Horas de luz Solar Directa	Horas de Luz por Habitación	Superado
Dormitorio 1	3	5	Si
Dormitorio 2	3	4	Si
Portal y Comedor	5	11	Si
Cocina	3	5	Si
Servicios	2	4	Si

Elaboración: El autor

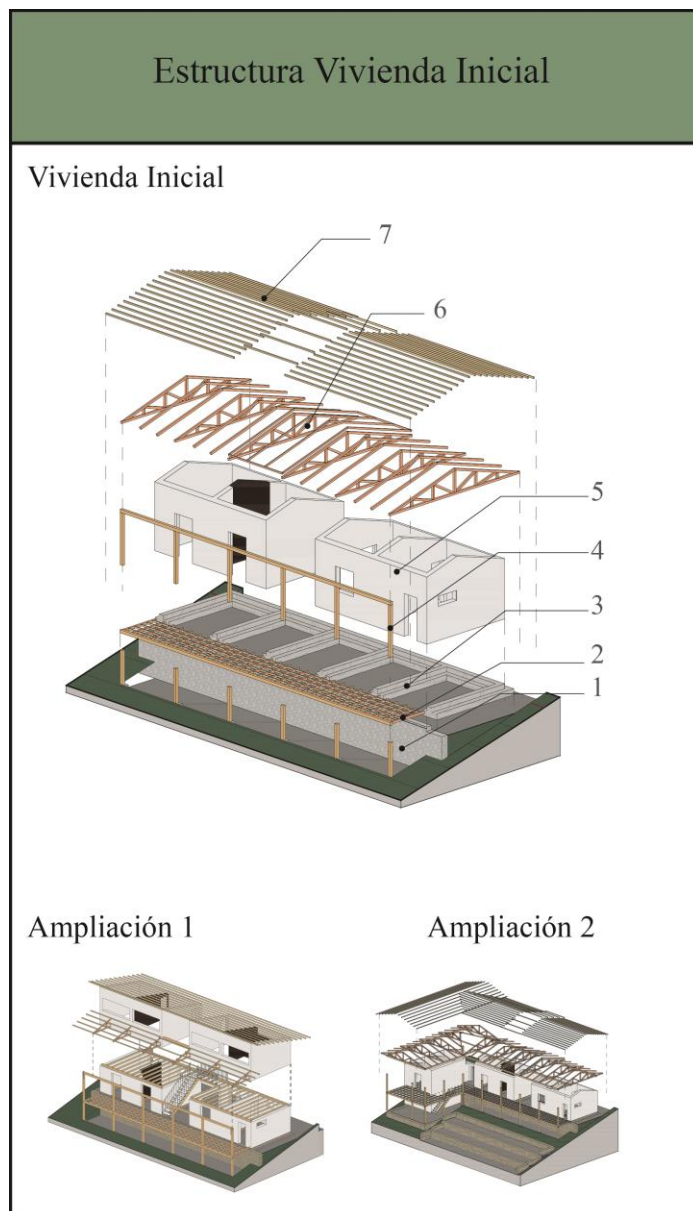
**Interpretación:** La relación entre horas de luz solar directa y horas de luz por habitación permite conocer de manera efectiva que los espacios se mantienen durante todo el día iluminados. Debido a la orientación de la vivienda, los Dormitorios presenciaran correctamente los rayos del sol durante la tarde permitiendo la captación de calor y su posterior acumulación para las horas de la noche.

## 7.5 PROPUESTA FINAL

### 7.5.1 Sistema Estructural

#### Ilustración 92

*Sistema estructural de la vivienda*



El sistema propuesto para la elaboración de la vivienda es el bahareque.

A partir de materiales autóctonos de la Parroquia San Lucas la parte estructural comprende:

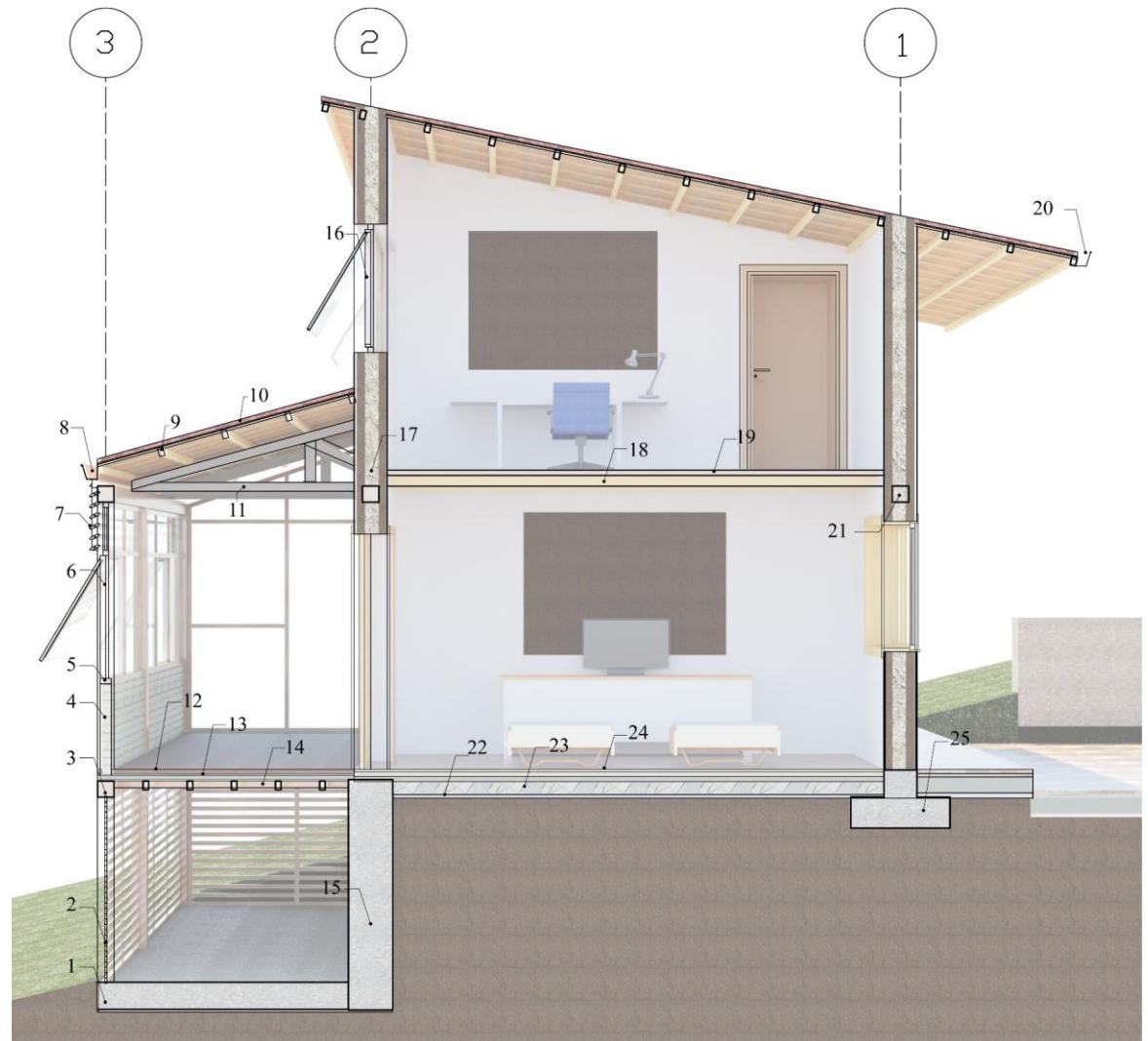
1. Muro de contención tipo gavión e: 40cm
2. Estructura de madera de pino para entrepiso
3. Cimientos de Piedra e: 60 cm x 40 cm
4. Pilares de madera de Pino 15 cm x 15 cm
5. Muros de Bahareque e: 30 cm
6. Viga de Celosía tipo cercha
7. Viguetas para cubierta

Estos materiales son de fácil desmontaje y pueden ser reutilizados en el caso de proponerse una ampliación en la vivienda.

**Elaboración:** El autor

**Ilustración 93***Corte y detalle fugado (sistema estructural)*

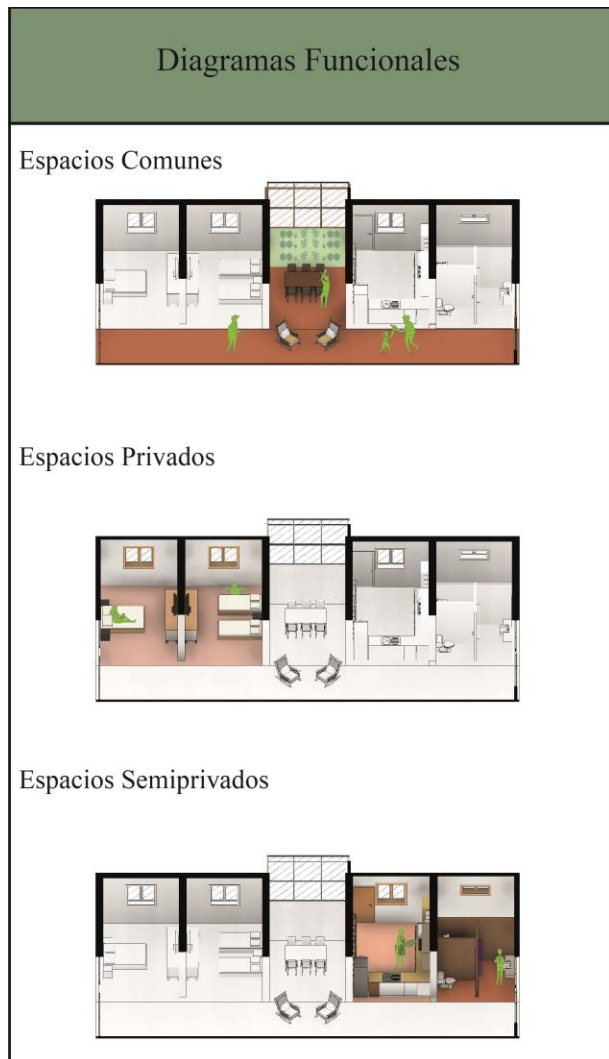
1. Tierra apisonada y mejorada con piedra
2. Carpintería en madera, lamas de 5 cm de ancho
3. Viga de madera de Pino 15cm x 15 cm
4. Muro bahareque 15 cm espesor
5. Carpintería madera de pino para ventana
6. Vidrio translucido 2mm de espesor
7. Lamas de madera con sistema mecánico de apertura
8. Canaleta recolectora de aguas lluvias
9. Vigüeta 8cm x 4 cm
10. Teja artesanal de arcilla
11. Viga de celosía en cercha
12. Piso de duela 30cm x 30cm, espesor 2cm
13. Capa de relleno seco: arena 3 cm
14. Rastreles de madera 8cm x 4 cm
15. Muro de contención tipo gavión 40 cm
16. Ventana: vidrio 2mm espesor, carpintería de madera
17. Muro Bahareque con estructura de madera y relleno de paja barro espesor 30 cm
18. Vigas de entrepiso 10cm x 10cm
19. Piso tablón de madera
20. Canaleta recolectora de aguas lluvias
21. Viga Maestra 15cm x 15 cm
22. Filtro geotextil Impermeabilizante
23. Cama de piedra
24. Piso tablón de madera
25. Cimentación Piedra 60 cm x 40 cm

**Elaboración:** El autor

## 7.5.2 Sistema Funcional

### Ilustración 94

#### Diagrama funcional



**Elaboración:** El autor

**Espacios Comunes:** Comprende principalmente el área social de la vivienda; el pasillo como eje de circulación y encuentro social es una de las principales características del portal en la vivienda vernácula, el comedor y junto a este un huerto jardín que da presencia del ambiente natural no solo en el exterior sino en el interior de la vivienda.

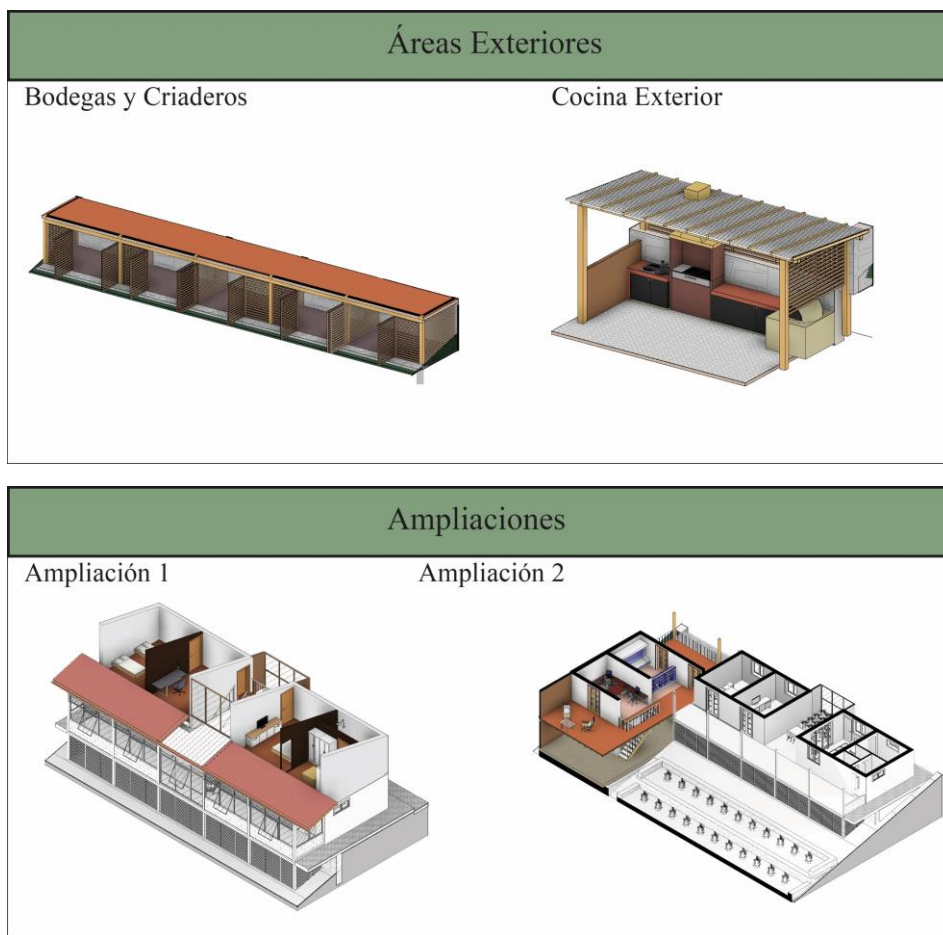
**Espacios Privados:** Los dormitorios en los cuales se realizan actividades relacionadas al descanso e intimidad de la familia

**Espacios Semiprivados:** La cocina y las zonas húmedas agrupadas en un solo núcleo como medio de prevención ante posibles filtraciones de agua, además posee conexión directa con el exterior de la vivienda permitiendo generar una transición directa con el medio ambiente.



### Ilustración 95

#### Diagrama Funcional áreas exteriores y ampliaciones



**Elaboración:** El autor

**Áreas Exteriores:** La parte subterránea de la vivienda se dedicará como bodegas y criaderos de animales, además en esta se prevé instalar las cisternas para la recolección de aguas lluvias. La cocina exterior se utilizará para la cocción con leña, esto previene la contaminación intradomiciliaria y permite mantener la tradición gastronómica de los pueblos Saraguros.

