



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA**

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

TEMA

**DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SOSTENIBLE
APLICANDO CRITERIOS MODULARES PARA CONTEXTO DE
DESASTRES SÍSMICOS EN PEDERNALES-MANABÍ**

TUTOR

Arq. FERNANDO PEÑAHERRERA MAYORGA, Mgtr.

AUTORES

**SCARLET ISABEL ENCALADA PINCAY
ARIANNA JANETH MOROCHO CUMBA**

GUAYAQUIL

2025



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Diseño De Prototipo De Vivienda Sostenible Aplicando Criterios Modulares Para Contexto De Desastres Sísmicos En Pedernales-Manabí.	
AUTOR/ES: Encalada Pincay Scarlet Isabel Morocho Cumba Arianna Janeth	TUTOR: Arq. Peñaherrera Mayorga Fernando Nicolás, Mgtr.
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Arquitecto
FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	CARRERA: ARQUITECTURA
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2025	N. DE PÁGS: 272 páginas
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción	
PALABRAS CLAVE: Vivienda, Desastre, Prefabricación, Arquitectura.	
RESUMEN: <p>El presente trabajo desarrolla el diseño de prototipos de vivienda sostenible aplicando criterios modulares, destinado a responder a situaciones de desastres sísmicos en el cantón de Pedernales, en la provincia de Manabí. A través de un estudio del territorio, la sociedad, el medio ambiente y las normativas, se detectaron problemas importantes ocasionados por el terremoto de 2016, como el uso de materiales poco resistente, situaciones de sobrepoblación y la falta de soluciones de vivienda seguras y que se ajusten a las características del entorno.</p> <p>La propuesta técnica abarca la creación de un modelo modular prefabricado, elaborado con madera de teca. Este modelo se ha diseñado siguiendo principios de sostenibilidad, accesibilidad universal y diseño bioclimático, de</p>	

tal manera que incluye el uso de materiales como paneles OSB y aislantes de lana mineral, para garantizar confort térmico, eficiencia energética y resistencia estructural.

Por lo tanto, se ofrecen tres configuraciones modulares que atienden las necesidades de flexibilidad y desarrollo gradual de las familias, garantizando eficiencia en la construcción, resistencia a sismos y sostenibilidad ambiental. Este método ofrece una solución que se puede repetir y que cuenta con validación técnica, la cual tiene la habilidad de disminuir la vulnerabilidad de la vivienda en áreas de peligro y de apoyar la resiliencia de la comunidad mediante la arquitectura que es sostenible, adaptable y socialmente relevante.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Encalada Pincay Scarlet Isabel Morocho Cumba Arianna Janeth	Teléfono: 0985310660 0997476750	E-mail: scarletenca@hotmail.com ariannamorocho.sccc@gmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	PhD. Marcial Sebastián Calero Amores Decano de la Facultad de Industria y Construcción Teléfono: (04) 2596500 Ext. 241 E-mail: mcaleroa@ulvr.edu.ec Mgr. Fernando Nicolás Peñaherrera Mayorga Director de Carrera de Arquitectura Teléfono: (04) 2596500 Ext. 209 E-mail: fpenaherreram@ulvr.edu.ec	

CERTIFICADO DE SIMILITUD



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TT_2025A_ENCALADA_MOROCHO

21%
Textos
sospechosos



3% Similitudes
0% similitudes entre comillas
2% entre las fuentes mencionadas

4% Idiomas no reconocidos

14% Textos potencialmente generados por IA

Nombre del documento: TT_2025A_ENCALADA_MOROCHO.pdf
ID del documento: da4de60b6a8a0ee4080212895dce76f8ba91fe49
Tamaño del documento original: 28,85 MB

Depositante: Fernando Nicolás Peñaherrera Mayorga
Fecha de depósito: 26/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 26/8/2025

Número de palabras: 32.831
Número de caracteres: 253.135

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	docs.google.com Diseño de prototipo de vivienda sostenible aplicando criterios ... https://docs.google.com/forms/d/1ToDDaEsgKuS_eWLAFAAdmuzPIHkdDnBzpcniRiVoS90/view...	2%		Palabras idénticas: 2% (725 palabras)
2	repositorio.ulvr.edu.ec http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4404/1/T-ULVR-3603.pdf 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (145 palabras)
3	repository.usta.edu.co https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/55377/2024/auraortizylaurasanchez1 ... 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (53 palabras)
4	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/3398/1/ULEAM-ARQ-0100.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (78 palabras)
5	Documento de otro usuario #2a939b Viene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	doi.org ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE CASAS PREFABRICADAS DE INTERÉS SOCI... https://doi.org/10.33996/riemat.v7i2.3565	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (55 palabras)
2	hdl.handle.net Modelo de vivienda de emergencia en bambú Guadua angustifo... http://hdl.handle.net/2183/32499	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
3	doi.org Habitar de emergencia: Un hábitat transitorio para Tomé (Chile) tras el d... https://doi.org/10.22320/07183607.2024.27.50.07	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
4	revistas.ubiobio.cl Tuhouse: prototipo de vivienda social sostenible de alta den... http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/download/4774/4045	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)
5	dspace.ucacue.edu.ec https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstreams/332108b6-7b49-4bbd-9012-d1cadca6ab6d/download	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/11149/19114>
- <https://x.com/gadmpedernales/status/824723986785402882>
- <https://illa.org/wp-content/uploads/2021/04/Teca-Ecuador-Asoteca.pdf>
- <https://portal.amelica.org/ameiijournal/367/3675219003/3675219003.pdf>
- <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/view/2846/3319>

Firma:

ARQ. FERNANDO MICOLÁS PEÑAHERRERA MAYORGA, MDA

C.C. 1719127613

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El(Los) estudiante(s) egresado(s) SCARLET ISABEL ENCALADA PINCAY Y ARIANNA JANETH MOROCHO CUMBA, declara (mos) bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SOSTENIBLE APLICANDO CRITERIOS MODULARES PARA CONTEXTO DE DESASTRES SÍSMICOS EN PEDERNALES-MANABÍ, corresponde totalmente a el(los) suscrito(s) y me (nos) responsabilizo (amos) con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo (emos) los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor(es)

Firma: 
SCARLET ISABEL ENCALADA PINCAY
C.I. 0956702146

Firma: 
ARIANNA JANETH MOROCHO CUMBA
C.I.0706955051

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación Diseño De Prototipo De Vivienda Sostenible Aplicando Criterios Modulares Para Contexto De Desastres Sísmicos En Pedernales-Manabí, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: Diseño De Prototipo De Vivienda Sostenible Aplicando Criterios Modulares Para Contexto De Desastres Sísmicos En Pedernales-Manabí, presentado por el (los) estudiante (s) SCARLET ISABEL ENCALADA PINCAY Y ARIANNA JANETH MOROCHO CUMBA como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



ARQ. FERNANDO NICOLÁS PEÑAHERRERA MAYORGA, MGTR.

C.C. 1719127613

AGRADECIMIENTO

Con gratitud profunda y el corazón lleno de emoción, deseo dedicar estas líneas a quienes han sido pilares fundamentales en este largo recorrido académico. Cada paso realizado, cada esfuerzo en el camino y cada meta alcanzada han estado rodeados por el cariño, la confianza y el apoyo de maravillosas personas.

En primera instancia, agradezco profundamente a Dios, quien ha sido mi orientación y mi apoyo en las circunstancias más complicadas. Su presencia continua me brindó optimismo en los periodos de duda y me proporcionó la tranquilidad necesaria para continuar adelante.

A mi novio Miguel Reina, mi vida, mi todo. Gracias por ser mi soporte más firme, por sostenerme en mis caídas y por estar a mi lado en cada amanecer, recordándome con dulzura quién soy y lo lejos que puedo llegar. Tu amor me ha transformado, me ha hecho más fuerte y segura de mí misma. Eres lo mejor que me ha pasado en este mundo, mi paz en el caos y la razón por la que cada día me levantaba con más ganas de continuar. Este logro también es tuyo, porque sin ti no lo habría conseguido. Gracias por confiar en mí incluso cuando yo dudaba, por impulsarme a crecer, y por hacerme sentir que todo es posible cuando se hace con amor.

A mis padres, por todo su amor incondicional, por sus sacrificios y por ser mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia. Gracias por darme las herramientas para enfrentar los desafíos de la vida y por estar siempre a mi lado con palabras de aliento y abrazos sinceros. Este logro es también de ustedes.

A mi mejor amiga, que, con su cariño, apoyo incondicional y presencia constante, ha sido parte fundamental de este proceso. Gracias por estar en cada etapa, por las risas, los consejos y por ser esa voz de aliento cuando más lo necesitaba.

Scarlet Encalada Pincay

DEDICATORIA

A mi abuelito, mi ángel eterno. Desde el primer día de esta carrera sentí que caminabas a mi lado, guiándome en silencio, dándome fuerzas cuando más las necesitaba y susurrándome al corazón que no me rinda. Aunque ya no estás físicamente, tu presencia ha sido constante en cada paso, en cada logro y en cada lección de vida. Me enseñaste a ser fuerte, a nunca perder la fe y a mantenerme firme con humildad y valentía. Esta dedicatoria es para ti, con todo mi amor, porque sin tus enseñanzas y tu ejemplo, no sería la mujer que soy hoy. Sé que donde estés, estás sonriendo con orgullo.

Y también a ti, mi amor, por haberte convertido en parte esencial de mi historia, por acompañarme sin pedir nada a cambio, por entender mis silencios y celebrar mis pequeñas victorias como si fueran tuyas. Esta dedicatoria es también para ti, porque has sabido estar, con ternura y paciencia, incluso en los momentos más agotadores. Tu presencia ha sido un regalo constante, un motivo para seguir avanzando y una de las certezas más bonitas que la vida me ha dado.

Y muy especialmente, me la dedico a mí misma, por haber tenido la fortaleza de continuar, por haber aceptado el desafío de pensar críticamente y por no haber desistido cuando el cansancio o la duda intentaron detenerme.

Scarlet Encalada Pincay

AGRADECIMIENTO

El desarrollo de esta tesis ha sido un proceso complejo que ha implicado investigación, reflexión, sacrificio y aprendizaje constante. En este contexto, deseo agradecer a quienes me han acompañado, orientado y motivado durante cada etapa del trabajo.

Agradezco menormente a mi familia, que ha sido el pilar emocional más crucial a lo largo de mi carrera universitaria. Su apoyo, comprensión y consejos incondicionales me han permitido seguir enfocada y motivada para lograr este objetivo. Especialmente, quiero destacar a mis padres, quienes me enseñaron que la educación es una herramienta invaluable para abrir puertas y construir un futuro con propósito.

También deseo expresar mi agradecimiento a los docentes de la ULVR, cuyo enfoque académico, ético y humanista ha sido fundamental para fortalecer mi visión crítica y mi compromiso con la sociedad. En particular, destaco el apoyo de mi tutor de tesis el Arq. Nicolas Peñaherrera, por su constante acompañamiento y orientación adecuada a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Agradezco también a los profesionales, técnicos y participantes que colaboraron con información y experiencia en el área de estudio, facilitando la recopilación de datos y validación de resultados. Su generosidad con el conocimiento permitió enriquecer la calidad y profundidad de esta investigación.

Finalmente, a mis amigos y compañeros de estudio, por caminar juntos en este trayecto repleto de retos y aprendizajes compartidos. Agradezco los intercambios académicos, las charlas auténticas y el respaldo que transformaron esta fase en una vivencia significativa.

Arianna Morocho Cumba

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a todas las personas que han creído en mí y me han brindado su apoyo incondicional a lo largo de este proceso. En especial, a mis padres, cuya entrega, amor y enseñanzas han sido el motor de mi formación. Su ejemplo de responsabilidad, humildad y perseverancia me ha guiado desde el inicio hasta la culminación de este proyecto.

Dedico estas páginas también a quienes, con sus palabras y acciones, me inspiraron a seguir adelante en los momentos de duda. A mis maestros, mentores y referentes académicos, por mostrarme que el conocimiento va más allá de lo técnico: es también compromiso ético, sensibilidad social y vocación transformadora.

A todos los estudiantes y profesionales que, como yo, sueñan con aportar desde su campo de acción a una sociedad más equitativa, resiliente y sostenible. Que este trabajo sea un testimonio del valor de la investigación aplicada con responsabilidad, sentido crítico y visión de futuro.

Arianna Morocho Cumba

RESUMEN

El presente trabajo desarrolla el diseño de prototipos de vivienda sostenible aplicando criterios modulares, destinado a responder a situaciones de desastres sísmicos en el cantón de Pedernales, en la provincia de Manabí. A través de un estudio del territorio, la sociedad, el medio ambiente y las normativas, se detectaron problemas importantes ocasionados por el terremoto de 2016, como el uso de materiales poco resistente, situaciones de sobrepoblación y la falta de soluciones de vivienda seguras y que se ajusten a las características del entorno.

La propuesta técnica abarca la creación de un modelo modular prefabricado, elaborado con madera de teca. Este modelo se ha diseñado siguiendo principios de sostenibilidad, accesibilidad universal y diseño bioclimático, de tal manera que incluye el uso de materiales como paneles OSB y aislantes de lana mineral, para garantizar confort térmico, eficiencia energética y resistencia estructural.

Por lo tanto, se ofrecen tres configuraciones modulares que atienden las necesidades de flexibilidad y desarrollo gradual de las familias, garantizando eficiencia en la construcción, resistencia a sismos y sostenibilidad ambiental. Este método ofrece una solución que se puede repetir y que cuenta con validación técnica, la cual tiene la habilidad de disminuir la vulnerabilidad de la vivienda en áreas de peligro y de apoyar la resiliencia de la comunidad mediante la arquitectura que es sostenible, adaptable y socialmente relevante.

Palabras clave: Vivienda, Desastre, Prefabricación, Arquitectura.

ABSTRACT

This project develops the design of sustainable housing prototypes applying modular criteria, intended to respond to seismic disaster situations in the canton of Pedernales, in the province of Manabí. Through a study of the territory, society, the environment, and regulations, significant problems caused by the 2016 earthquake were identified, such as the use of low-strength materials, overcrowding, and the lack of safe housing solutions adapted to the characteristics of the environment.

The technical proposal consists of the creation of a prefabricated modular model made of teak wood. This model has been designed in accordance with the principles of sustainability, universal accessibility, and bioclimatic design, incorporating materials such as OSB panels and mineral wool insulation to ensure thermal comfort, energy efficiency, and structural strength.

Therefore, three modular configurations are offered that meet families' needs for flexibility and gradual development, ensuring construction efficiency, earthquake resistance, and environmental sustainability. This method offers a repeatable and technically validated solution that has the capacity to reduce the vulnerability of homes in risk areas and support community resilience through sustainable, adaptable, and socially relevant architecture.

Keywords: Housing, Disaster, Prefabrication, Architecture.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
ENFOQUE DE LA PROPUESTA	2
1.1 Tema	2
1.2 Planteamiento Del Problema	2
1.3 Formulación Del Problema.....	3
1.4 Objetivo General	4
1.5 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Idea a Defender	4
1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.....	4
CAPÍTULO II	6
MARCO REFERENCIAL.....	6
2.1 Marco contextual.....	6
2.1.1 Historia	6
2.1.2 Análisis físicos	8
2.1.3 Análisis social	13
2.1.4 Análisis Natural	27
2.2 Marco teórico	43
2.3 Análisis de casos análogos.....	74
2.3.1 Mapeo de proyectos	75
2.3.2 Análisis de casos individuales.....	76
2.3.3 Comparación y resultados de comparación de criterios	90
2.4 Marco conceptual.....	92
2.5 Marco Legal	98
2.5.1 Normativas Arquitectónicas.....	98
2.5.2 Normativas Estructurales	100
2.5.3 Normativas Medioambientales	101
CAPITULO III	102
MARCO METODOLÓGICO	102
3.1 Enfoque de la investigación	102
3.2 Alcance de la investigación.....	102
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	102
3.4 Población y muestra	104
CAPÍTULO IV.....	105
PRESENTACION DE RESULTADOS Y PROPUESTA.....	105
4.1 Presentación de resultados.....	105
4.2 Análisis de resultados DAFO	118
4.3 Análisis de territorio	119

4.3.1 Análisis de Territorio	119
4.3.2 Situación actual en el territorio e indicadores de selección	130
4.3.3 Cuadro comparativo e indicador de resultados	131
4.4 Presentación de propuesta	132
4.4.1 Descripción general	132
4.4.2 Base conceptual, espacial, formal, funcional, bioclimática	133
4.4.3 Criterios antropométricos, seguridad y accesibilidad universal.	136
4.4.4 Criterios constructivos y estructurales.....	142
4.6.4 Criterios Bioclimáticos	147
4.5 Partido Arquitectónico	150
4.5.1 Programa de necesidades	150
4.5.2 Diagrama de relaciones y funcionales	151
4.5.3 Proceso de zonificación de áreas	157
4.6 Resultados obtenidos	161
4.6.1 Resultados funcionales.....	161
4.6.2 Resultados formales	175
4.6.3 Resultados estructurales – constructivos.....	193
4.6.4 Resultados bioclimáticos	199
CAPÍTULO V.....	202
CONCLUSIONES	202
RECOMENDACIONES	204
BIBLIOGRAFÍA	206
ANEXOS.....	214

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de ecosistemas en Pedernales	10
Tabla 2. Especies de Flora en Pedernales	11
Tabla 3. Temperaturas Máximas Y Mínimas 2004-2009. Cantón Pedernales .	31
Tabla 4. Humedad Relativa Cantón Pedernales.....	33
Tabla 5. Histórico de movimientos telúricos registrados en Ecuador	34
Tabla 6. Datos cuantitativos población afectada por sismos	38
Tabla 7. Datos cuantitativos viviendas afectadas por sismos	40
Tabla 8. Recurrencia de sismos	41
Tabla 9. Método para la dirección de obra de viviendas modulares pasivas. .	44
Tabla 10. La Evolución De Las Mini Casas: Una Revisión De Prototipos Del Siglo XX y XXI.	45
Tabla 11. Módulo para vivienda emergente por sismos: el muro como componente del sistema constructivo.	46
Tabla 12. Construcción de viviendas asequibles en Colón: soluciones innovadoras para la crisis de vivienda.....	47
Tabla 13. Prototipo de vivienda modular rural en madera, ambientalmente sostenible, utilizando maderas pioneras colombianas.....	48
Tabla 14. Análisis Estructural Considerando Daño Sísmico Acumulado En El Tiempo.....	49
Tabla 15. Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador.	50
Tabla 16. Cambio Climático Y Confort Térmico En La Vivienda De Interés Social Colombiana.....	51
Tabla 17. Materiales alternativos empleados en la construcción de viviendas en Ecuador: una revisión.	52
Tabla 18. Análisis de viabilidad y propuesta de implementación de viviendas prefabricadas en la construcción de viviendas de interés social: un enfoque hacia la construcción sustentable.	53
Tabla 19. Estudio De Factibilidad De Casas Prefabricadas De Interés Social En La Zona Rural Del Cantón Pichicha De La Provincia De Manabí.	54

Tabla 20. Modelo de vivienda de Emergencia en Bambú Guadua Angustifolia Kunth, una solución sostenible al desastre ocurrido en Mocoa, Putumayo, Colombia.....	55
Tabla 21. El Sistema constructivo modular Walluminium, análisis de la envolvente hermética y termoacústica y su sistema de producción.....	56
Tabla 22. Habitar de emergencia: un hábitat transitorio para Tomé (Chile) tras el desastre.	57
Tabla 23. Tuhouse: prototipo de vivienda social sostenible de alta densidad para el trópico.	58
Tabla 24. Mejoramiento de la habitabilidad de la vivienda construida con fondos de remesas mediante estrategias bioclimáticas pasivas.	59
Tabla 25. Análisis del impacto del diseño de los espacios habitacionales en el bienestar emocional.....	60
Tabla 26. La ergonomía y antropometría como herramientas metodológicas para la comprensión del espacio arquitectónico.....	61
Tabla 27. La Filosofía de la Arquitectura.....	62
Tabla 28. Las viviendas de Buckminster Fuller: tiempo, geometría y energía. 63	
Tabla 29. Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial.	64
Tabla 30. Hábitats rurales dignos e integrados al territorio colombiano. Reflexiones sobre los factores que favorecen su generación.....	65
Tabla 31. Los sentidos del habitar, la comunidad y el riesgo.....	66
Tabla 32. Habitabilidad sostenible.....	67
Tabla 33. Respuestas psicológicas ante un sismo: variaciones en indicadores de ansiedad, depresión y estrés en población del sur de Jalisco, México.	68
Tabla 34. Sistema Constructivo Modular Y Tradicional Para La Construcción De Viviendas.	69
Tabla 35. Diseño Modular De Vivienda Bioclimática Para El Sector De Nobol. 70	
Tabla 36. Diseño De Una Vivienda Sostenible Con Integración De Sistema De Reciclaje De Aguas Pluviales.....	71
Tabla 37. Prototipo Arquitectónico De Vivienda Sustentable Para Rescatar La Identidad Cultural.....	72
Tabla 38. Diseño De Prototipo De Un Refugio Emergente En Caso De Desastres Naturales En El Cantón Naranjal.....	73

Tabla 39. Características de sostenibilidad sobre la imagen de la vivienda	93
Tabla 40. Estrategias bioclimáticas en base a la imagen de la vivienda.....	94
Tabla 41. Elementos que definen el modularidad en la vivienda	96
Tabla 42. Hábitat y vivienda	98
Tabla 43. Gestión de riesgo	98
Tabla 44. Naturaleza.....	99
Tabla 45. Desarrollo sostenible	99
Tabla 46. Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria	100
Tabla 47. Normas Ecuatorianas de construcción (NEC)	100
Tabla 48. Ambiente sano	101
Tabla 49. Indicadores de fórmula	104
Tabla 50. Indicadores Urbanos del Territorio	130
Tabla 51. Tabla de Ponderación	131
Tabla 52. Base Arquitectónica del Prototipo KAYA	133
Tabla 53. Base Arquitectónica del Prototipo NURA.....	134
Tabla 54. Base Arquitectónica del Prototipo YARA	135
Tabla 55. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Alturas y Profundidades de Trabajo.....	136
Tabla 56. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Ancho de Pasillos y Área de Giro.....	137
Tabla 57. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Cocina y Área Social	138
Tabla 58. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Dormitorios, Baño, Lavandería.....	139
Tabla 59. Estabilidad Estructural, Prevención de Caídas y Punto de Encuentro	140
Tabla 60. Sistema Constructivo Modular.....	141
Tabla 61. Selección de Tratamiento de la Madera	142
Tabla 62. Sistema Estructural	143
Tabla 63. Cimentación y Anclaje	144
Tabla 64. Estabilidad y Seguridad Sísmica	145
Tabla 65. Envoltente y Protección Climática	146
Tabla 66. Material Local.....	147
Tabla 67. Ventilación Cruzada	148
Tabla 68. Techo Doble Altura para Control Térmico	149