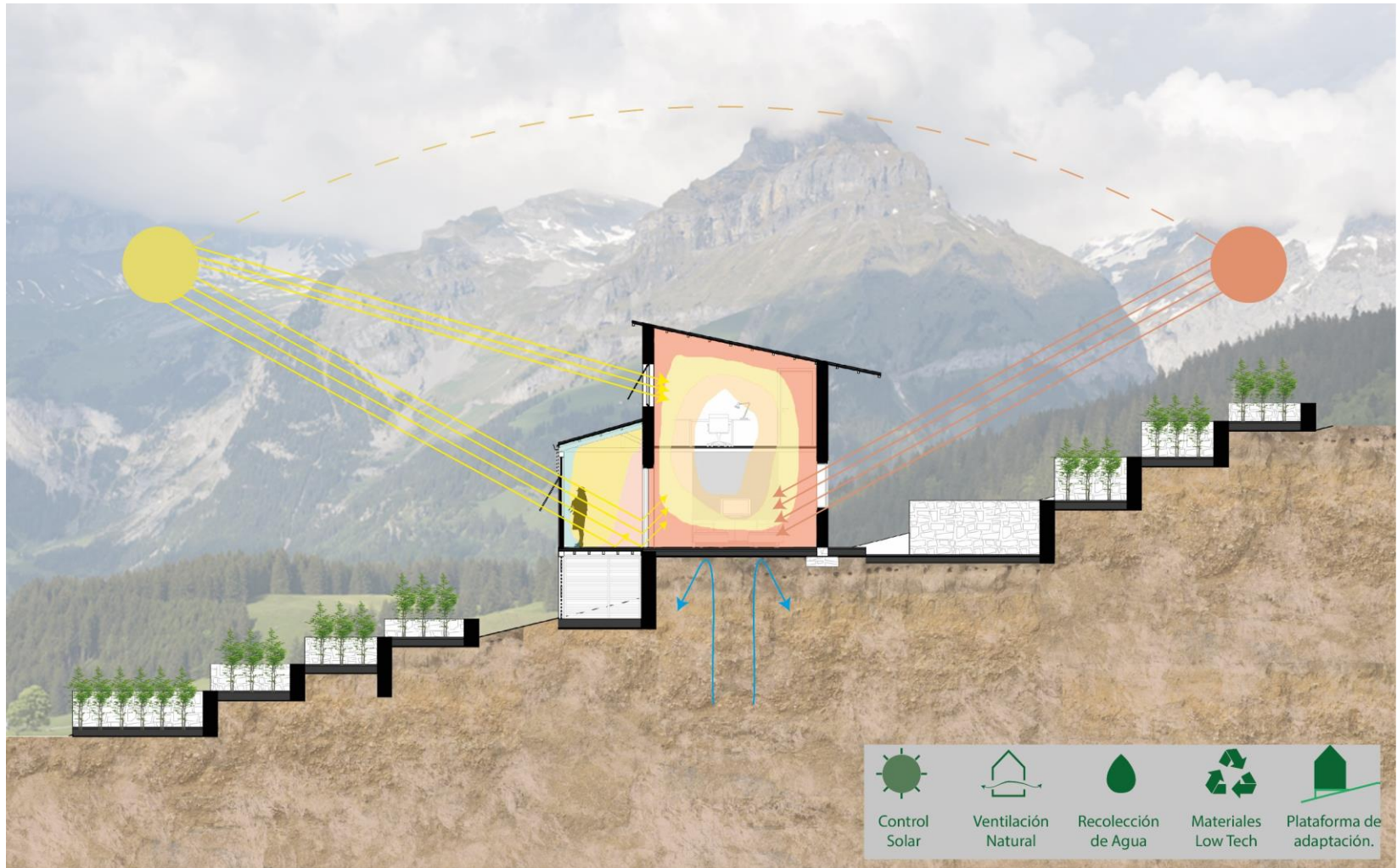
**Ampliaciones:** La primera ampliación está diseñada para albergar el incremento del núcleo familiar, mientras la segunda ampliación prevé la necesidad de producción comercial y agrícola de la vivienda.



### 7.5.3 Sistema de Envoltantes

#### Ilustración 96

*Diagrama Bioclimático de adaptación al contexto*



**Elaboración:** El autor

**Ilustración 97**

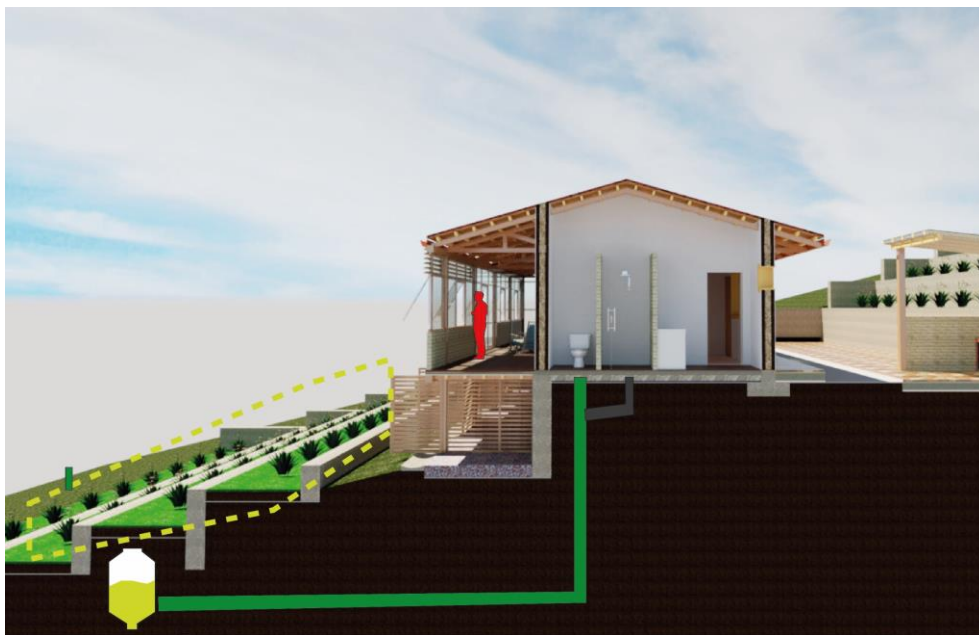
*Diagrama del sistema de captación aguas lluvias*



**Elaboración:** El autor

**Ilustración 98**

*Diagrama del Sistema de Biodigestores*



**Elaboración:** El autor



## 7.5.4 Ilustraciones del proyecto

### Ilustración 99

#### *Vivienda Principal*



**Elaboración:** El autor

### Ilustración 100

#### *Áreas de bodega y criaderos*



**Elaboración:** El autor

**Ilustración 101**  
*Cocina Exterior*



**Elaboración:** El autor

**Ilustración 102**  
*Portal vivienda Principal*



**Elaboración:** El autor



**Ilustración 103**  
*Cocina vivienda principal*



**Elaboración:** El autor

## 8. CONCLUSIONES

- El ser humano al estar en constante evolución tiene que realizar cambios en su vida cotidiana. En el caso de la vivienda rural se obtuvo que mediante el diagnóstico tipológico se reconocen dos tipos de vivienda vernácula las cuales han sufrido modificaciones en sus plantas iniciales para lograr adaptarse a las nuevas realidades del usuario y del contexto. Por dicha razón la vivienda diseñada propone la flexibilidad de ampliación ya sea en el caso de aumento familiar o en el aumento de espacios productivos.
- El índice de familias que cocinan con leña a pesar de tener gas de uso doméstico es relativamente alto, esto debido a su cultura gastronómica, es por eso que se implementa en el diseño un área externa de cocina en la cual se evita la contaminación intradomiciliaria por la cocción con combustibles de biomasa.
- El correcto manejo de los materiales del contexto o materiales de baja tecnología, sumados con las estrategias de captación solar, permiten generar una vivienda que térmicamente responda a las necesidades de confort en la comuna Pueblo Viejo. Además, estas nos ayudan a favorecer las diferentes estrategias de sustentabilidad en la vivienda rural.
- El uso del portal como sistema de invernadero controlado para la captación y distribución del calor, permite generar microclimas que se mantienen dentro del rango de confort (de 18°C a 26°C) dictados por la Normativa Ecuatoriana de la Construcción.
- La evaluación de las simulaciones se las realizó en Autodesk Insight y Ecotect, para mayor efectividad de las pruebas fue necesario el ingreso manual de los datos climáticos de la zona a la que corresponde la comuna Pueblo Viejo. Los resultados fueron positivos para lo cual se

evidencia que se pueden aplicar las estrategias vernáculas y bioclimáticas a la vivienda Diseñada en la zona.

## **9. RECOMENDACIONES**

En el desarrollo de la investigación se aclararon dudas acerca de la arquitectura vernácula y el diseño bioclimático, sin embargo, se fueron presentando nuevas líneas investigativas que se recomiendan a continuación:

- Elaborar una guía didáctica acerca de procesos constructivos en tierra, dicha guía sería de gran ayuda a los habitantes de las ruralidades de las parroquias de Loja para fomentar el proceso constructivo.
- Realizar el análisis de sitio de acuerdo a la ubicación de cada Comuna, esto en cuanto las estrategias bioclimáticas pudieran cambiar con respecto a la Comuna Pueblo Viejo
- Realizar un análisis de los factores que intervienen entre la arquitectura y la migración de la población rural a las ciudades.
- Es recomendable asesorarse y fomentar convenios con el Instituto nacional de meteorología e hidrología, con el fin de tener acceso a las estadísticas, cartas climáticas y datos meteorológicos actuales de cada Comuna o parroquia rural del cantón y provincia de Loja

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- HERMIDA. M, MOGROVEJO V. 2014. Valores formales de la vivienda rural tradicional: La provincia del Azuay, en Ecuador, como caso de estudio.
- TORRES G. Arquitectura vernácula, fundamento en la enseñanza de sustentabilidad.
- MONTAÑO A. 2019. Origen invisible del pasado edificado.
- SANCHEZ E. 2010. La vivienda rural. Su complejidad desde diversas disciplinas.
- TILLERIA. J 2010. La arquitectura sin arquitectos, algunas reflexiones sobre la arquitectura vernácula.

D'Amico, F. C. (2014). Arquitectura bioclimática, conceptos básicos y panorama actual. *Boletín CF+S*, 0(14). Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2270/2352>

Fernández, J. (2015). *Análisis de las ventajas y desventajas de las técnicas no convencionales en la construcción de edificaciones frente a un evento sísmico*. 53-71.

García, G., Julia, D., & Coronel, F. (2017). Estudio Tipológico de la arquitectura vernácula. Aportes y síntesis de la complejidad. *ASRI - Revista de Investigación*, 5(1), 43-54. [https://doi.org/10.1016/0378-7788\(82\)90027-5](https://doi.org/10.1016/0378-7788(82)90027-5)

Ghoreishi, K. (2010). *Ecomateriales y construcción sostenible*. 56-110.

Gomez, L. G., & Amador, A. G. (2016). *Sostenibilidad y habitabilidad: ¿condiciones en pugna?* (January).

Guerrero, F. (2007). *Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva*.

Lafebre, E. (2013). *ARQUITECTURA VERNACULA EN EL ECUADOR*.



Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (2010). Desarrollo a escala humana. *Biblioteca CF+S*.

San Juan, G., Santinelli, G., & Discoll, C. (2013). *Diseño bioclimático como aporte al proyecto arquitectónico*.

Vaca, O. A. (2015). Las condiciones de habitabilidad en la vivienda social del modelo metrovivienda 1991- 2012. Caso de estudio: ciudadela nuevo Usme. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49868/>

Vargas, J., Torrealva, D., & Blondet, M. (2007). *Construcción de casas saludables y sismo resistentes de Adobe Reforzado con geomallas*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Yépez, D. (2012). Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuestas de una arquitectura contemporánea sustentable. Recuperado de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/829/1/T-SENESCYT-0372.pdf>

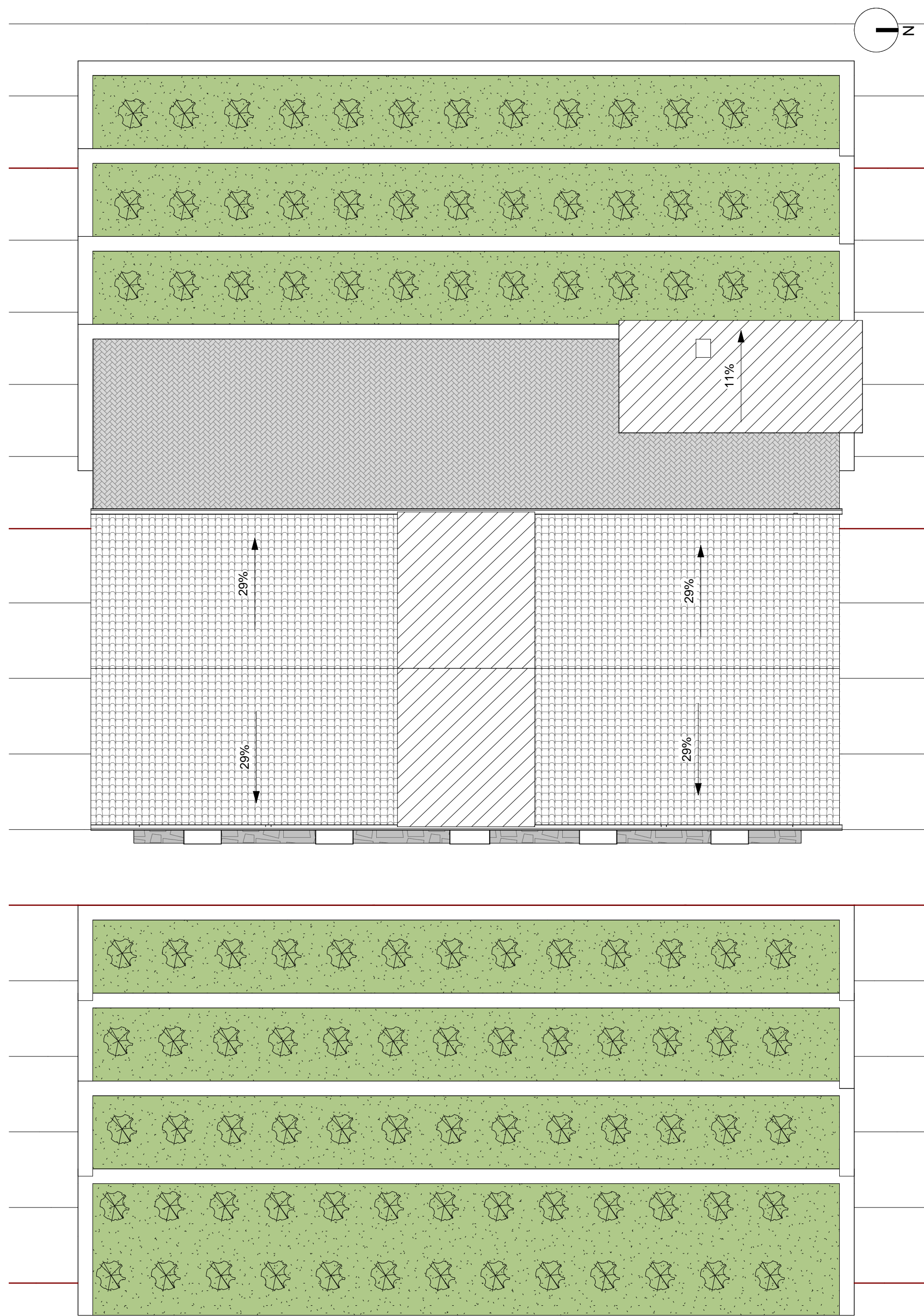
– PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL SAN LUCAS

– INFORMACION WER: Datos estadísticos del Inen. Recopilado de:

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

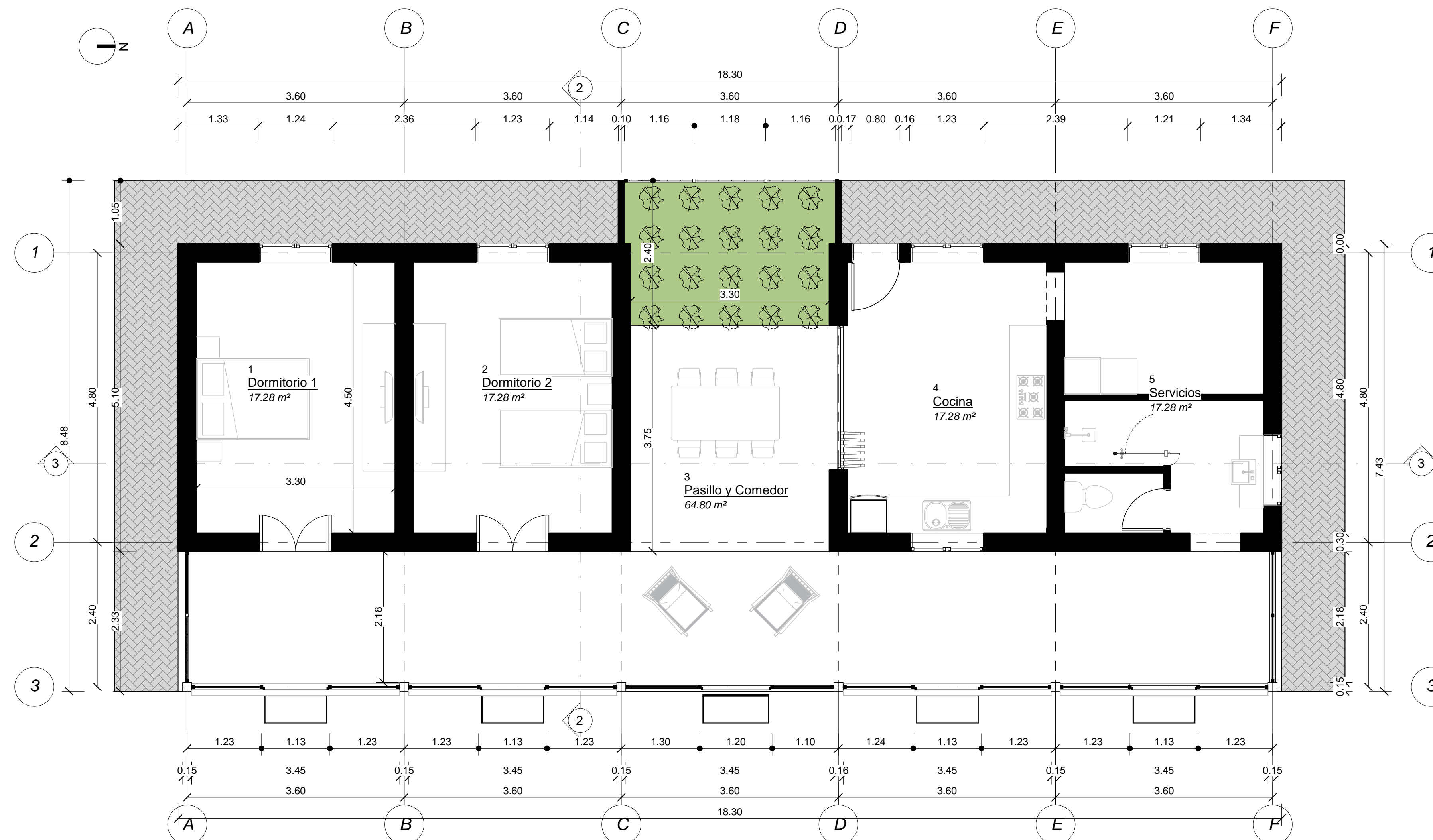
**ANEXOS**



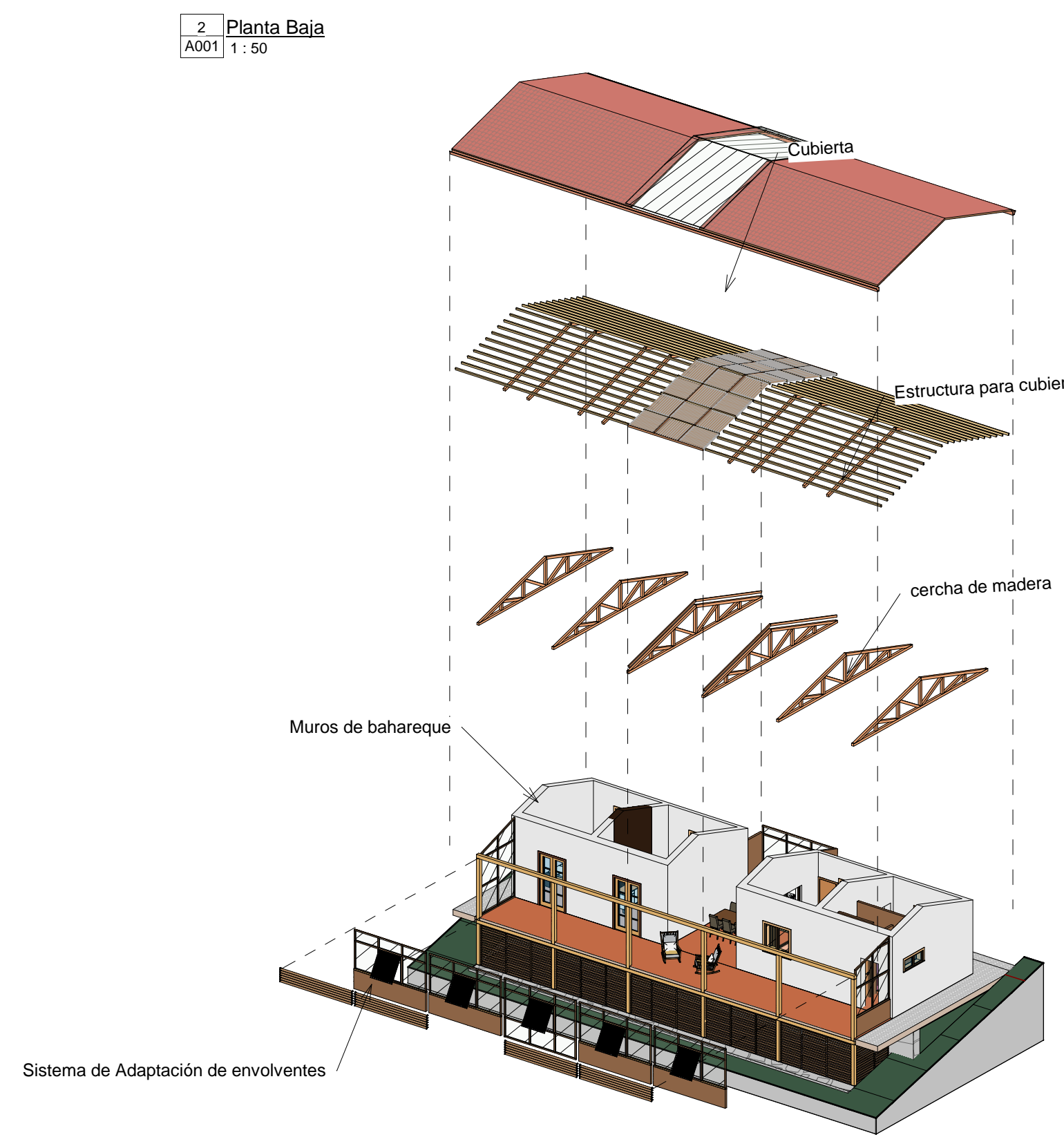


1 Planimetría general  
A001 | 1 : 100

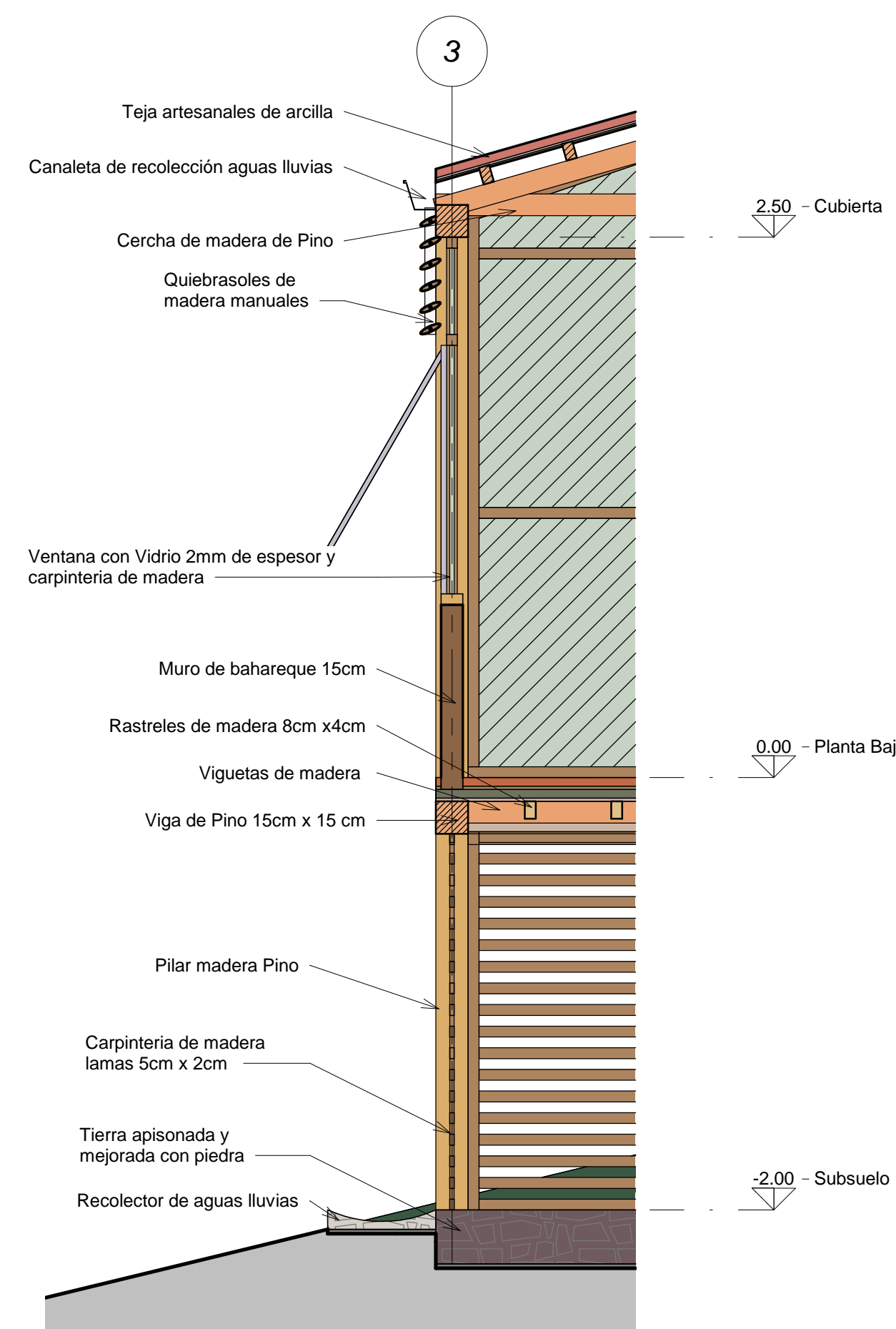
Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Nombre	Área	Perímetro	Volumen
Planta Baja	Dormitorio 1	17.28 m <sup>2</sup>	16.80	53.91 m <sup>3</sup>
Planta Baja	Dormitorio 2	17.28 m <sup>2</sup>	16.80	53.80 m <sup>3</sup>
Planta Baja	Pasillo y Comedor	64.80 m <sup>2</sup>	51.60	199.35 m <sup>3</sup>
Planta Baja	Cocina	17.28 m <sup>2</sup>	16.80	54.51 m <sup>3</sup>
Planta Baja	Servicios	17.28 m <sup>2</sup>	16.80	54.35 m <sup>3</sup>
Planta Baja: 5		133.92 m <sup>2</sup>	118.80	415.92 m <sup>3</sup>
Total general: 5		133.92 m <sup>2</sup>	118.80	415.92 m <sup>3</sup>



2 Planta Baja  
A001 | 1 : 50



3 Explotada  
A001



4 Sección 1 - Llamada 1  
A001 | 1 : 25

SELLOS MUNICIPALES

UIDE Universidad Internacional del Ecuador

cipArq FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO: Vivienda Vernacula para la Comuna Pueblo Viejo