Tabla 69. Programa de Necesidades - Prototipo KAYA	150
Tabla 70. Programa de Necesidades - Prototipo YARA	150
Tabla 71. Programa de Necesidades - Prototipo NURA.....	151
Tabla 72. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 1	151
Tabla 73. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 2	152
Tabla 74. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 3.....	152
Tabla 75. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 4	153
Tabla 76. Diagrama de relaciones Prototipo YARA.....	153
Tabla 77. Diagrama de relaciones Prototipo NURA	154
Tabla 78. Matriz de Vivienda KAYA-1	154
Tabla 79. Matriz de Vivienda KAYA-2	155
Tabla 80. Matriz de Vivienda YARA	155
Tabla 81. Matriz de Vivienda NURA.....	156
Tabla 82. Presupuesto de Prototipo KAYA.....	227
Tabla 83. Presupuesto de Prototipo NURA	230
Tabla 84. Presupuesto de Prototipo YARA	234
Tabla 85. Cronograma de Construcción del Proyecto KAYA.....	238
Tabla 86. Cronograma de Construcción del Proyecto NURA	239
Tabla 87. Cronograma de Construcción del Proyecto YARA.....	240
Tabla 88. Cronograma de Construcción de una Vivienda Tradicional	241

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Evolución Histórica del Cantón Pedernales.....	7
Ilustración 2. Ubicación de Pedernales	9
Ilustración 3. Especies de Fauna	12
Ilustración 4. Demografía del cantón Pedernales	13
Ilustración 5. Mapa de zona de Pedernales	15
Ilustración 6. Población urbana y rural	16
Ilustración 7. Población total por edades y su proyección al año 2020	17
Ilustración 8. Población general por sexo y por parroquia.	18
Ilustración 9. Población con discapacidad.....	18
Ilustración 10. Población general por grupos étnicos	19
Ilustración 11. Mapa de densidad poblacional por parroquias del cantón Pedernales.....	20
Ilustración 12. Proyección del crecimiento poblacional en el cantón Pedernales	21
Ilustración 13. Porcentaje de hogares con hacinamiento por año	22
Ilustración 14. Mapa de porcentaje total de hogares hacinados	22
Ilustración 15. Materialidad de la vivienda.....	23
Ilustración 16. Personas en el hogar de la cabecera cantonal de Pedernales .	24
Ilustración 17. Tipos de viviendas en la cabecera cantonal de Pedernales	25
Ilustración 18. Mapa de topografía y relieve.....	27
Ilustración 19. Asoleamiento y vientos de la cabecera cantonal de Pedernales	28
Ilustración 20. Mapa clima.....	29
Ilustración 21. Mapa de uso y cobertura de suelo	30
Ilustración 22. Mapa isotermas	31
Ilustración 23. Mapa de isoyetas	32
Ilustración 24. Escombros de las edificaciones del terremoto del 2016	34
Ilustración 25. Mapa de intensidades del sismo del 16 de abril de 2016. Actualización del mapa presentado en el informe especial N°12	36
Ilustración 26. Población vulnerable por sismos.....	37
Ilustración 27. Población vulnerable por sismos.....	39
Ilustración 28. Porcentajes de referentes teóricos.....	43

Ilustración 29. Mapeo de modelos análogos	75
Ilustración 30. Poster de Prototipo Post-Terremoto Vivienda rural	76
Ilustración 31. Poster de Casa Parasito	77
Ilustración 32. Poster de VIMOB-Modular Home.....	78
Ilustración 33. Poster de Casa Taft	79
Ilustración 34. Poster de Wikkelhouse	80
Ilustración 35. Poster de Ecomo Home	81
Ilustración 36. Poster de Muji Hut.....	82
Ilustración 37. Poster de Whangapoua	83
Ilustración 38. Poster de Shelter	84
Ilustración 39. Poster de Modular House 01.....	85
Ilustración 40. Poster de Vivienda Prefabricada Sula.....	86
Ilustración 41. Poster de Proyecto Chacras	87
Ilustración 42. Poster de The Sprout Ruben & Marjolein House	88
Ilustración 43. Poster de Casa Mael.....	89
Ilustración 44. Matriz Comparativa de Modelos Análogos	90
Ilustración 45. Resultados en porcentajes de la matriz comparativa	91
Ilustración 46. Vivienda sostenible	92
Ilustración 47. Vivienda aplicada a criterios bioclimáticos	94
Ilustración 48. Composición de una vivienda modular	95
<i>Ilustración 49. Post-terremoto</i>	96
Ilustración 50. Análisis DAFO.....	118
Ilustración 51. Mapa de llenos y vacíos.....	119
Ilustración 52. Mapa de uso de suelo y equipamiento	120
Ilustración 53: Mapa de morfología	121
Ilustración 54. Mapa de altura máxima de edificaciones	122
Ilustración 55. Mapa de vías de evacuación y puntos de encuentro	123
Ilustración 56. Mapa sísmico.....	124
Ilustración 57. Mapa de red eléctrica.....	125
Ilustración 58. Mapa de red de agua potable y alcantarillado	126
Ilustración 59. Mapa de movimiento de masa	127
Ilustración 60. Mapa de inundaciones	128
Ilustración 61. Mapa de asoleamiento y vientos	129
Ilustración 62. Zonificación de Prototipo KAYA - 1	157

Ilustración 63. Zonificación de Prototipo KAYA - 2	157
Ilustración 64. Zonificación de Prototipo KAYA - 3	158
Ilustración 65. Zonificación de Prototipo KAYA - 4	158
Ilustración 66. Zonificación de Prototipo KAYA - 5	159
Ilustración 67. Zonificación de Prototipo YARA	159
Ilustración 68. Zonificación de Prototipo NURA.....	160
Ilustración 69. Planta Vivienda KAYA.....	161
Ilustración 70. Planta de Cubierta Vivienda KAYA	162
Ilustración 71. Sección Longitudinal Vivienda KAYA	163
Ilustración 72. Sección Transversal Vivienda KAYA.....	164
Ilustración 73. Planta Baja Vivienda NURA	165
Ilustración 74. Planta Alta Vivienda NURA	166
Ilustración 75. Plano de Cubierta Vivienda NURA.....	167
Ilustración 76. Sección Longitudinal Vivienda NURA.....	168
Ilustración 77. Sección transversal Vivienda NURA	169
Ilustración 78. Plano de Vivienda YARA.....	170
Ilustración 79. Plano de Cubierta Vivienda YARA	171
Ilustración 80. Sección Longitudinal Vivienda YARA.....	172
Ilustración 81. Sección Transversal Vivienda YARA	173
Ilustración 82. Infografía.....	174
Ilustración 83. Elevación Sur Vivienda KAYA.....	175
Ilustración 84. Elevación Norte Vivienda KAYA.....	176
Ilustración 85. Elevación Este Vivienda KAYA	177
Ilustración 86. Elevación Sur Vivienda NURA	178
Ilustración 87. Elevación Norte Vivienda NURA	179
Ilustración 88. Elevación Este Vivienda NURA.....	180
Ilustración 89. Elevación Sur Vivienda YARA.....	181
Ilustración 90. Elevación Norte Vivienda YARA.....	182
Ilustración 91. Elevación Este Vivienda YARA	183
Ilustración 92. Axonometría Módulo Progresivo	184
Ilustración 93. Axonometría Módulo Progresivo - 1	185
Ilustración 94. Axonometría Módulo Progresivo - 2	186
Ilustración 95. Axonometría Módulo Progresivo - 3	187
Ilustración 96. Axonometría Módulo Progresivo - 4	188

Ilustración 97. Axonometría Módulo de dos plantas	189
Ilustración 98. Axonometría Módulo inclusivo.....	190
Ilustración 99. Vistas Exteriores	191
Ilustración 100. Vistas Interiores	192
Ilustración 101. Detalle Estructural de Entramado de Base.....	193
Ilustración 102. Detalle Constructivo de tipo de unión	194
Ilustración 103. Detalle de composición de los módulos	195
Ilustración 104. Detalle Estructural de entramado y viguetas	196
Ilustración 105. Detalle constructivo del módulo NURA.....	197
Ilustración 106. Composición de la Vivienda Modular	198
Ilustración 107. Resultados bioclimáticos.....	199
Ilustración 108. Disipación de calor y flujo de aire.....	200
Ilustración 109. Envoltente de la Vivienda	201

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta	214
Anexo 2. Recorrido	217
Anexo 3. Reflejo de precariedad existente hasta la actualidad.....	218
Anexo 4. Deterioro de Viviendas	219
Anexo 5. Después de Terremoto vs en la actualidad	220
Anexo 6. Propuestas habitacionales Post-Terremoto.....	221
Anexo 7. Interior de las Propuestas Habitacionales	222
Anexo 8. Exterior de las Propuestas Habitacionales	223
Anexo 9. Prototipo Inicial vs Prototipo Entregado.....	224
Anexo 10. Plan Reconstruyo Ecuador.....	225
Anexo 11. Proyecto 40 Viviendas Nueva Chorrera	226
Anexo 12. Presupuesto de los prototipos de viviendas	227
Anexo 13. Cronograma de Construcción de Prototipos	238
Anexo 14. Plano eléctrico vivienda KAYA	244
Anexo 15. Plano sanitario vivienda KAYA	245
Anexo 16. Plano eléctrico de planta baja vivienda NURA	246
Anexo 17. Plano eléctrico de planta alta vivienda NURA	247
Anexo 18. Plano sanitario de vivienda YARA.....	248
Anexo 19. Plano sanitario de vivienda YARA.....	249

INTRODUCCIÓN

La arquitectura modular se ha consolidado como una estrategia técnica y funcionalmente viable frente a la creciente demanda de soluciones habitacionales inmediatas, especialmente en contextos de emergencia. En el año 2016, el cantón Pedernales, ubicado en la provincia de Manabí, fue epicentro de un terremoto de magnitud 7.8 que ocasionó la pérdida de vidas humanas, la destrucción de infraestructuras y el desplazamiento masivo de familias, dejando en evidencia la vulnerabilidad estructural del territorio y la necesidad urgente de respuestas habitacionales resilientes y sostenibles.

En este contexto, el presente proyecto plantea el diseño de un prototipo de vivienda modular sostenible, específicamente para situaciones de desastres sísmicos en regiones de alto riesgo como Pedernales. La propuesta se basa en la utilización de criterios de arquitectura modular debido a su capacidad de ser prefabricada, instalación rápida y transporte, con el objetivo de reducir el tiempo de construcción y facilitar la respuesta tras desastre. El cantón de Pedernales forma parte del cinturón sísmico en la costa de Ecuador, lo que conlleva un riesgo constante. Por lo tanto, la implementación de soluciones arquitectónicas modulares no solo representa una opción técnica factible, sino que también se configura como una herramienta clave para la planificación del territorio y la gestión del riesgo. Este análisis se desarrolló a partir de una investigación detallada sobre la situación actual del área, teniendo en cuenta tanto las zonas que han sido rehabilitadas como aquellas que todavía muestran signos de abandono y precariedad.

La evaluación del territorio permitió definir el área de intervención, identificado factores de vulnerabilidad social y carencias en infraestructura. A partir de ello, se definieron las características funcionales y constructivas de cada módulo habitacional, priorizando la habitabilidad, seguridad estructural y eficiencia ambiental. Así, el proyecto no solo busca responder a las necesidades básicas de vivienda de la población afectada, sino también aportar a la mitigación del impacto ambiental mediante el uso de materiales locales, técnicas pasivas de climatización y sistemas constructivos de bajo impacto.

CAPÍTULO I

ENFOQUE DE LA PROPUESTA

1.1 Tema

Diseño de prototipo de vivienda sostenible aplicando criterios modulares para contexto de desastres sísmicos en Pedernales-Manabí.

1.2 Planteamiento Del Problema

Los fenómenos naturales constituyen uno de los retos más grandes para las sociedades actuales, ya que afectan de manera conjunta los aspectos económicos, sociales y ambientales de las comunidades (RSyS, 2022). En Ecuador, que se encuentra entre los 20 países más susceptibles del mundo a desastres naturales, (Coba, 2024) la población ha experimentado diversos eventos devastadores, como terremotos, inundaciones, deslaves e incendios, que han ocasionado pérdidas humanas y materiales inconmensurables (Ecuavisa,2023). La costa ecuatoriana, en particular, se halla en una de las áreas de mayor riesgo sísmico de la región, a causa de la interacción de las placas tectónicas Nazca y Sudamericana, lo que ha propiciado un historial de terremotos de gran magnitud durante el siglo XX y XXI.

Uno de los desastres más significativos fue el terremoto ocurrido el 16 de abril de 2016, con epicentro en Pedernales, en la provincia de Manabí, y una magnitud de 7.8 en la escala de Richter. Este evento provocó más de 670 muertes, miles de heridos y daños que superaron los 3000 millones de dólares (Frau et al., 2024). La destrucción fue tan severa que varias ciudades quedaron completamente devastadas, en especial Pedernales y Chamanga (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016) (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016), donde gran parte de la infraestructura se derrumbó. Las repercusiones no solo se limitaron a los daños materiales, sino que también llevaron a crisis sanitaria, inseguridad, escasez de alimentos y servicios básicos, así como una profunda ruptura en la cohesión social (Castillo & Santillán, 2021).

Casi diez años después de la tragedia, la cuestión de la vivienda sigue siendo un problema. El gobierno había prometido construir 1.732 soluciones habitacionales

en Pedernales con financiamiento externo, pero solo se realizaron 532 (Mella, 2022). Investigación periodística (PlanV, 2018) indica que, incluso dos años más tarde, algunas familias continuaban viviendo en tiendas de campaña o bajo techos de lona deteriorados, sin protección ante lluvias. Además, se encontraron discrepancias en las cifras oficiales a mediados del 2017 se habían contado más de 10.000 viviendas erigidas en terreno propio, mientras que más de 11.000 aún requerían finalizarse.

A la par (Arévalo, 2019) reveló serias deficiencias en la administración de los fondos destinados a la reconstrucción señalando que existían todavía 6.900 familias sin hogar que no habían recibido viviendas debido a incumplimiento de contratistas, ocasionados por contratos sin garantías, ausencia de supervisión y desorganización institucional. Estos antecedentes muestran que la reconstrucción no se llevó a cabo de manera integral ni efectiva, perpetuando la vulnerabilidad de miles de afectados.

La falta de viviendas adecuadas y resistentes impacta de manera directa la calidad de vida, restringiendo el acceso a derechos fundamentales como la salud, la educación y la seguridad. Además, al persistir soluciones temporales como carpas o estructuras inestables, se producen efectos negativos en el entorno urbano y ecológico. Ante esta problemática, surge la urgencia de investigar opciones de construcción que brinden agilidad en su implementación, se ajusten a las necesidades de cada hogar y sean sostenibles en cuanto al uso de recursos.

La arquitectura modular sostenible aparece como una solución efectiva, ya que permite configuraciones versátiles (Gattupalli, 2024), optimiza el uso de materiales, minimiza desechos y reduce el impacto ambiental. Así, el desarrollo de prototipos de vivienda modular sostenible para áreas sísmicas en Pedernales no solo procura abordar un déficit habitacional crítico, sino que también propone un modelo que sea resiliente y que respete el entorno, capaz de mejorar la capacidad de respuesta ante posibles desastres futuros.

1.3 Formulación Del Problema

¿En qué medida el modelo de una vivienda modular puede verse influenciada por las condiciones naturales del entorno para su proceso de diseño?

1.4 Objetivo General

Diseñar prototipos de vivienda sostenible en un contexto de desastres sísmicos utilizando criterios modulares para la zona costera Pedernales-Manabí.

1.5 Objetivos Específicos

- Investigar las necesidades habitacionales, funcionales y el estado post-desastre sísmico de los habitantes en Pedernales.
- Determinar procesos y técnicas de diseño sostenibles para el diseño de viviendas modulares en el contexto de desastres sísmicos en Pedernales.
- Diseñar tres propuestas de configuraciones modulares integrando estrategias de diseño que garanticen el confort del usuario y la sostenibilidad en la ciudad de Pedernales.
- Elaborar representaciones gráficas (plantas arquitectónicas, secciones, elevaciones, axonometrías), renders y maqueta física de los prototipos de vivienda sostenible diseñados.

1.6 Idea a Defender

Los prototipos de vivienda modular incorporarán un diseño arquitectónico funcional que priorizara la óptima configuración del espacio aumentando significativamente su utilidad y confort. Su diseño garantizara que el proceso de ensamblaje sea rápido, seguro y eficiente, minimizando el tiempo de construcción y disipando riesgos en su proceso. Por otra parte, cada módulo incorporara principios de sostenibilidad, utilizando materiales eco-amigables y técnicas constructivas que mantienen un entorno pleno. De este modo, no solo se busca crear viviendas dignas y accesibles, sino que además apoyar a la conservación del medio ambiente, estimulando un modelo de desarrollo urbano más protector.

1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.

La línea de investigación de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción son: Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.

Este proyecto se enmarca dentro de esta área de estudio gracias a su enfoque novedoso en el uso de técnica de construcción adaptadas a contextos de riesgos sísmicos. La propuesta no solo busca mejora el proceso de construcción mediante la

utilización de arquitectura modular, sino que también incorpora métodos para aprovechar las condiciones climáticas de la región. Asimismo, se contempla la inclusión de prácticas y materiales sostenibles que no únicamente minimicen el impacto ambiental, sino que también fortalezcan la capacidad de las viviendas para resistir sismos y fomenten la seguridad y el bienestar de las comunidades afectadas.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco contextual

Un antecedente significativo en la problemática en cuestión se encuentra en el ámbito de los desastres naturales, particularmente en Ecuador, donde la alta actividad sísmica ha expuesto la vulnerabilidad de la infraestructura residencial. Tras el terremoto de magnitud 7.8 que impactó a Pedernales, Manabí, en 2016, se evidenció la urgente necesidad de soluciones habitacionales resilientes, adaptadas a las características del entorno local.

El devastador impacto de los sismos, que arrasa con hogares y degrada la calidad de vida, evidencia las limitaciones de los modelos habitacionales vigentes. En Pedernales, muchas familias han quedado sin casa, lidiando con una realidad de vulnerabilidad persistente por la ausencia de modelos que se adapten a su contexto particular. En este contexto, el diseño de viviendas modulares se presenta como una opción innovadora y viable, capaz de brindar respuestas rápidas y sostenibles, adaptándose a las exigencias de la población de la zona y promoviendo su desarrollo a largo plazo.

Este contexto resalta la carencia de una planificación adecuada en el ámbito urbano y arquitectónico en las zonas más desfavorecidas, lo que subraya la necesidad inmediata de innovar en el diseño de viviendas, poniendo especial énfasis en la sostenibilidad, el uso eficiente de los recursos locales y la capacidad de adaptarse a las particularidades geográficas y climáticas, con el objetivo de garantizar la seguridad y mejorar la calidad de vida de las comunidades damnificadas.