DISEÑO: Diego Guzman  
CI. 1104107139

TUTOR: Arq. Fernando Moncayo  
CI. 1104259781

CONTENIDO: Emplazamiento - Planta Baja - 3D explotada - Detalle Arquitectónico

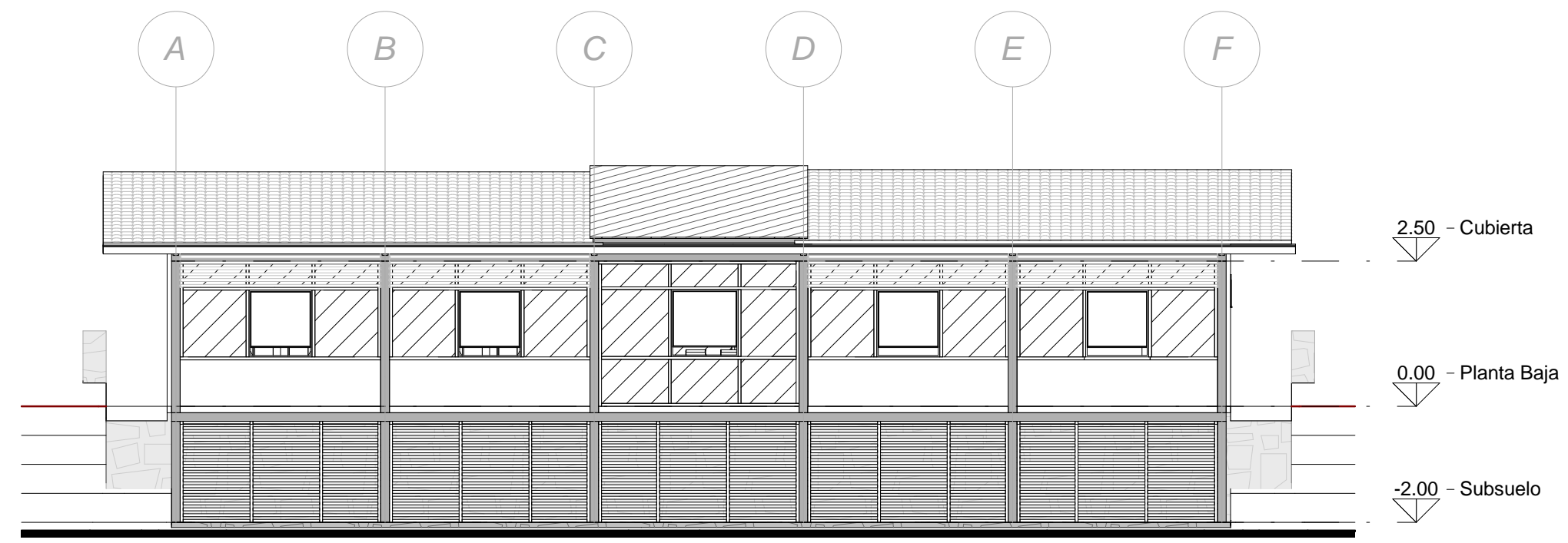
LÁMINA A001

DIBUJO: Autor

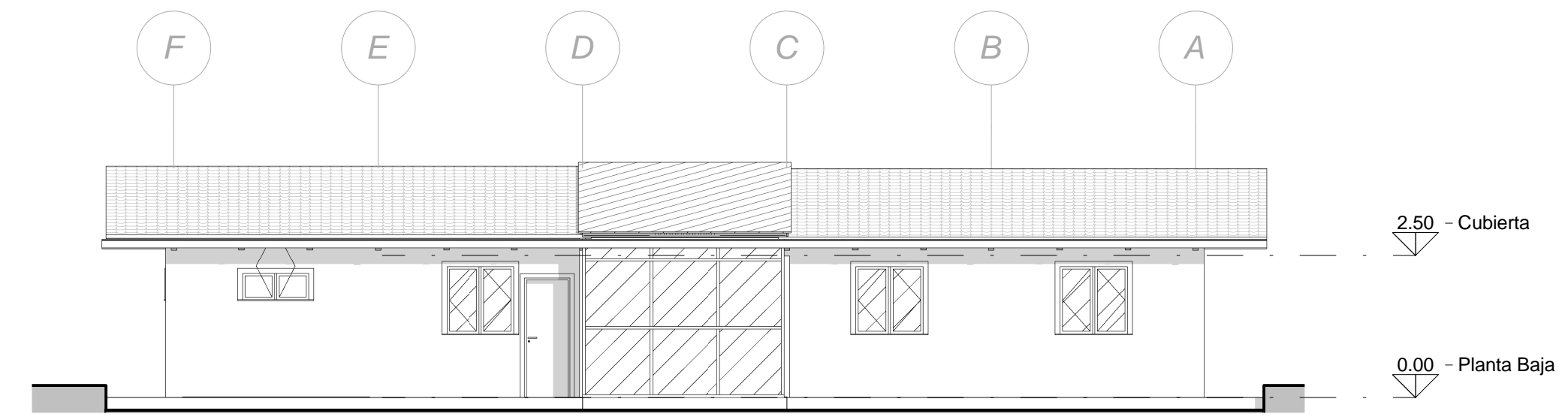
FECHA: 01/21/21

ESCALA: Como se indica

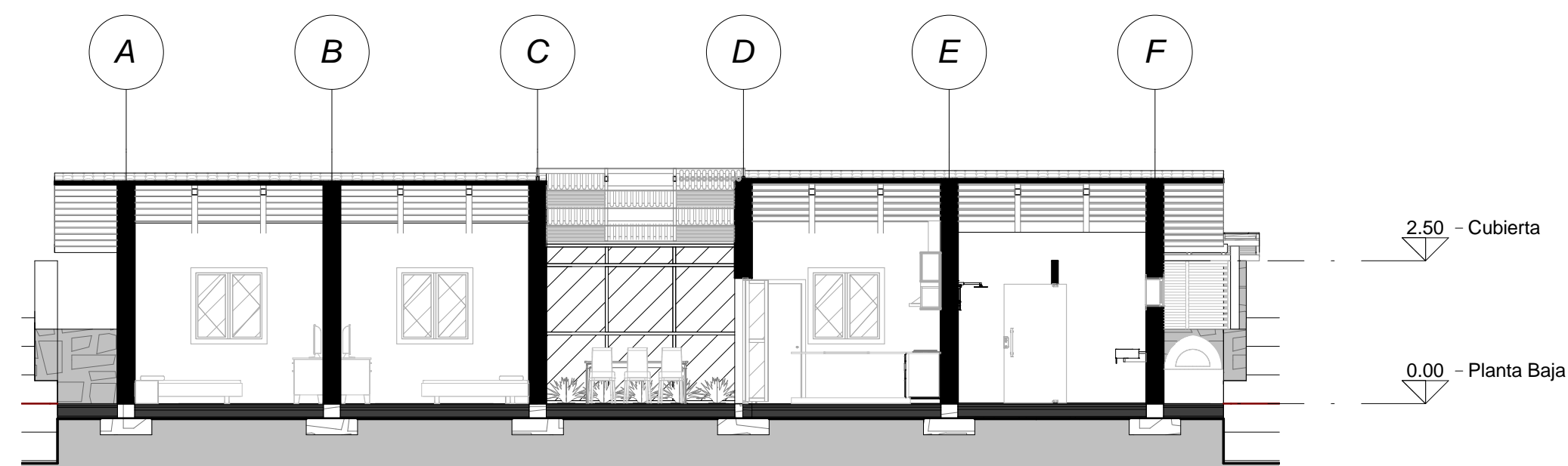




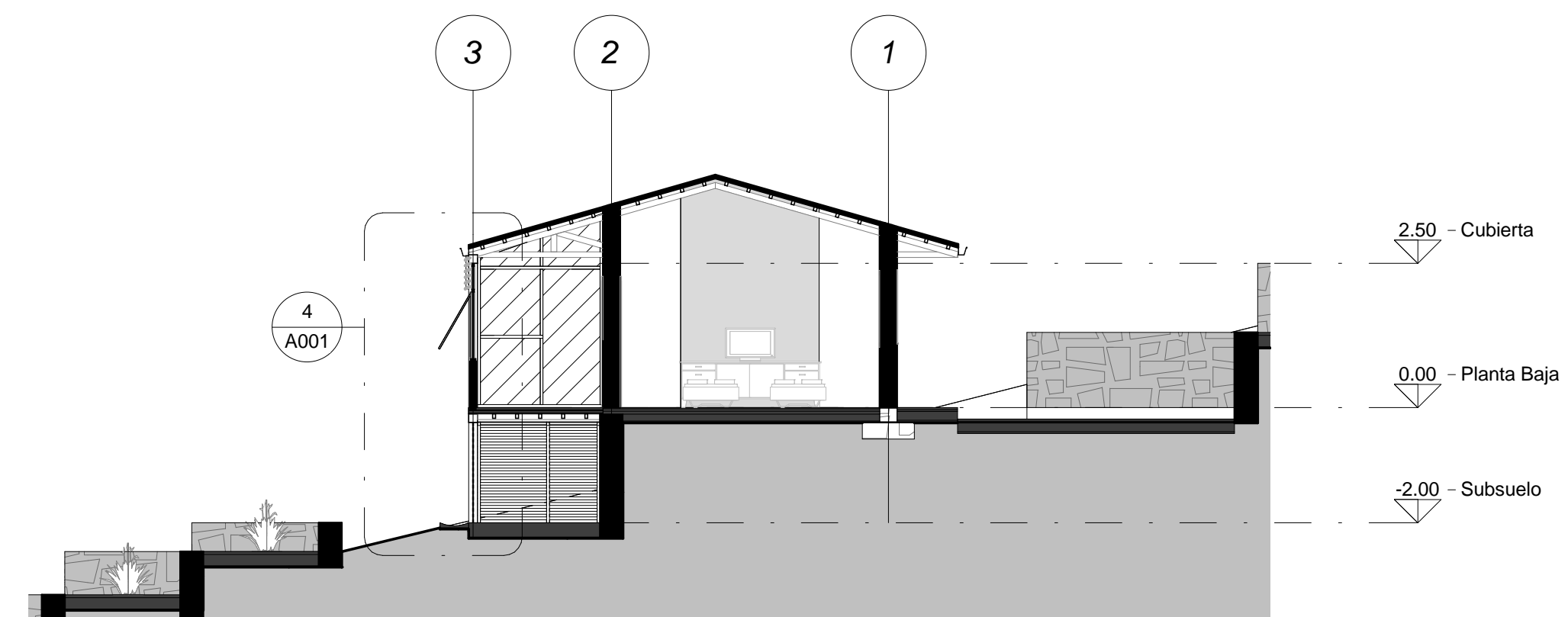
1 Elevación Frontal  
A002 1:100



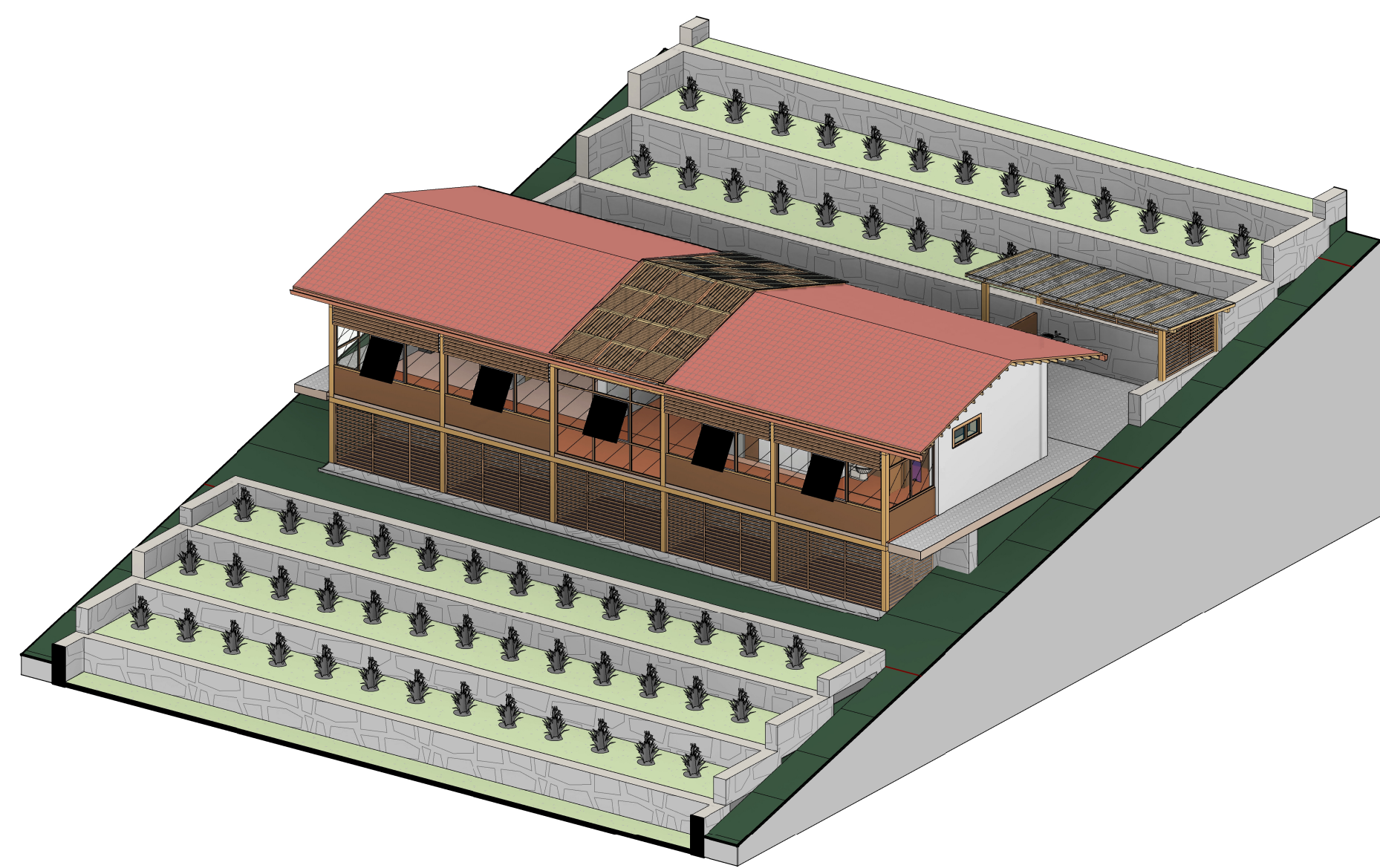
4 Norte  
A002 1:100



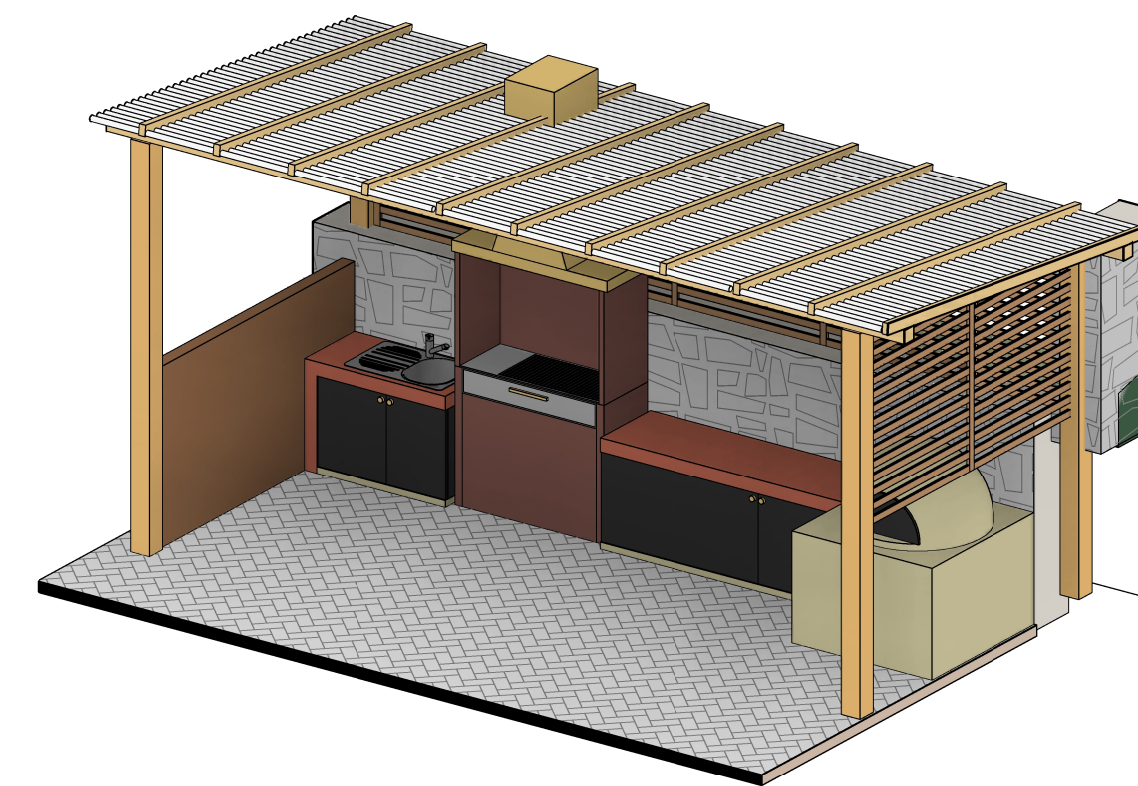
3 Sección 2  
A002 1:100



2 Sección 1  
A002 1:100



6 3D Vivienda Inicial  
A002



7 Cocina exte  
A002



5 funcional  
A002

SELLOS MUNICIPALES



PROYECTO:  
Vivienda Vernacula para la Comuna Pueblo Viejo

DISEÑO:

Diego Guzmán  
CI. 1104107139

TUTOR:

Arq. Fernando Moncayo  
CI. 1104259781

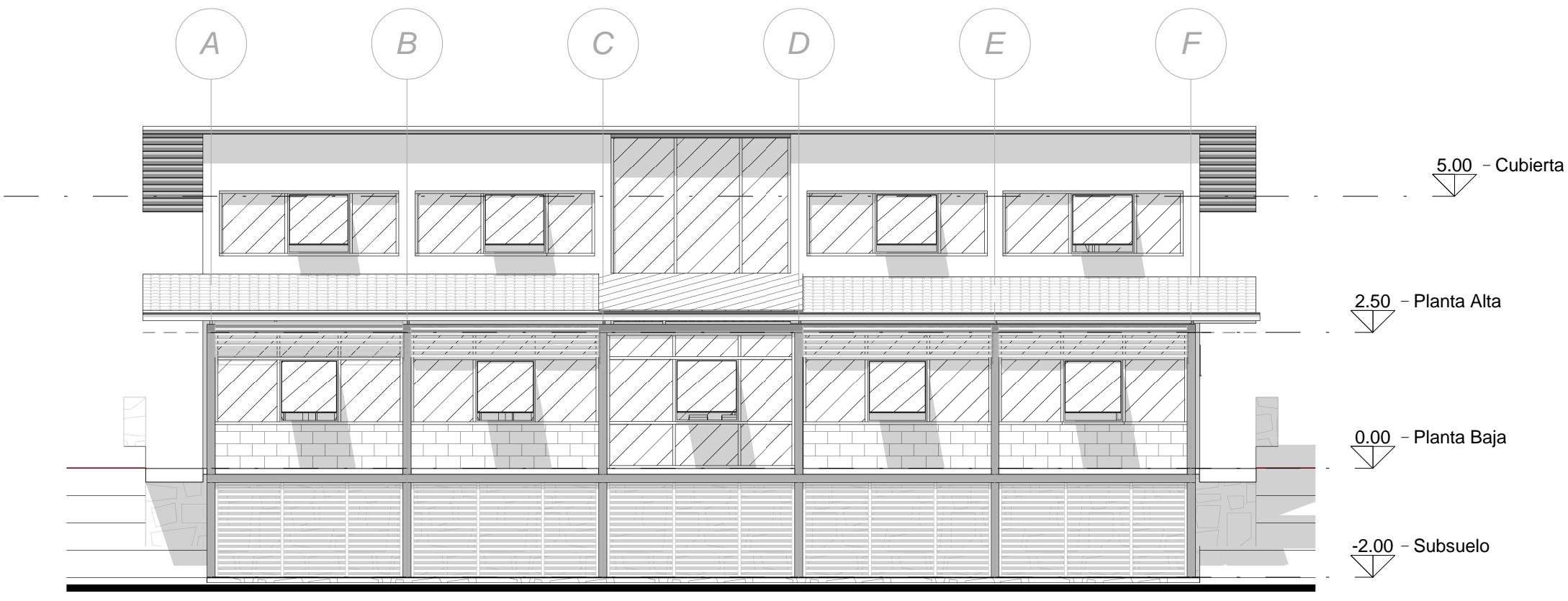
CONTENIDO:  
Elevaciones frontal y posterior - Secciones  
arquitectónicas - 3D Vivienda Principal - Vistas 3D