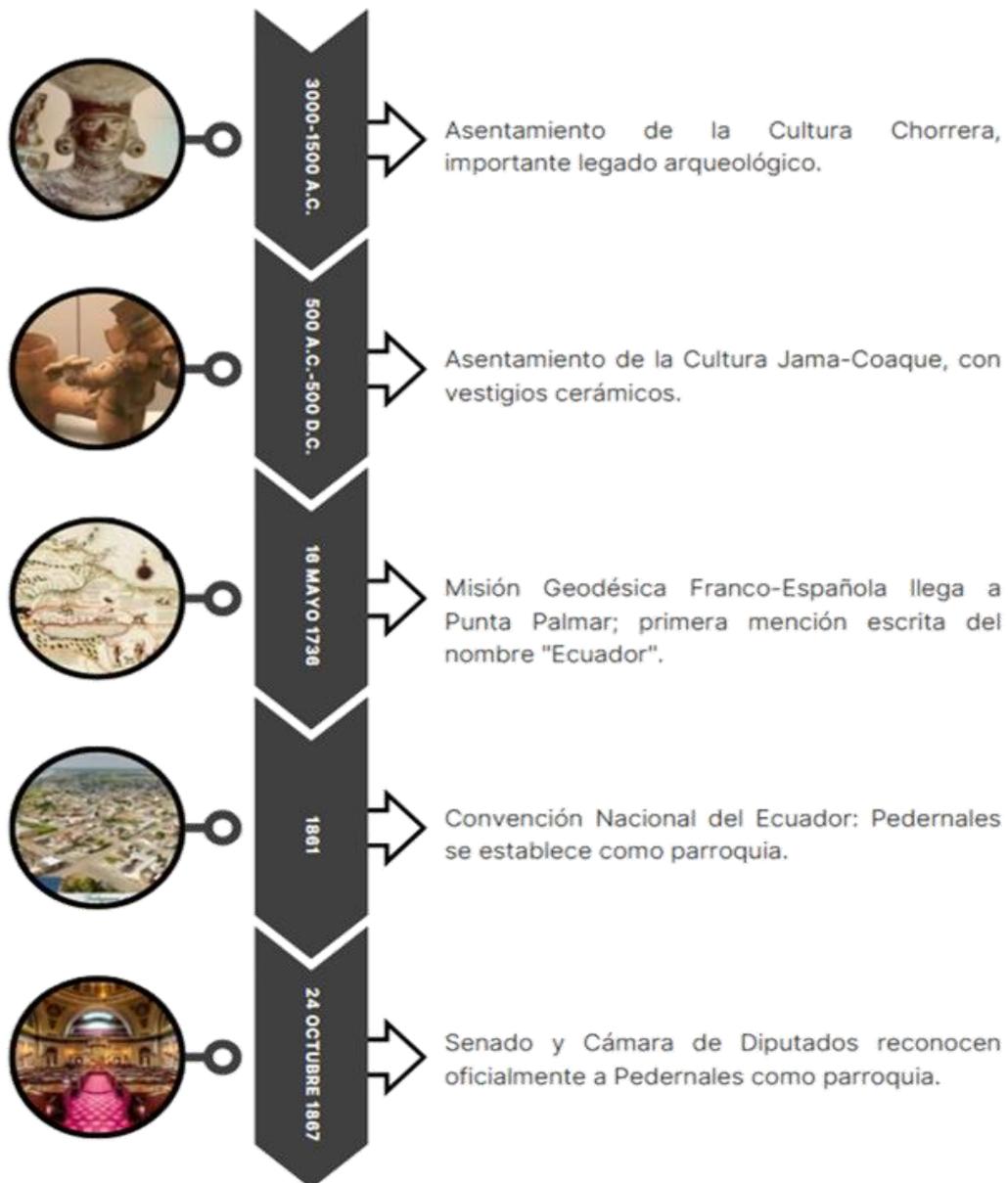
2.1.1 Historia

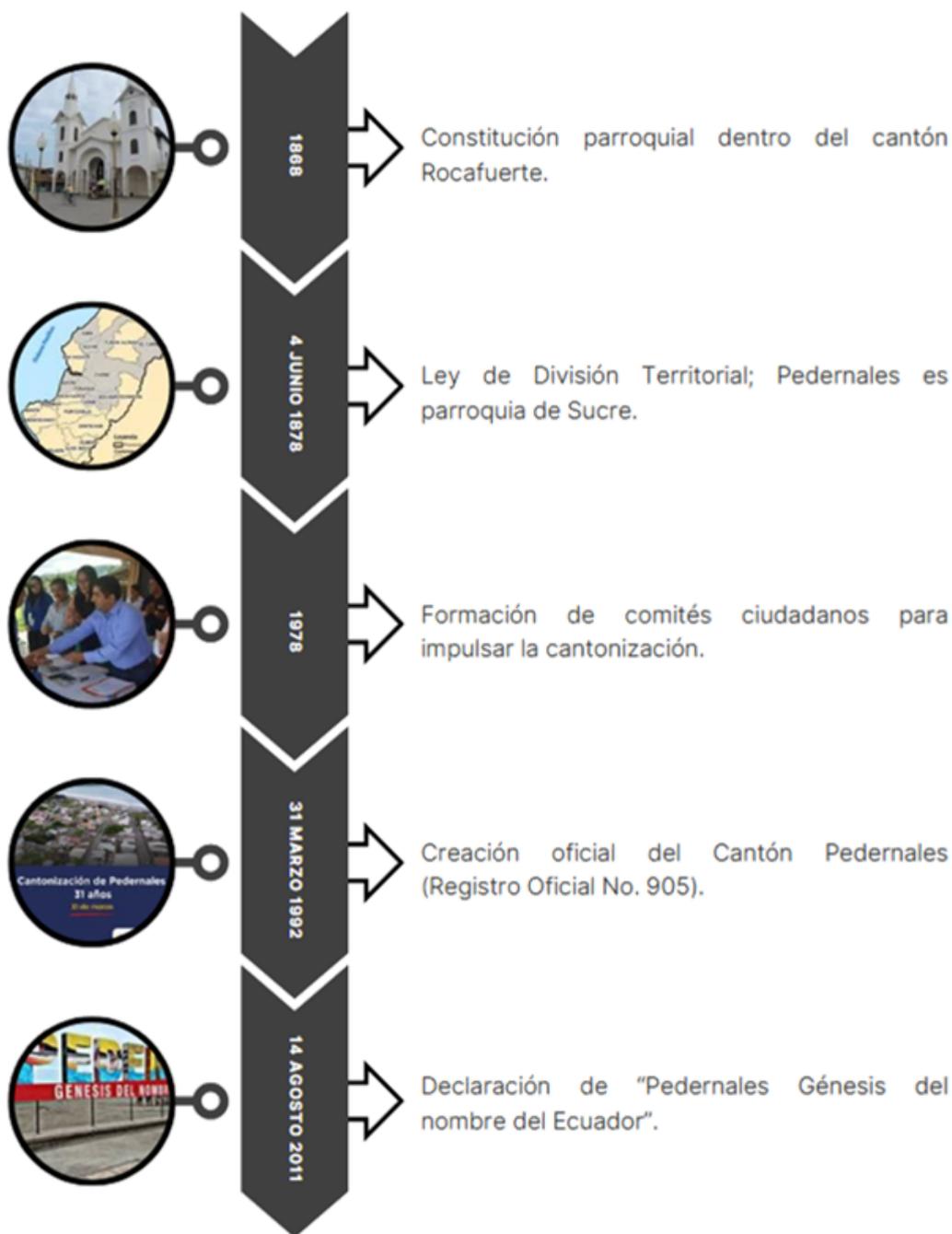
Pedernales, constituido como cantón el 31 de marzo de 1992, se sitúa en el extremo norte de la provincia de Manabí, atravesado por la línea equinoccial y delimitado por Muisne, Jama, Quinindé, Chone, Santo Domingo de los Tsáchilas y el océano Pacífico. Su territorio, conocido por sus extensas playas y áreas de conservación como la Reserva Mache Chindul, posee un rico trasfondo histórico,

marcado por el paso de la Misión Geodésica Franco-española en 1736 y el asentamiento de culturas ancestrales como Chorrera y Jama-Coaque.

Durante la época republicana, Pedernales formó parte de los cantones de Rocafuerte y Sucre hasta conseguir su independencia. En la actualidad, está expuesta a altos niveles de peligro por fenómenos naturales, tales como, sismos, inundaciones, tsunamis, erosión y deterioro ambiental, factores que han afectado directamente la administración del territorio y las tácticas de conservación y desarrollo sostenible.

Ilustración 1. Evolución Histórica del Cantón Pedernales





Fuente: (Gobierno Municipal de Pedernales, 2019-2023)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

2.1.2 Análisis físicos

Ubicación

El cantón Pedernales, con una extensión territorial de 1.969 km², se sitúa en el extremo norte de la provincia de Manabí y se encuentra bajo la administración de un Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, complementado por tres

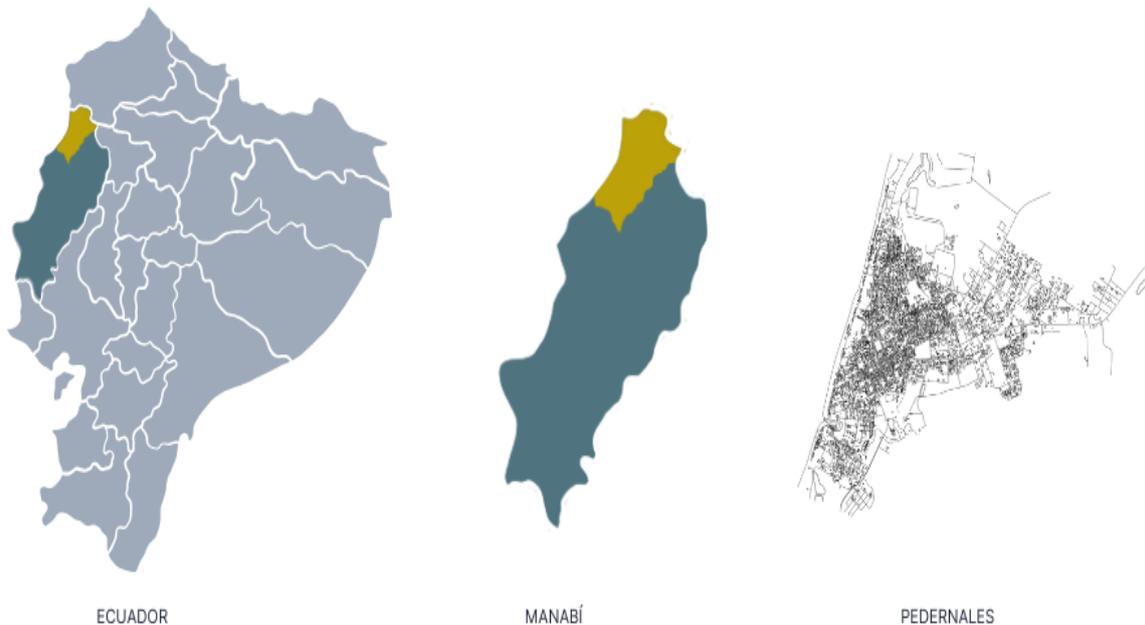
gobiernos parroquiales en sus respectivas jurisdicciones. Su centro administrativo y urbano principal es la ciudad de Pedernales, donde se concentran las principales funciones institucionales tanto del sector público como del privado. Geográficamente, el cantón posee un frente costero de aproximadamente 54 kilómetros de longitud, constituyéndose en la jurisdicción manabita con la mayor extensión de litoral marítimo.

En términos organizativos, el territorio cantonal está oficialmente subdividido en cuatro parroquias:

Parroquias Urbanas 1: Pedernales.

Parroquias Rurales 3: Cojimíes, 10 de Agosto, y Atahualpa.

Ilustración 2. Ubicación de Pedernales



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Las coordenadas geográficas de Pedernales son las siguientes:

Latitud: 0° 4' 12,36" N

Longitud: 80° 03' 13,00" O

Coordenadas UTM de Pedernales (aprox)

Zona UTM: 17N

X: 605437.78370929

Y: 7922.7790511643

Limites:

Al norte: la provincia de Esmeraldas.

Al sur: los cantones Jama y Chone.

Al este: el cantón Chone.

Al oeste: el Océano Pacífico.

Entorno Natural

En el cantón de Pedernales, la conservación de los recursos naturales es esencial para asegurar el equilibrio ecológico y el crecimiento sostenible. Sin embargo, varias acciones humanas han causado su daño, afectando de manera adversa la biodiversidad y los beneficios que ofrecen los ecosistemas.

A continuación, se presenta una síntesis del estado actual de los recursos y de los principales factores de su degradación, evidenciando la necesidad de medidas orientadas a su conservación y restauración.

Tabla 1. Tipos de ecosistemas en Pedernales

TIPOS DE ECOSISTEMAS DE PEDERNALES		
TIPO	CLIMA	DESCRIPCIÓN
Reserva Ecológica Mache - Chindul	Predominantemente tropical húmedo y semihúmedo	Bosques tropicales húmedos y secos, con elevada biodiversidad y cobertura densa, en un clima de altas precipitaciones, temperaturas y humedad relativa.
Bosque Protector Cerro Pata de Pájaro y otros bosques húmedos	Tropical semihúmedo a húmedo.	Bosques nativos de alta biodiversidad y valor hídrico, propios de climas cálidos con lluvias moderadas a intensas que sustentan su riqueza vegetal.
Manglares del estuario del río Muiose	Tropical húmedo con influencia marítima.	Manglares costeros esenciales para la protección litoral, la biodiversidad acuática y el refugio de especies, adaptados a salinidad variable, lluvias, alta humedad y clima cálido.

Fuente: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Flora

Parte de las especies de flora presentes en el cantón Pedernales se describen en las siguientes tablas, extraídas del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) de Pedernales:

Tabla 2. Especies de Flora en Pedernales



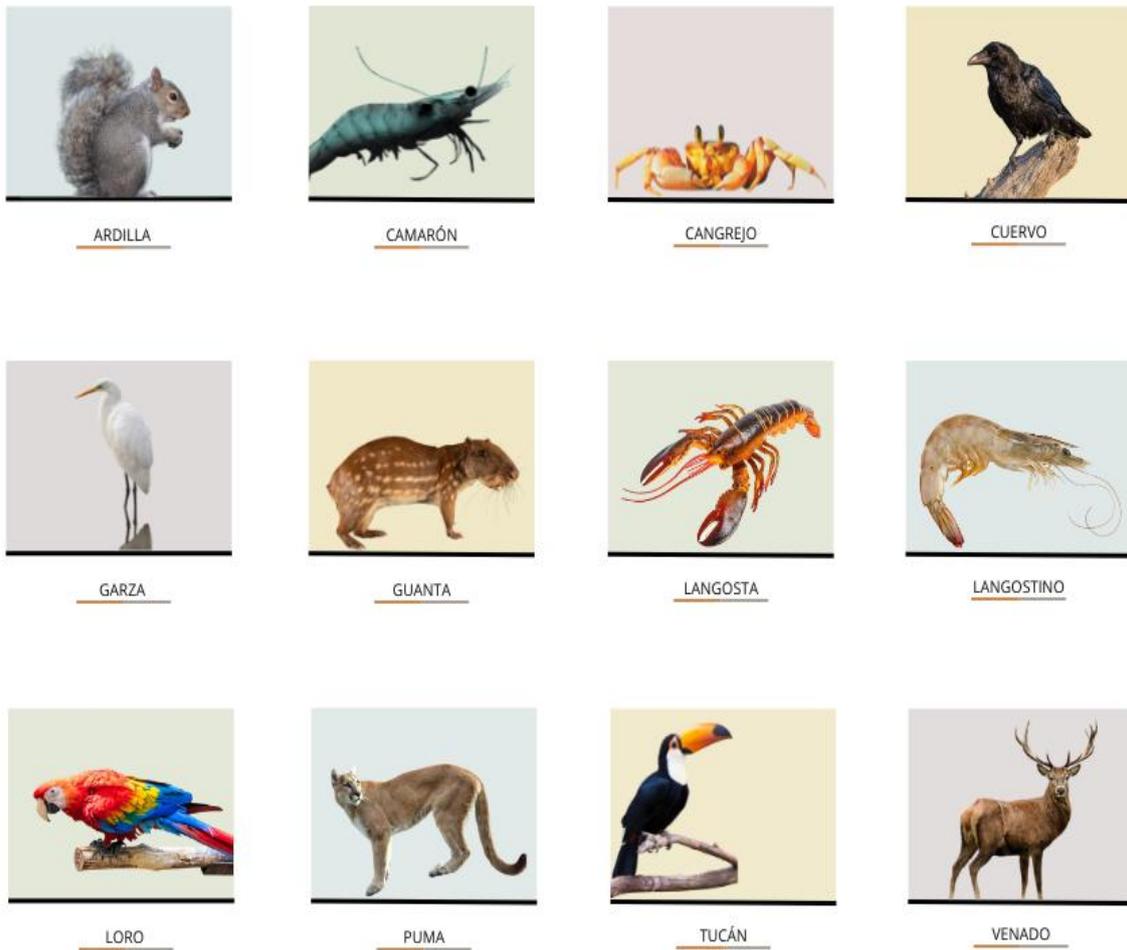
Fuente: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Fauna