DIBUJO: Autor  
FECHA: 03/03/21  
ESCALA: 1:100

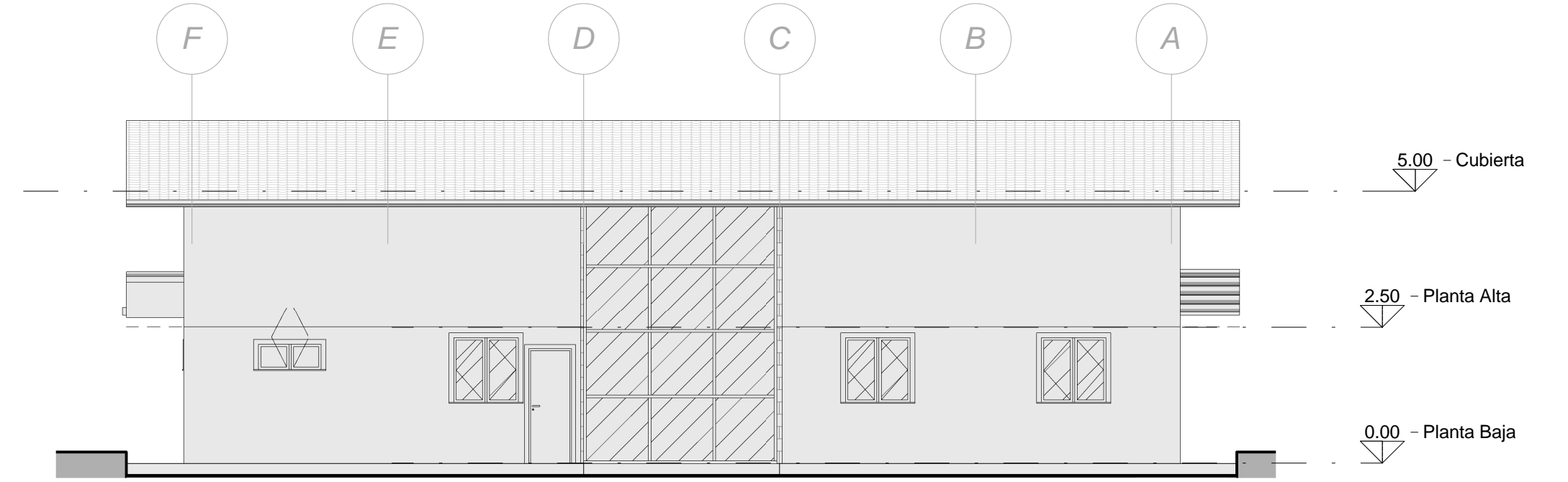
LÁMINA

A002

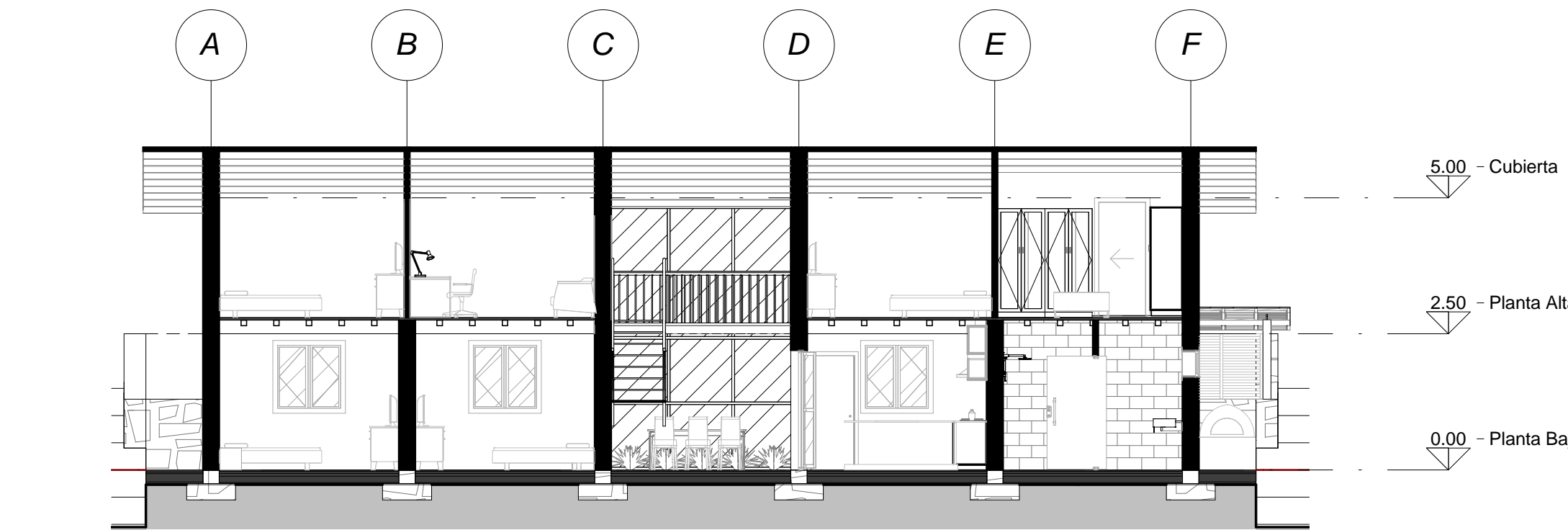




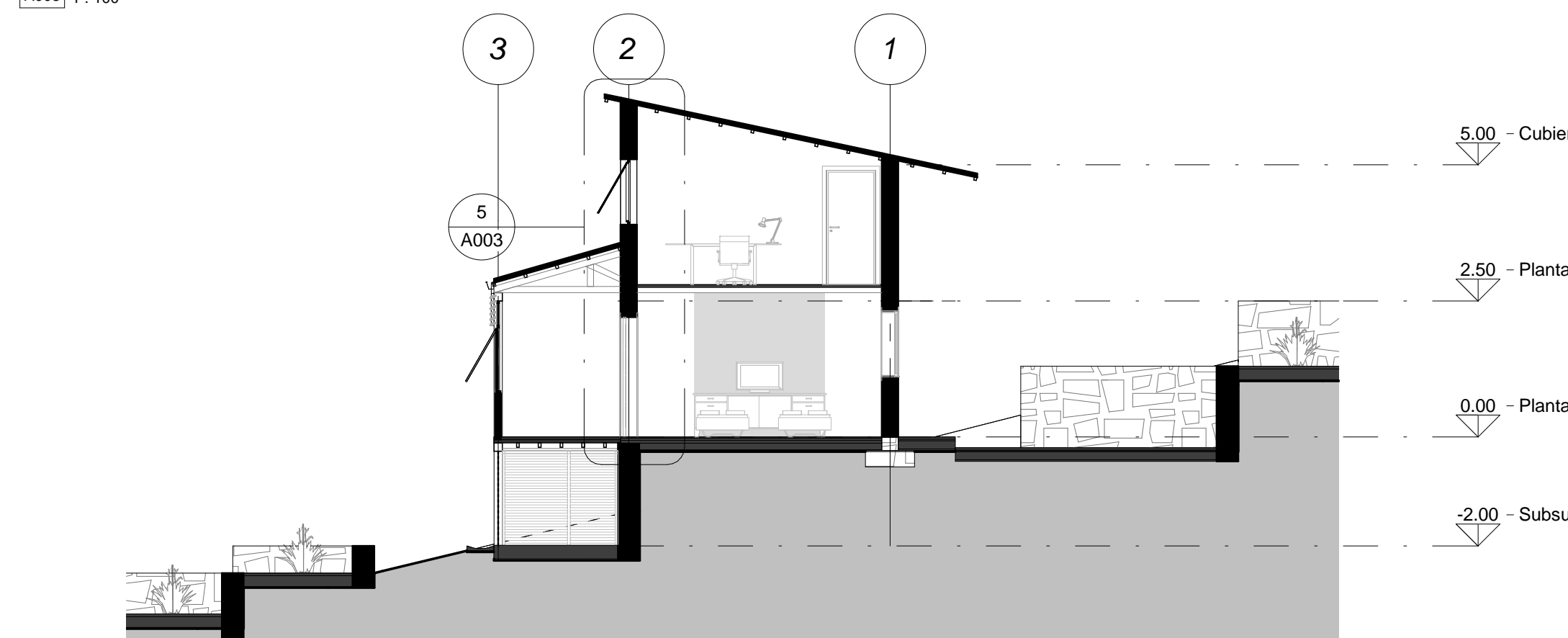
3 Elevación Frontal  
A003 1:100



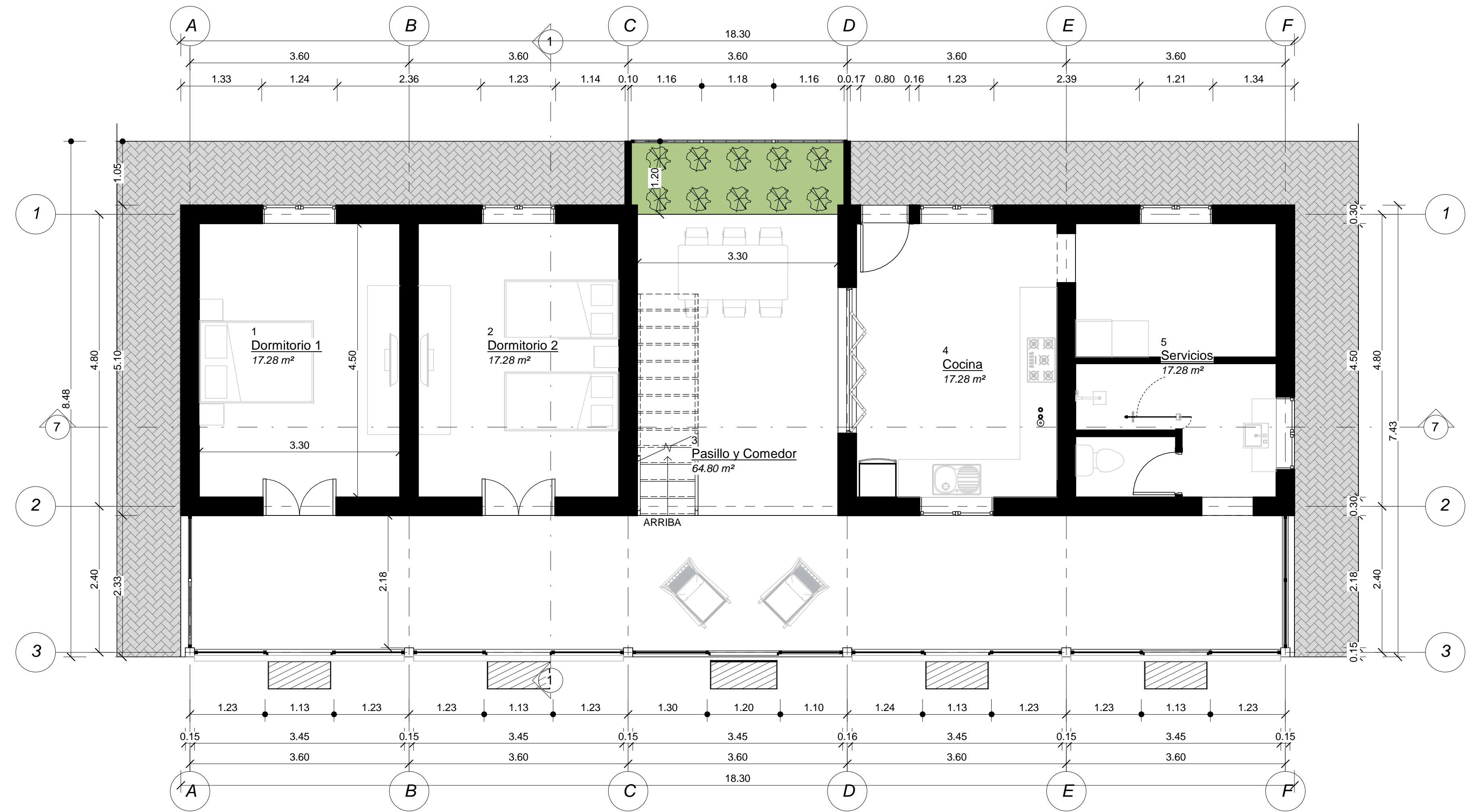
4 Norte  
A003 1:100



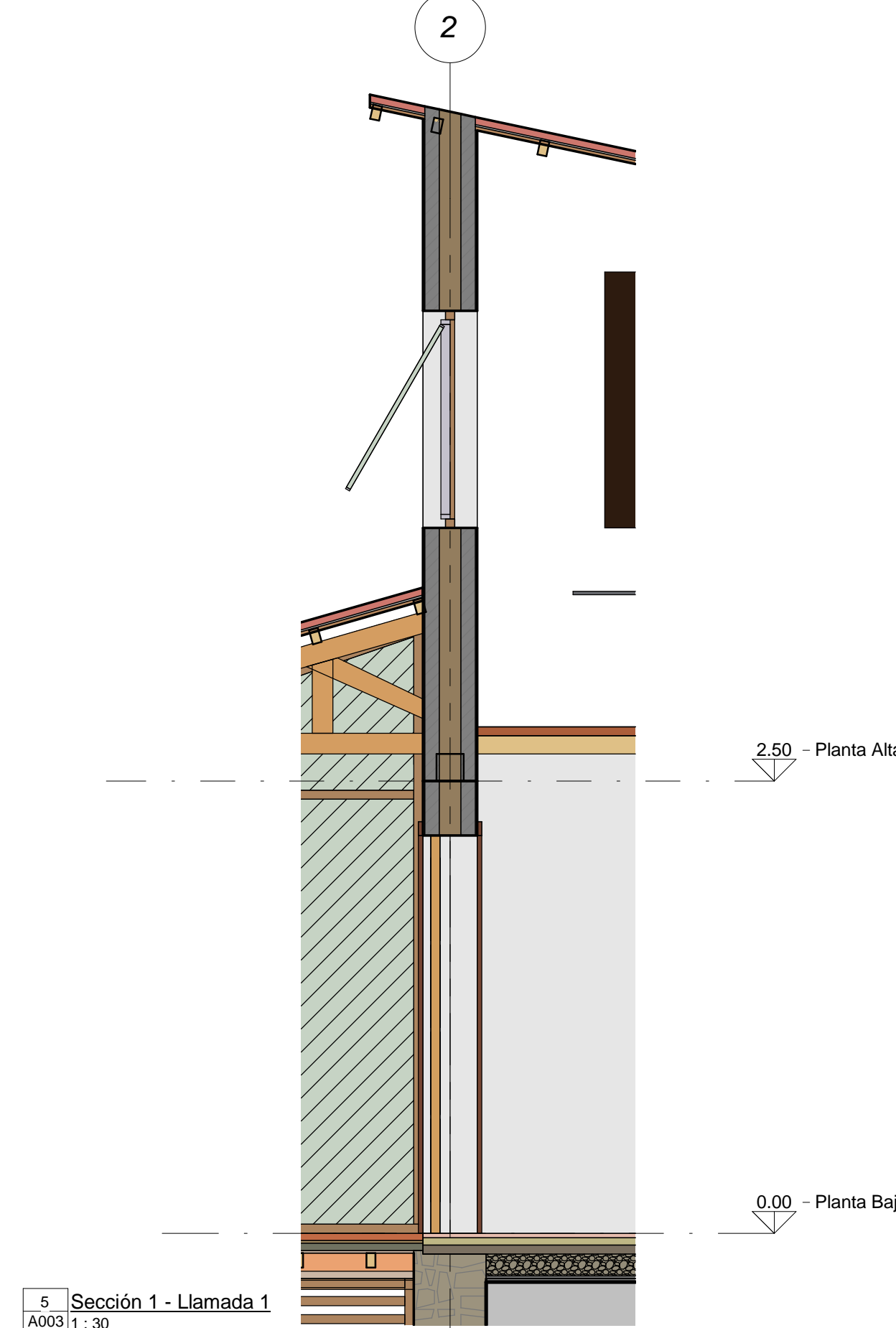
7 Sección 2  
A003 1:100



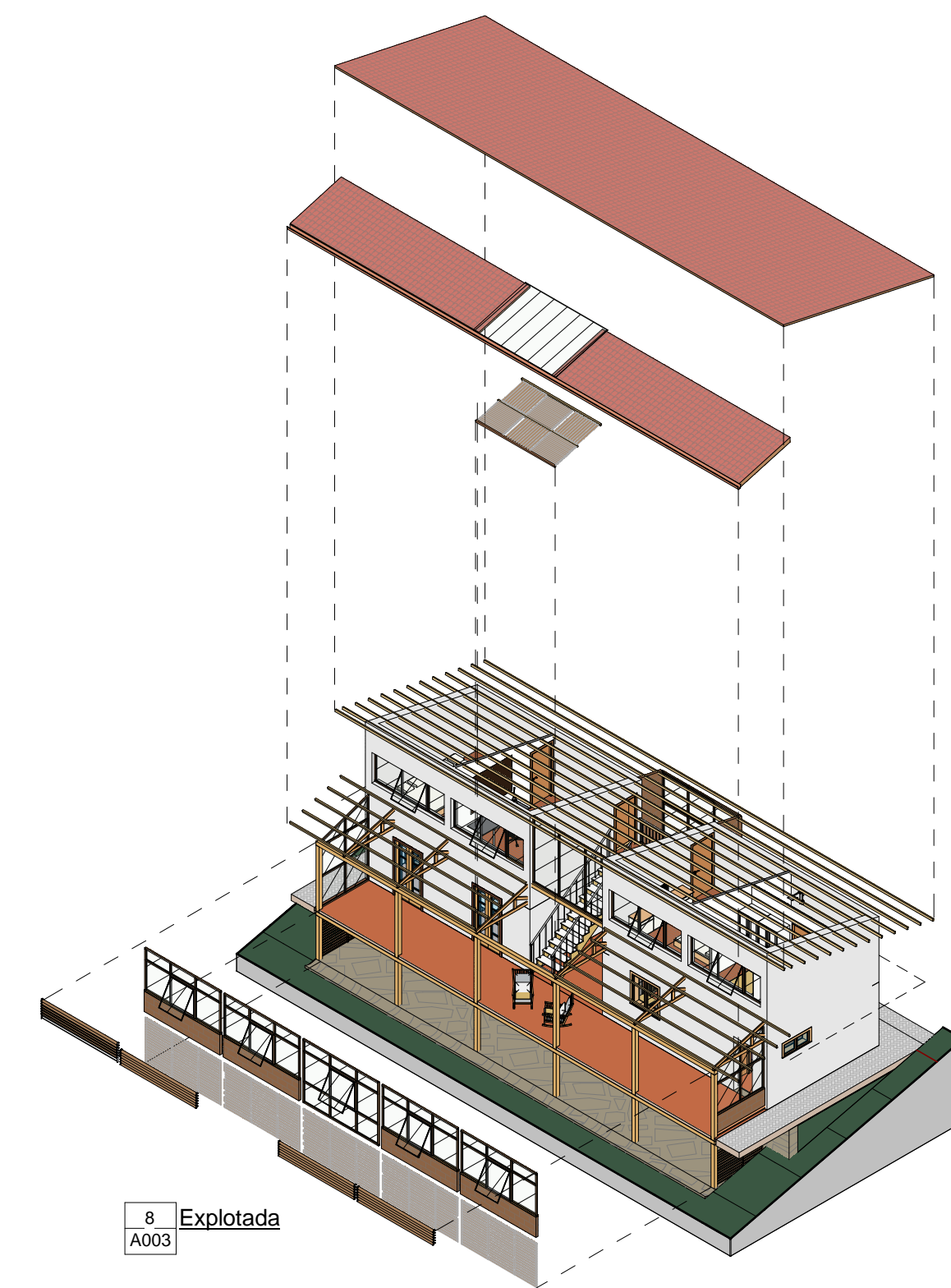
1 Sección 1  
A003 1:100



2 Planta Baja  
A003 1:50



5 Sección 1 - Llamada 1  
A003 1:30



8 Explotada  
A003

SELLOS MUNICIPALES