Dentro de la fauna registrada en el cantón Pedernales, se destacan las siguientes especies:

Ilustración 3. Especies de Fauna



Fuente: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

La flora de Pedernales presenta una elevada diversidad en los estratos herbáceos, arbustivos y epifíticos, con predominancia de familias como Araceae, Piperaceae y Gesneriaceae, además de especies arbóreas y trepadoras relevantes desde el punto de vista ecológico. Aunque el conocimiento sobre el endemismo es escaso, se han identificado posibles especies exclusivas de los géneros *Cinnamomum* y *Matayba*.

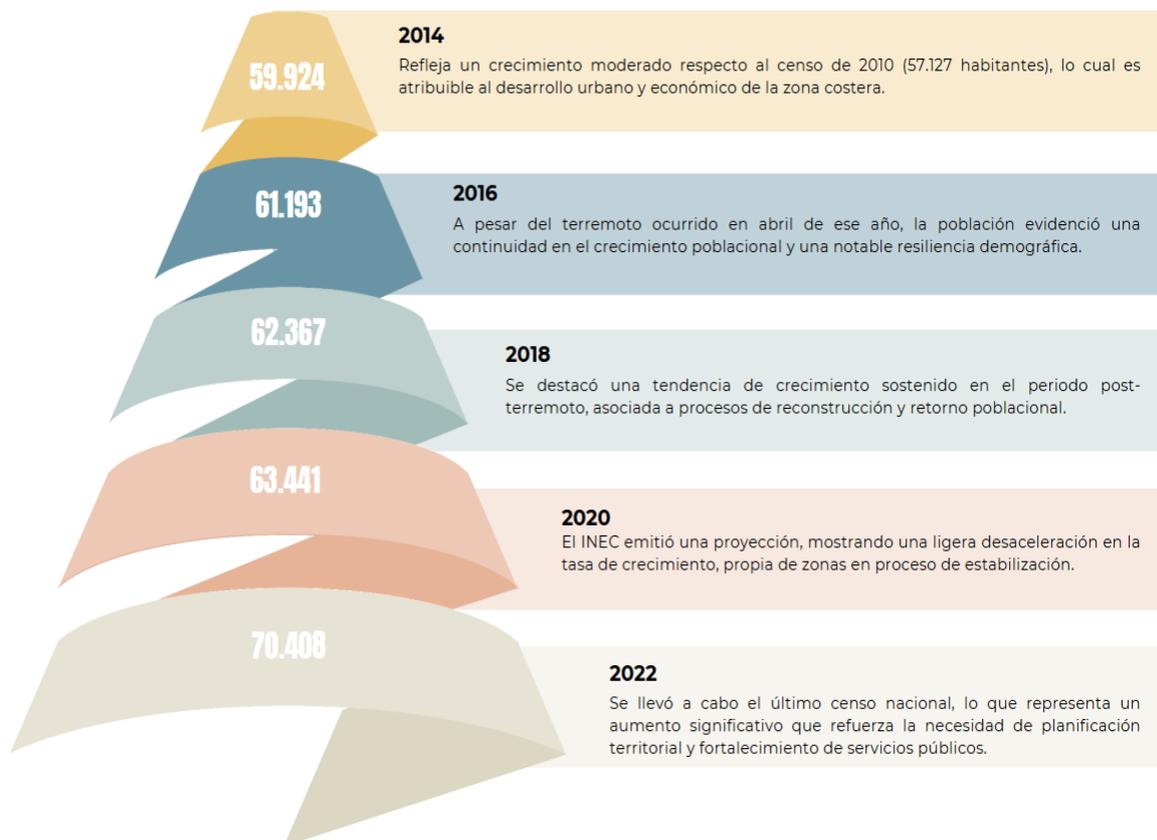
La fauna alberga una notable variedad de aves y mamíferos, de tal manera que refleja un ecosistema en equilibrio. Esta diversidad biológica debe integrarse en el diseño sostenible y en las propuestas de desarrollo habitacional que se adapten al entorno ambiental de la zona.

2.1.3 Análisis social

Demografía

Según el censo nacional realizado en 2022, el cantón Pedernales registra una población total cercana a los 70.408 habitantes. De este total, aproximadamente 43.049 personas residen en la cabecera cantonal, conocida también como Pedernales, mientras que las parroquias rurales Cojimíes, 10 de agosto y Atahualpa suman alrededor de 27.359 habitantes. Respecto a la composición por género, se observa una distribución equilibrada, con una leve mayoría femenina, siguiendo la tendencia nacional de 98 hombres por cada 100 mujeres. Esta estructura demográfica refleja un equilibrio entre la población urbana y rural, aspecto relevante para comprender las dinámicas territoriales, las condiciones de acceso a servicios y los retos de planificación en el desarrollo integral del cantón.

Ilustración 4. Demografía del cantón Pedernales



Fuente: Observatorio Territorial Multidisciplinario – ULEAM (2021)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

La información examinada muestra un patrón continuo de incremento poblacional en Pedernales, a pesar de acontecimientos críticos como el terremoto de 2016. Esta tendencia indica una recuperación gradual y un proceso de expansión demográfica que requiere ser incorporado en los planes de ordenamiento territorial. Analizar esta evolución demográfica permite prever los requerimientos de vivienda y guiar acciones que se ajusten a las características del entorno, promoviendo estructuras resilientes, sostenibles y un uso racional del espacio.

Densidad poblacional

Con base en los datos sobre el número de habitantes, se utilizará la siguiente fórmula para calcular la densidad poblacional:

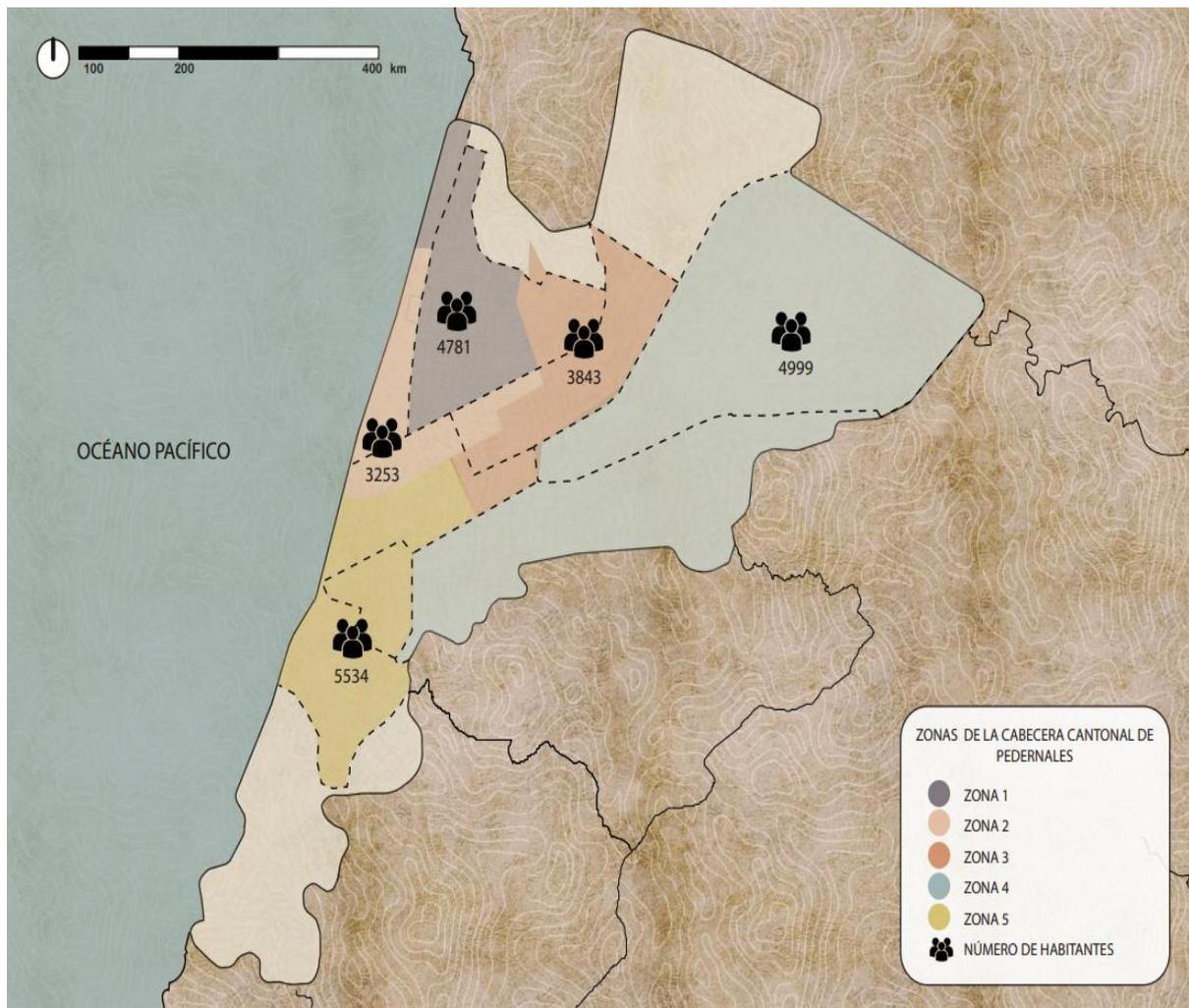
$$Densidad\ poblacional = \frac{Número\ de\ habitantes}{Superficie\ (Km^2)} = \frac{Hab}{Km^2}$$

$$Densidad\ poblacional = \frac{70408\ Hab}{1.969Km^2}$$

$$Densidad\ poblacional = 35.75 \frac{Hab}{Km^2}$$

La densidad poblacional en Pedernales es considerablemente baja, con menos de 50 Hab/km² en todas sus parroquias, frente a la media nacional de 68 Hab/km² en Ecuador. Esta dispersión poblacional presenta desafíos para el acceso a servicios y el desarrollo de infraestructura, especialmente en las áreas rurales. Por lo tanto, es esencial adoptar políticas públicas que mejoren la infraestructura y promuevan un desarrollo territorial más equitativo entre las zonas urbanas y rurales.