**UIDE** Universidad Internacional del Ecuador **cipArq** FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO: Ampliación por aumento del núcleo familiar

DISEÑO: Diego Guzmán TUTOR: Arq. Fernando Moncayo

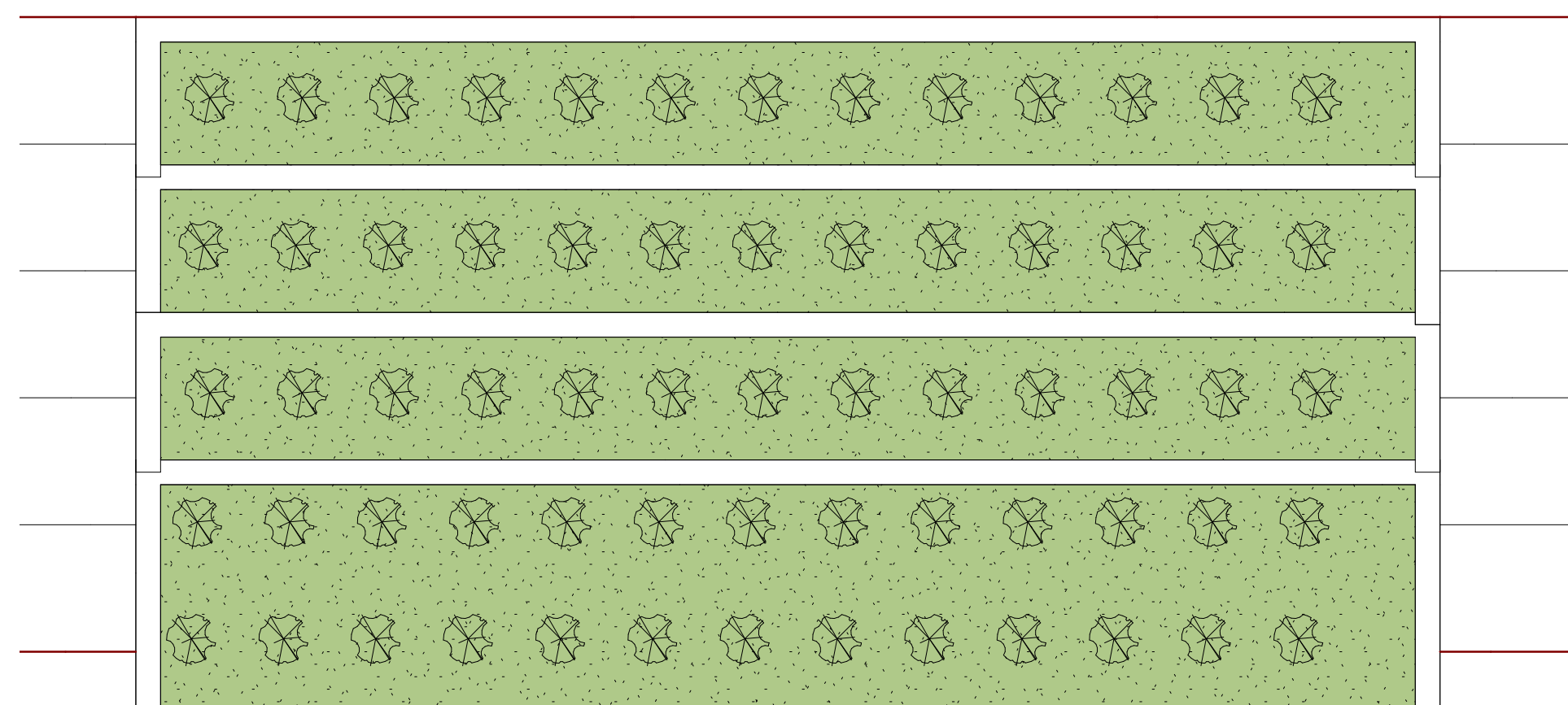
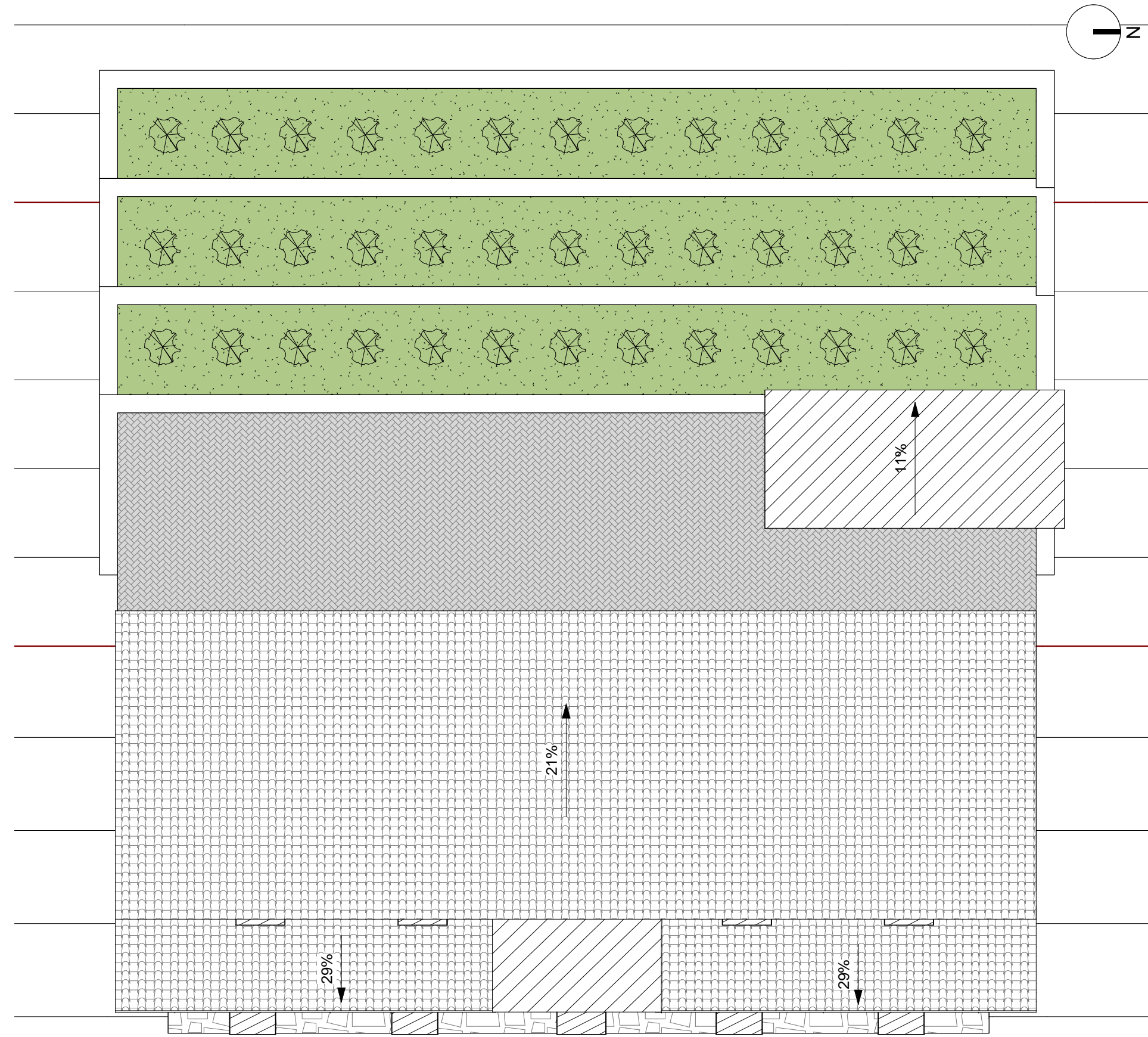
CI. 1104107139 CI. 1104259781

CONTENIDO: Elevaciones - secciones Arquitectónicas - Planta Nivel 0 - Detalle Arquitectónico - 3D explotada

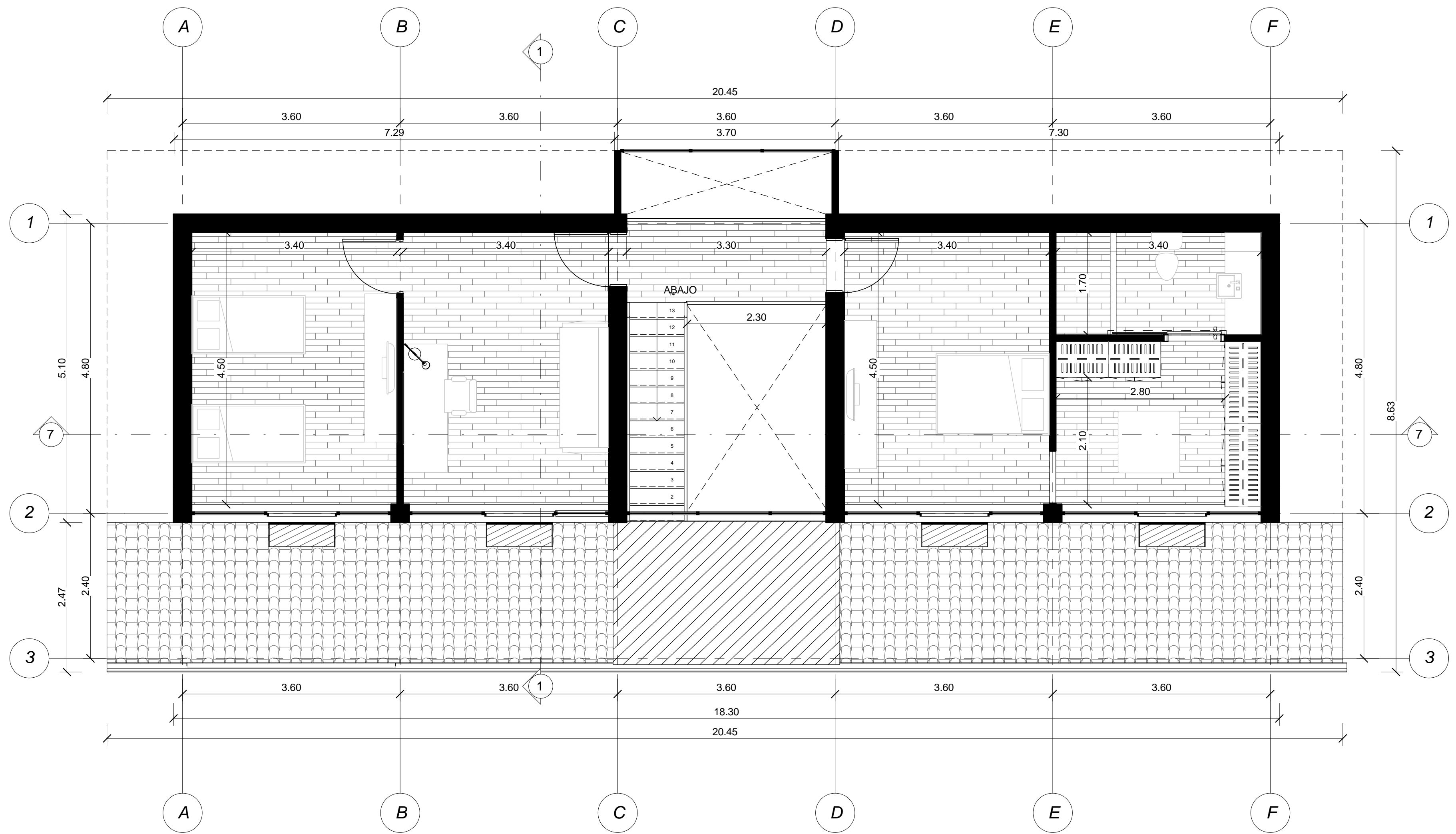
DIBUJO: Autor FECHA: 01/21/21 ESCALA: Como se indica

LÁMINA **A003**

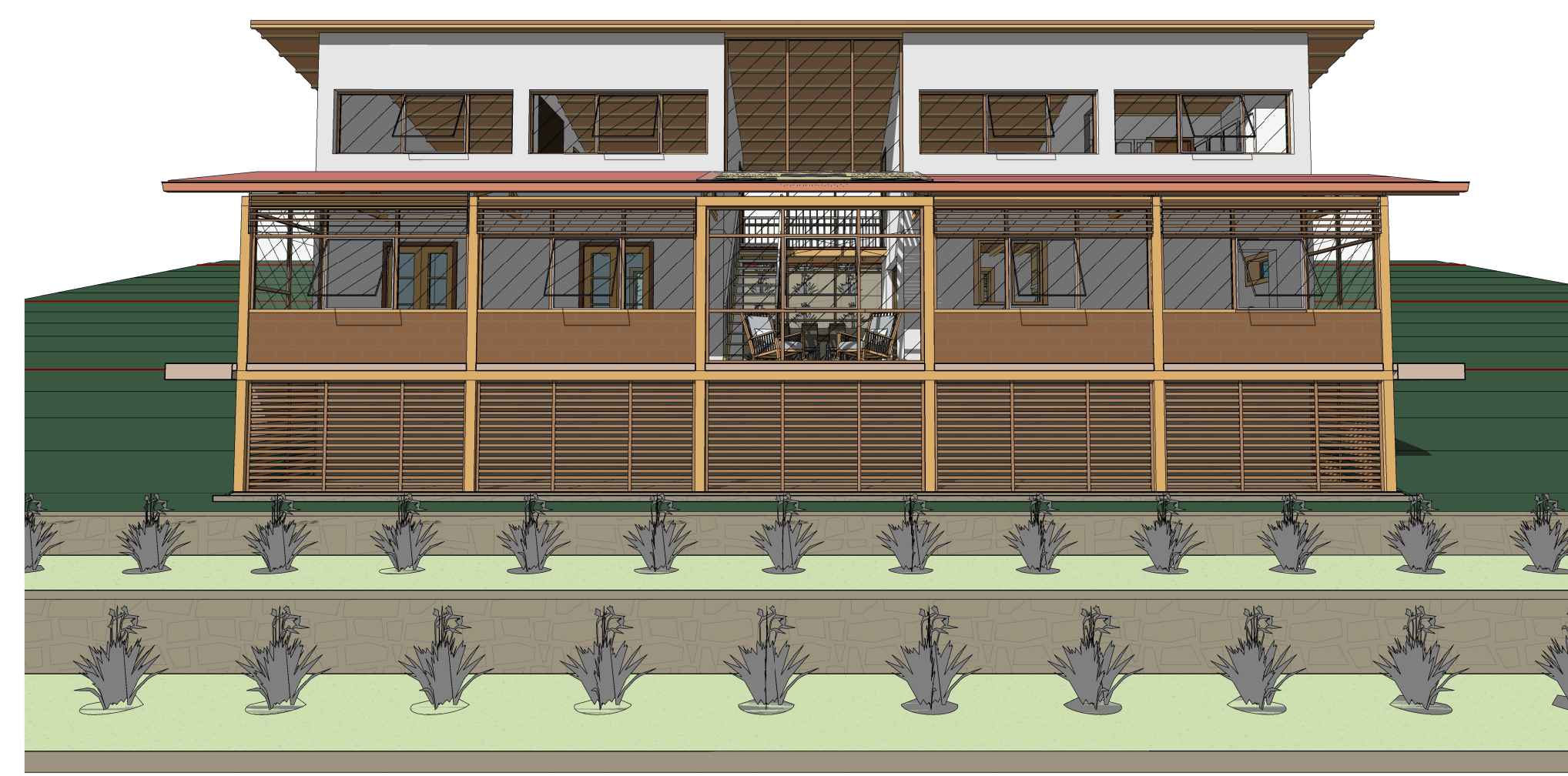




1 Planimetría general  
A004 1:100



2 Planta Alta  
A004 1:50



4 Vista 3D 3  
A004

SELLOS MUNICIPALES



PROYECTO:  
Ampliación por aumento del núcleo familiar

DISEÑO: Diego Guzmán  
CI. 1104107139

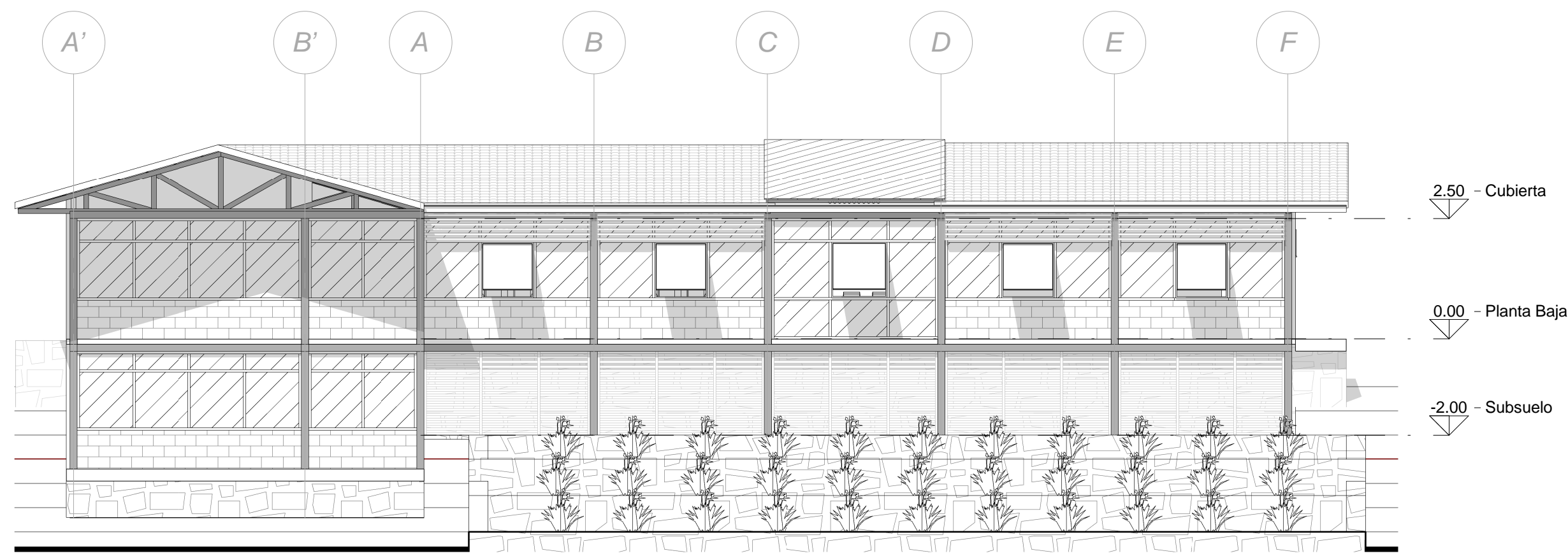
TUTOR: Arq. Fernando Moncayo  
CI. 1104259781