Ilustración 5. Mapa de zona de Pedernales



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

El análisis del gráfico demográfico del cantón Pedernales muestra una población predominantemente mestiza (85%), con una considerable proporción de afroecuatorianos (10-12%) y un porcentaje menor de indígenas (3-5%). Esta composición refleja una sociedad multicultural que requiere políticas públicas que aseguren el reconocimiento y los derechos de las comunidades minoritarias.

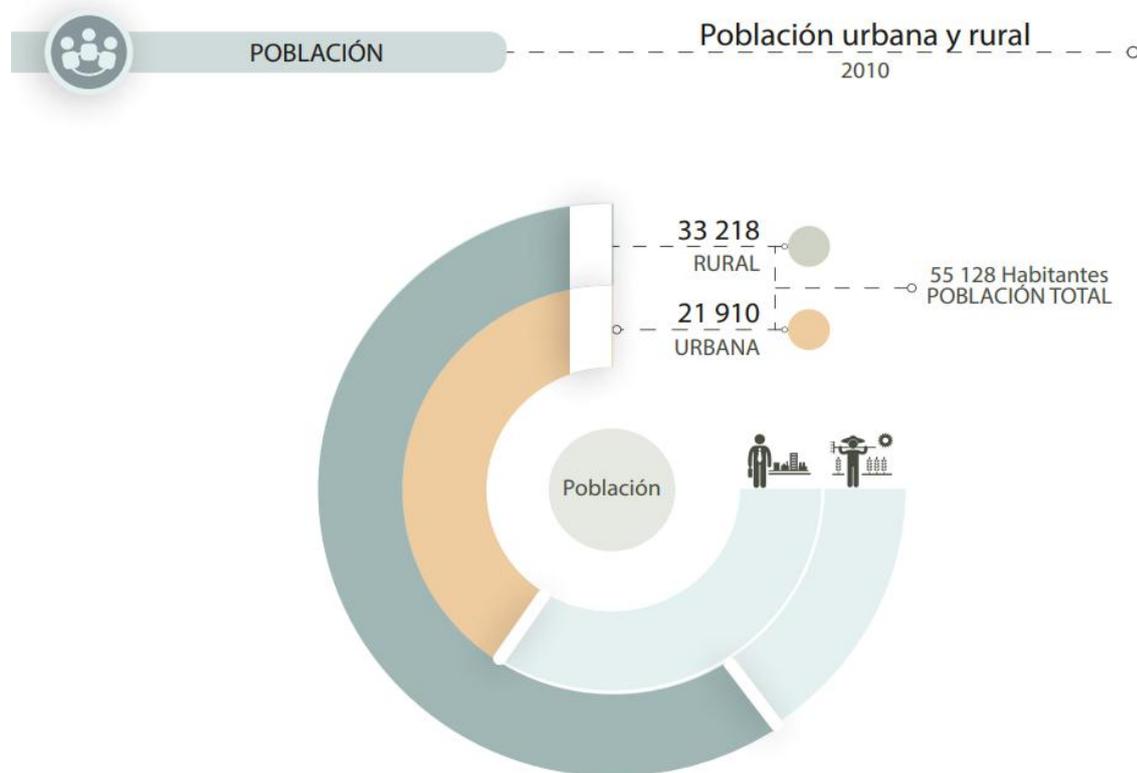
La configuración geográfica, donde la población mestiza se concentra principalmente en el área urbana mientras la minoría reside en sectores rurales, evidencia posibles disparidades en el acceso a servicios y recursos. Esta situación resalta la necesidad de crear estrategias de desarrollo y planificación del territorio que promuevan la cohesión social y la equidad de las oportunidades.

Población

En el cantón Pedernales, la población asciende a 55 128 habitantes, de los cuales 33 218 habitan en áreas rurales dispersas, mientras que el segmento urbano se localiza únicamente en la cabecera cantonal. Esta distribución poblacional pone de manifiesto la alta vulnerabilidad de las comunidades rurales, debido a su acceso limitado a infraestructura básica y servicios fundamentales.

Este contexto constituye un obstáculo significativo para lograr el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente vinculados a la erradicación de la pobreza y la reducción de las desigualdades. Frente a esta realidad, resulta esencial crear e implementar políticas de desarrollo que se centren prioritariamente en las necesidades específicas de la población rural, fomentando de esta forma un crecimiento territorial justo y sostenible.

Ilustración 6. Población urbana y rural

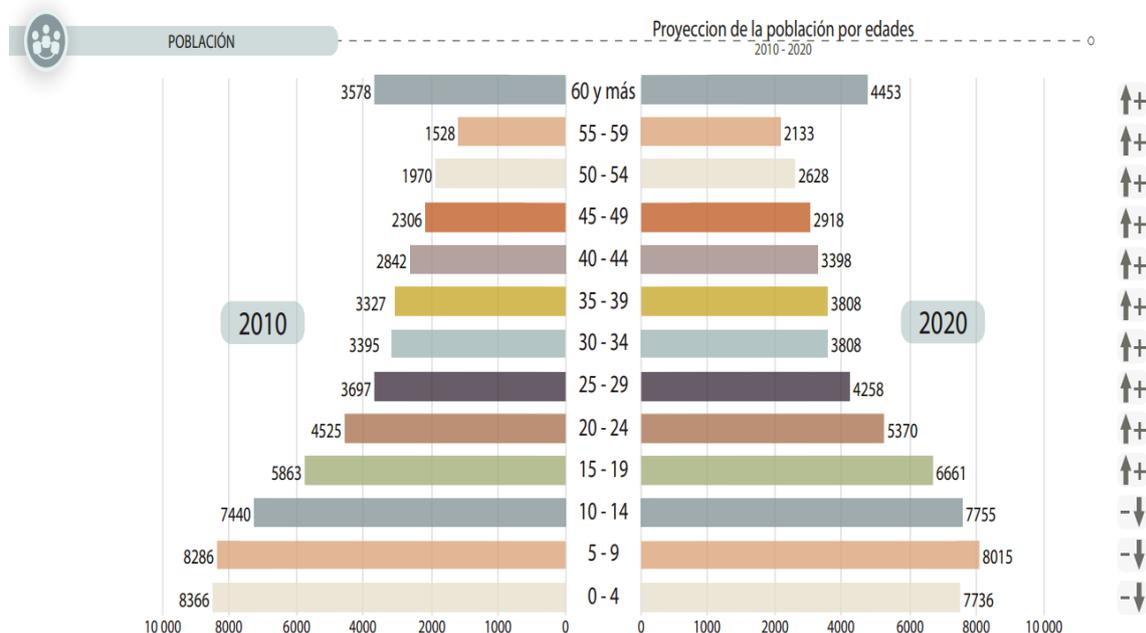


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

“La estructura demográfica del cantón muestra una notable concentración de población joven, principalmente en el rango de 0 a 19 años, considerado altamente susceptible a la migración hacia ciudades de mayor tamaño en busca de mejores condiciones laborales (CEPAL-OIJ, 2008). No obstante, de acuerdo con el informe de ESPAE (2017), los jóvenes entre 18 y 24 años tienden a emprender motivados por las oportunidades que identifican en su entorno. Este contexto resalta la importancia de diseñar estrategias que estimulen el emprendimiento juvenil como mecanismo para disminuir los flujos migratorios, dinamizar la economía local y avanzar en el logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 8, centrado en la promoción del trabajo decente y el crecimiento económico sostenible.” (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2021, pág. 23)

Ilustración 7. Población total por edades y su proyección al año 2020



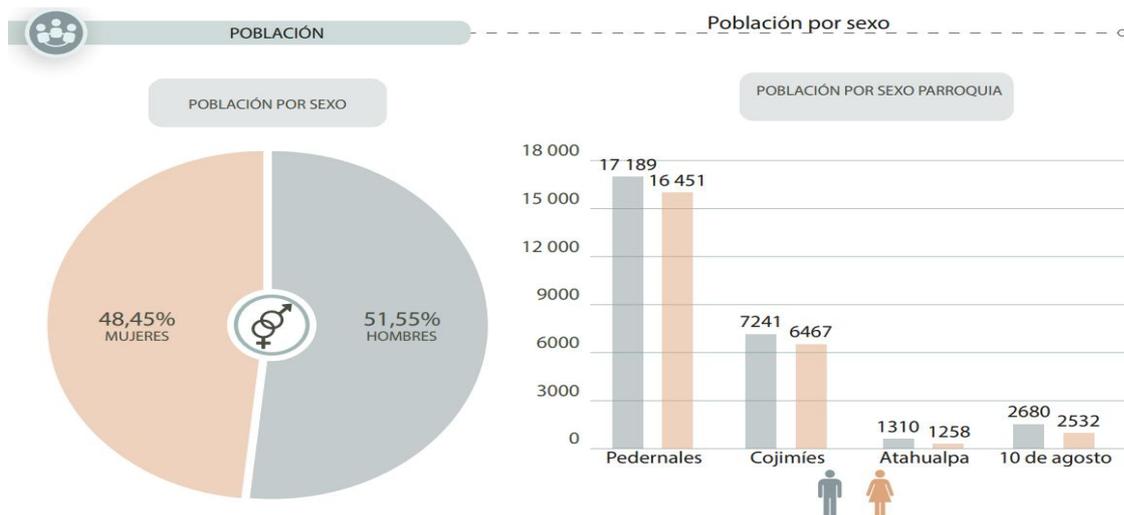
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 ; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

La población de Pedernales está compuesta por un 51,55% de hombres y un 48,45% de mujeres, con un predominio del grupo mestizo que representa el 82,03%. Además, el 6,03% de la población presenta alguna discapacidad, concentrándose una parte importante de este grupo en las zonas rurales, lo que aumenta su vulnerabilidad. En este sentido, las políticas de género y diversidad, como las

promovidas por la OPS (2005), son cruciales para generar decisiones fundamentadas y mejorar las capacidades locales. Su implementación resulta indispensable para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en áreas relacionadas con la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar y la salud, la igualdad de género y la disminución de las desigualdades. (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2021, pág. 24)

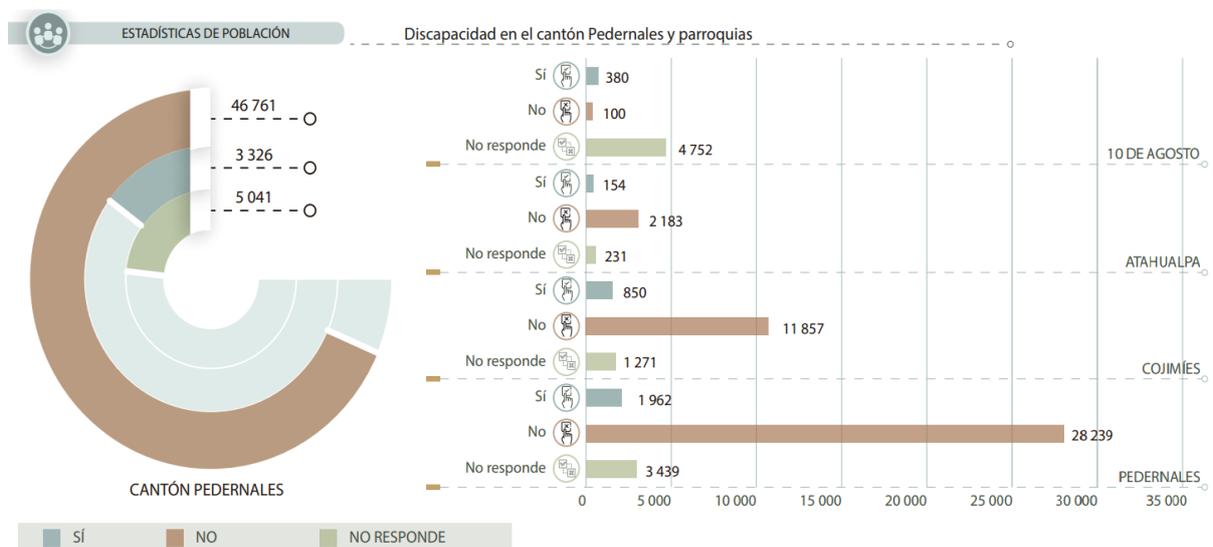
Ilustración 8. Población general por sexo y por parroquia.