CONTENIDO:  
emplazamiento - planta alta - perspectiva vivienda

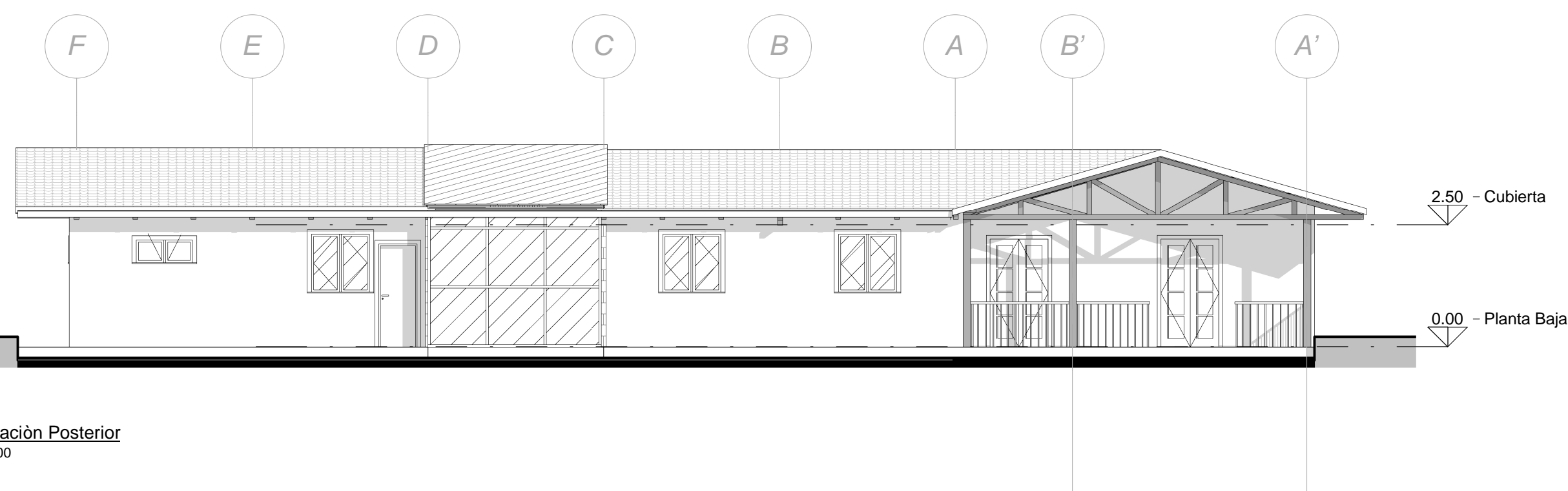
LÁMINA  
A004

DIBUJO: Autor  
FECHA: 01/21/21  
ESCALA: Como se indica

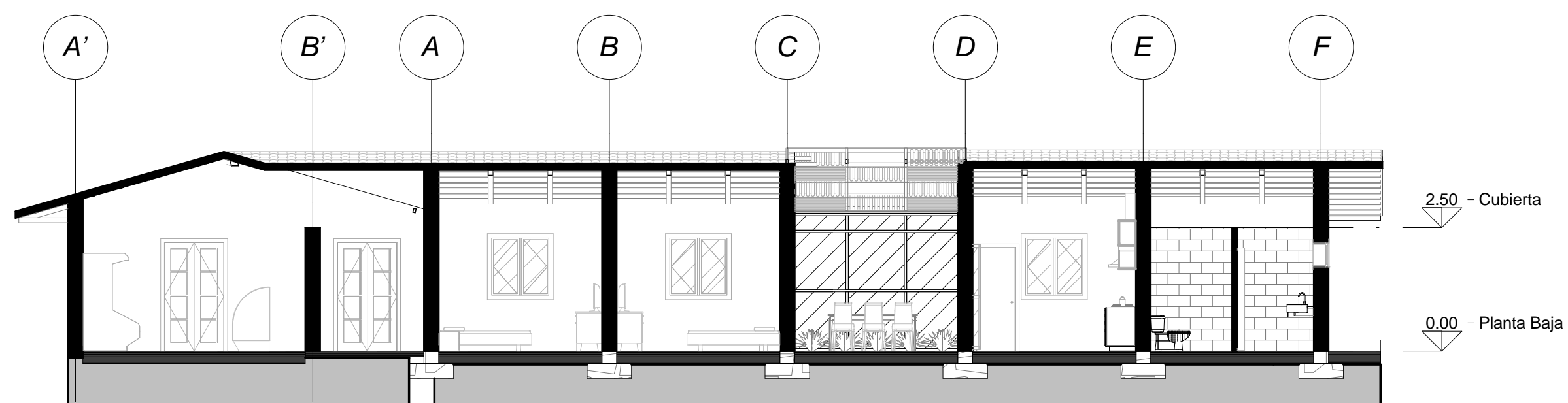




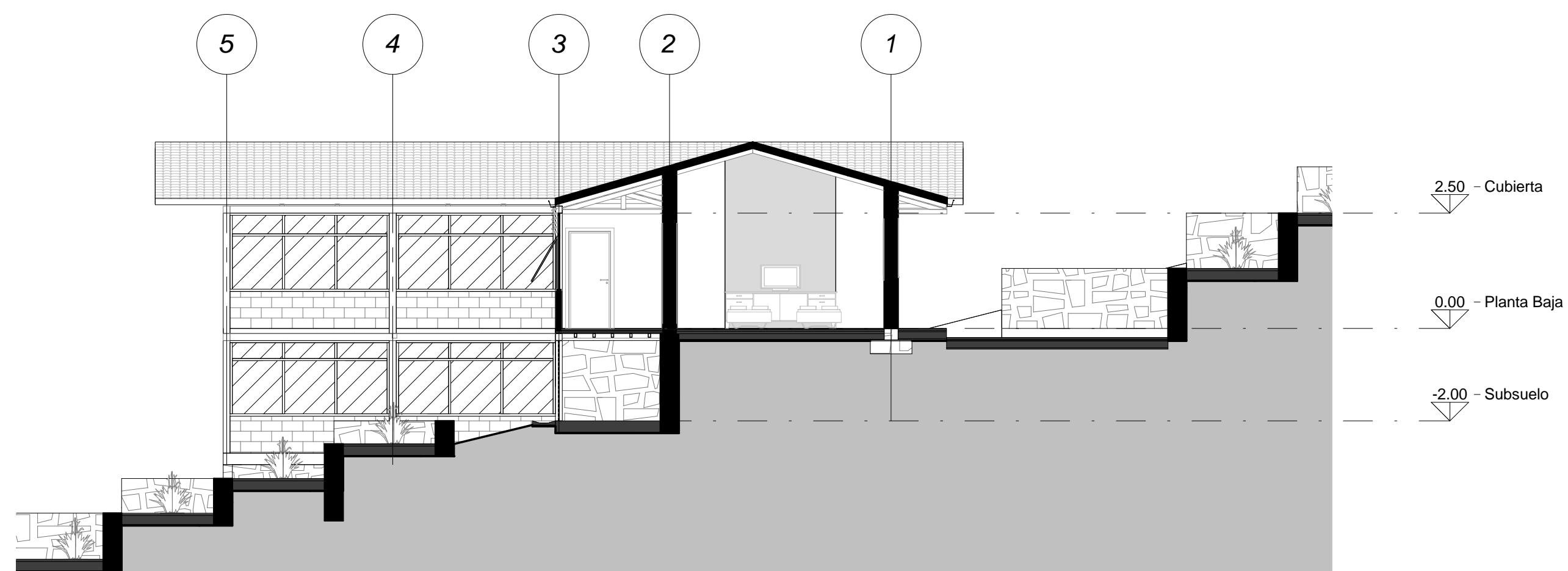
3 Elevación Frontal  
A005 1:100



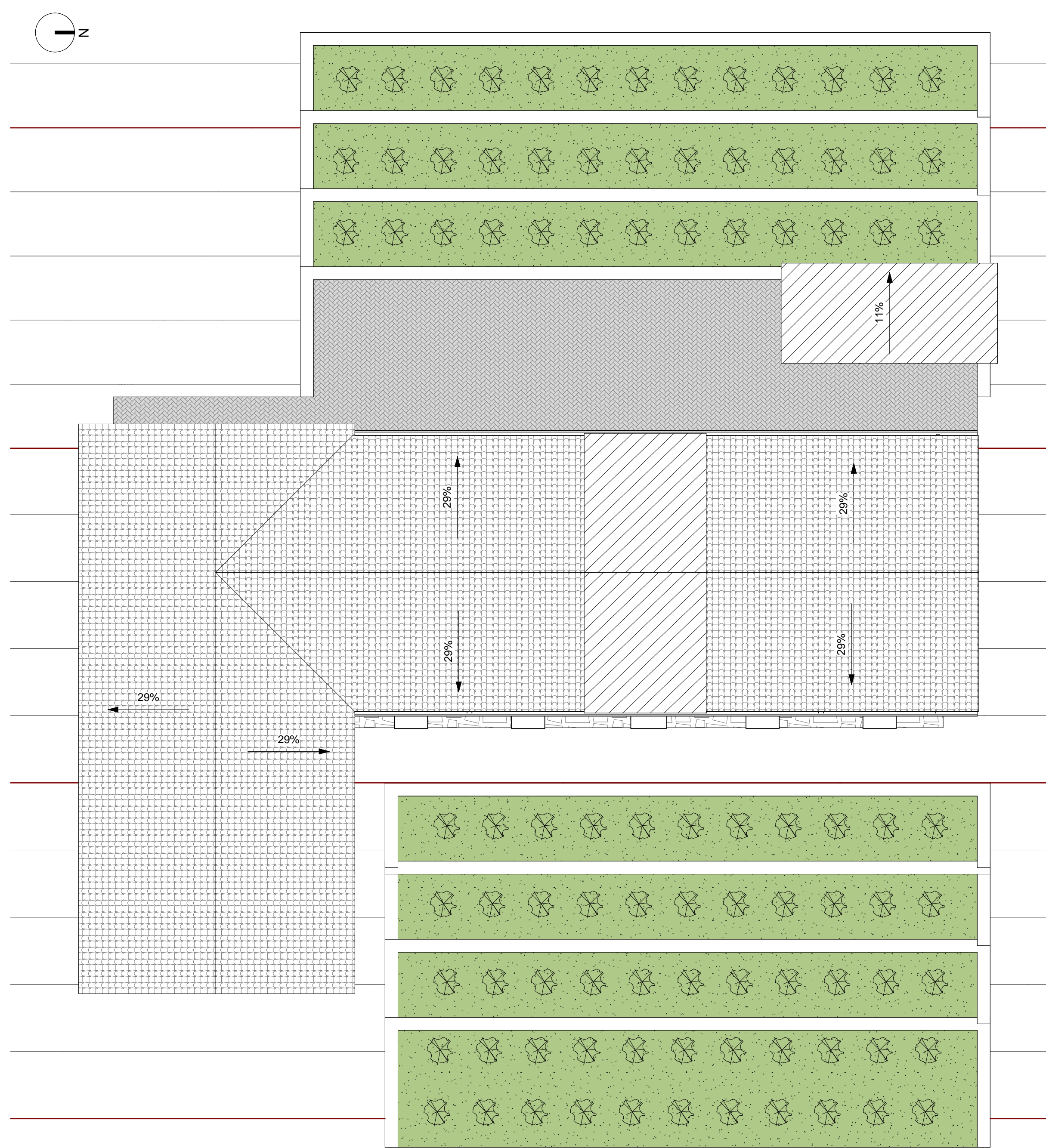
4 Elevación Posterior  
A005 1:100



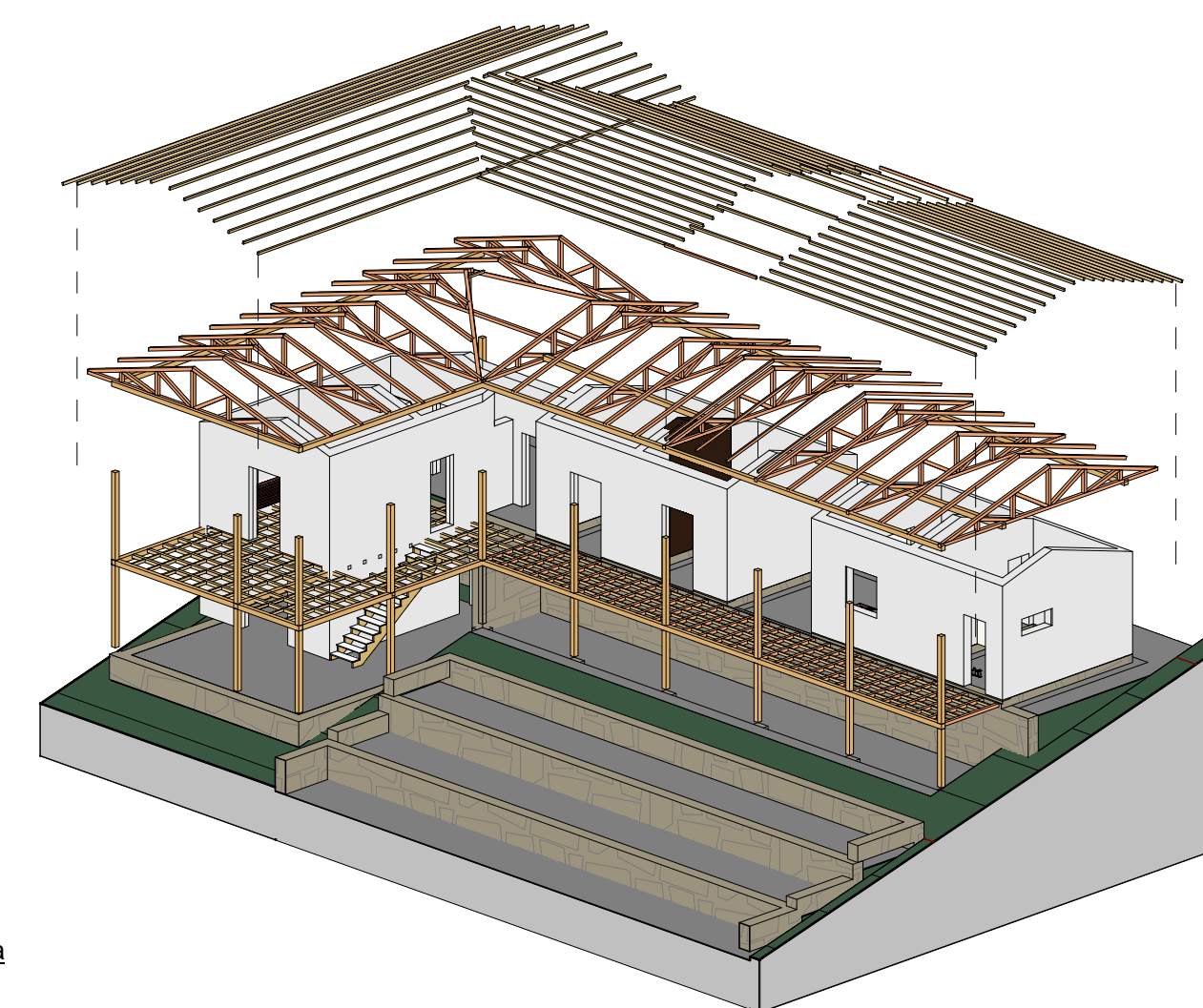
7 Sección 2  
A005 1:100



1 Sección 1  
A005 1:100



2 Planimetría general  
A005 1:100



8 Constructiva  
A005

SELLOS MUNICIPALES

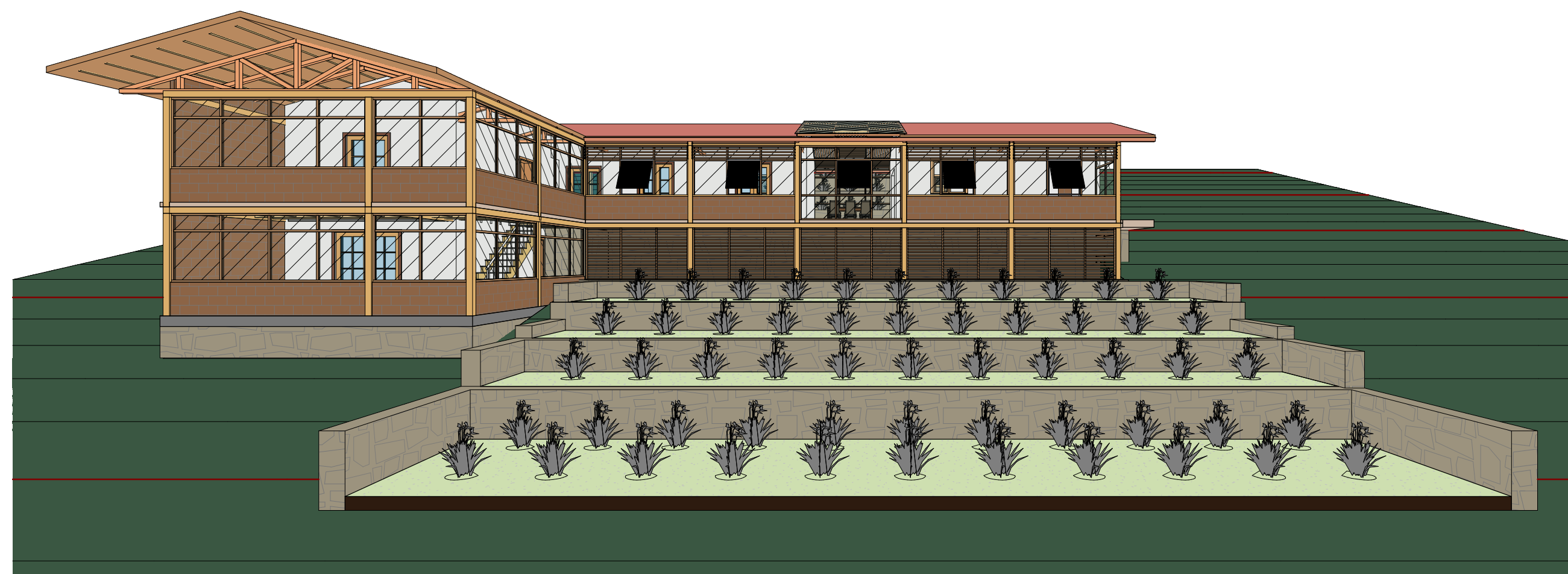
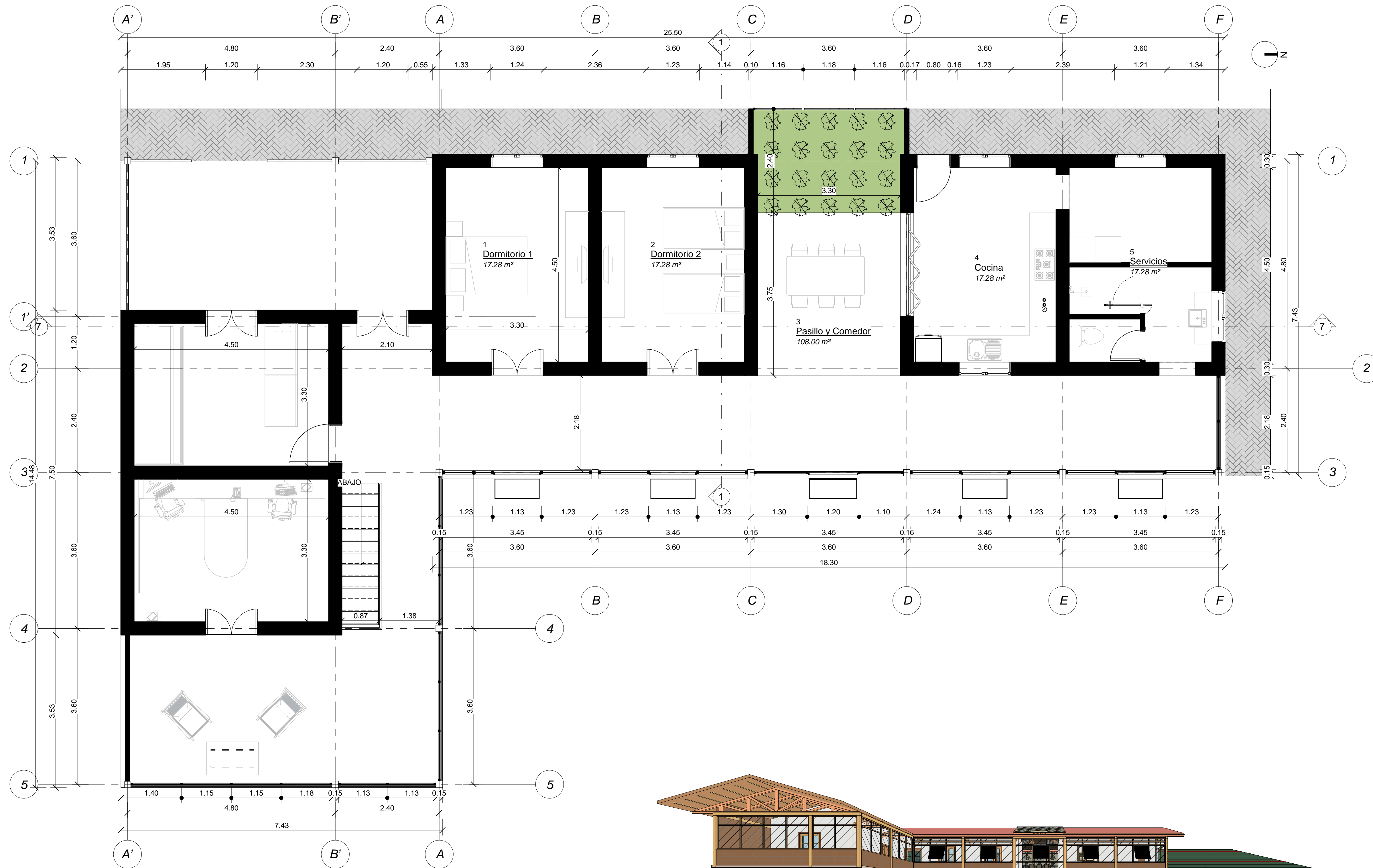


PROYECTO:  
Ampliación por aumento de espacios productivos

DISEÑO:  Diego Guzmán CI. 1104107139	TUTOR:  Arq. Fernando Moncayo CI. 1104259781
---	---

CONTENIDO: Emplazamiento - elevaciones - Secciones arquitectónicas - 3D Constructivo	LÁMINA <b>A005</b>
DIBUJO: Autor	FECHA: 01/21/21
ESCALA: 1:100	





1 Planta Baja  
A006 1:50

2 Vista 3D.3  
A006

SELLOS MUNICIPALES

UIDE Universidad Internacional del Ecuador  
cipArq FACULTAD DE ARQUITECTURA  
CARR. PANAJI Y AROSA

PROYECTO:  
Ampliación por aumento de esencias productivas

DISEÑO:

Diego Guzmán  
CI. 1104107139

TUTOR:

Arq. Fernando Moncayo  
CI. 1104259781

CONTENIDO:  
Planta nivel 0.00 - Perspectiva general del proyecto

DIBUJO: Autor  
FECHA: 01/21/21  
ESCALA: 1:50

LÁMINA

A006