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 ; INEC (201)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

Ilustración 9. Población con discapacidad

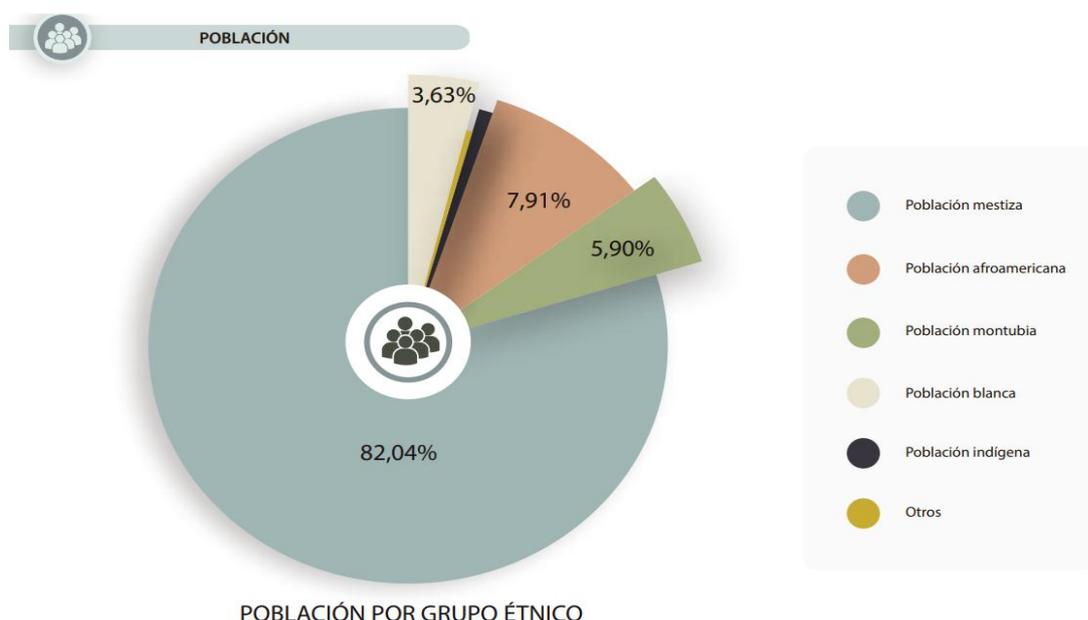


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 ; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

Según los datos del censo de 2010, en el cantón Pedernales predomina ligeramente la población masculina, representando el 51 %, mientras que la femenina alcanza el 49 %. Asimismo, se contabilizan 1 866 personas con algún tipo de discapacidad, siendo las de tipo motriz (807 casos) y visual (488 casos) las más frecuentes, situación que debe ser considerada en la formulación de propuestas de desarrollo urbano y social. En cuanto a la distribución por edades, la mayoría de la población corresponde a personas de mediana edad (57 %), seguidas por los niños entre 0 y 14 años (39 %), mientras que los adultos mayores de 65 años representan apenas el 4 %. Esta composición demográfica confirma que Pedernales es un cantón con una población mayoritariamente joven, lo que abre importantes perspectivas para su crecimiento y planificación a futuro.

Ilustración 10. Población general por grupos étnicos



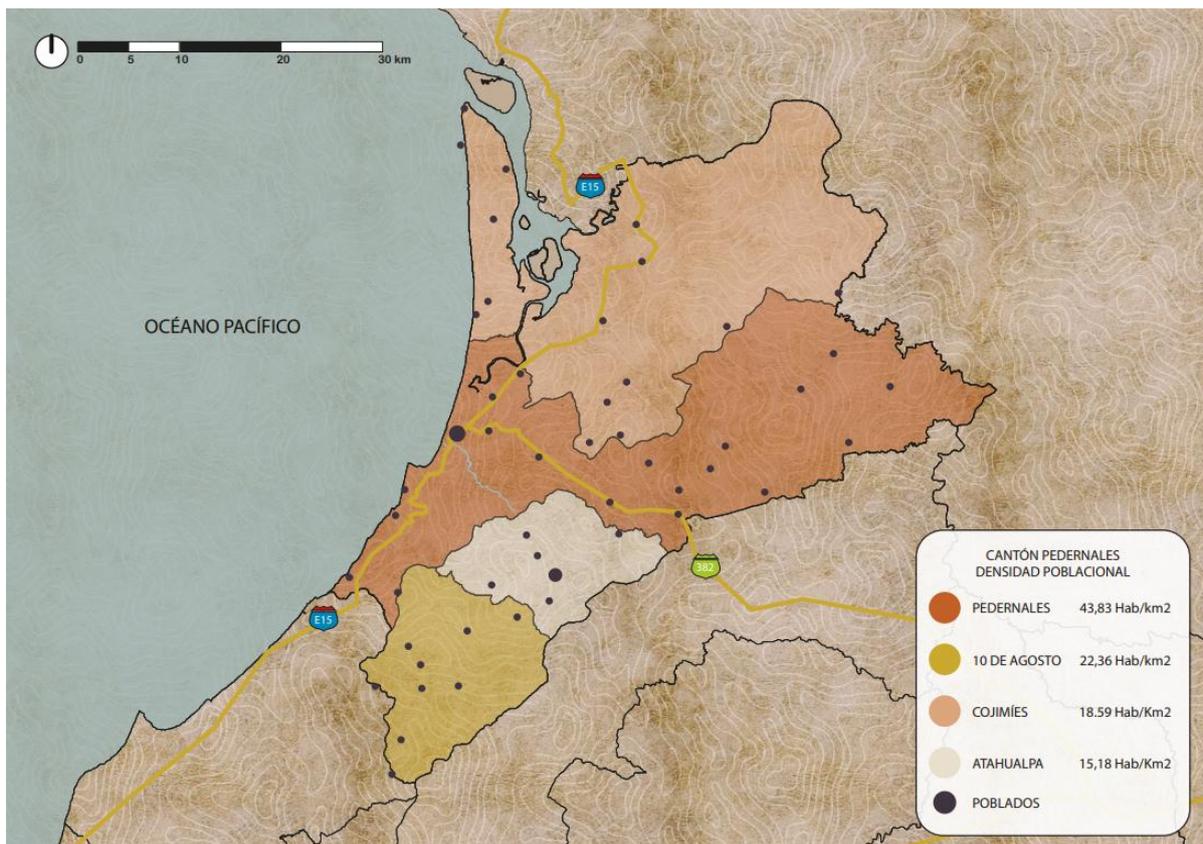
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 ; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

El censo de 2010 indica que el 85% de la población de Pedernales está compuesta por mestizos, lo que refleja una identidad cultural criolla predominante. Las comunidades afroecuatorianas representan entre el 10% y el 12%, mientras que los grupos indígenas constituyen entre el 3% y el 5%. Aunque los mestizos son mayoría, las comunidades afroecuatorianas e indígenas aportan de manera significativa a la diversidad cultural del cantón.

Esta composición étnica subraya la urgencia de crear políticas públicas que sean inclusivas, las cuales promuevan el reconocimiento de las minorías étnicas, garantizando su plena participación en los ámbitos sociales, culturales y económicos. Por otro lado, la ubicación de estos grupos resalta la necesidad de considerar su identidad cultural al momento de realizar la planificación urbana y al distribuir recursos. En conjunto, esta información enfatiza la importancia de la integración intercultural para impulsar un desarrollo local más justo y equitativo.

Ilustración 11. Mapa de densidad poblacional por parroquias del cantón Pedernales



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010; INEC (2010)

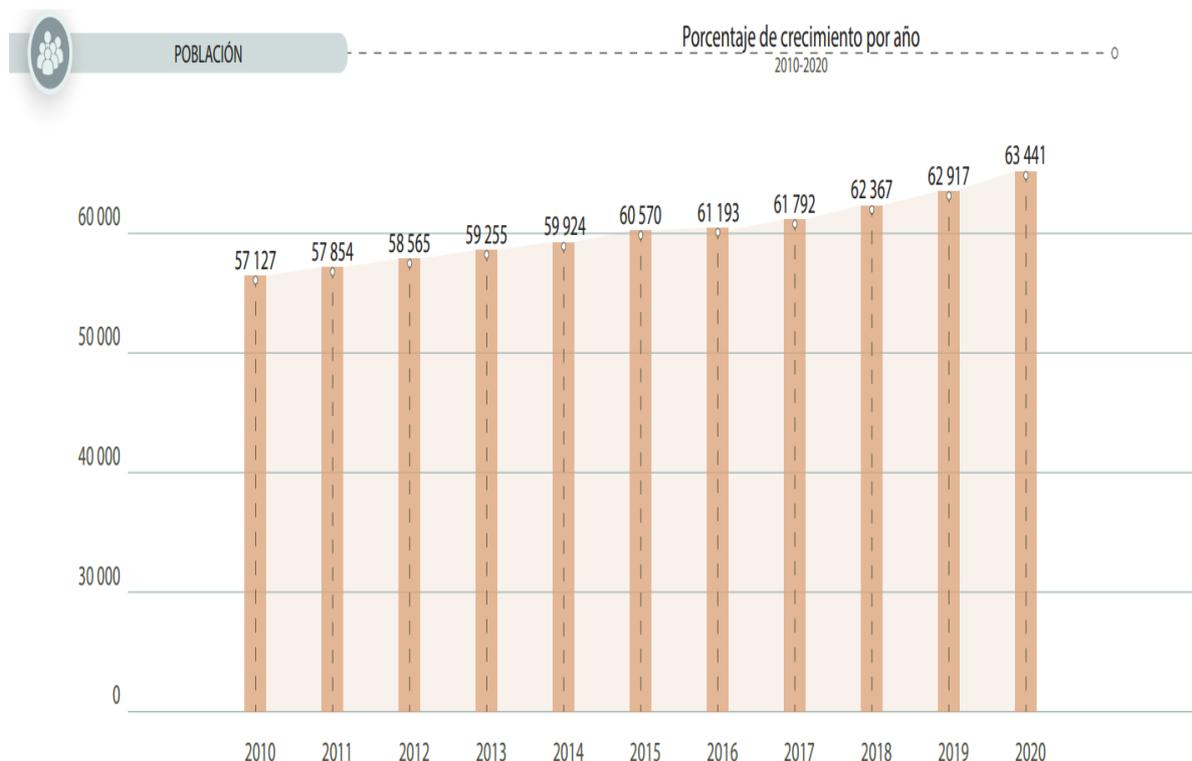
Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

Hacinamiento

De acuerdo con el Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador (SICES, 2018), el 16,7% de la población en el país vive en condiciones de hacinamiento. En Pedernales, con una población estimada de 62,367 habitantes en 2018, cerca de 10,415 personas se encuentran en esta situación. A pesar de la

dispersión de la población en el cantón, el hacinamiento sigue siendo un problema relevante, creando condiciones insalubres que agravan los riesgos para la salud pública. Esto pone de manifiesto la necesidad de implementar políticas habitacionales que no solo aborden el hacinamiento, sino que también mejoren la calidad de vida y reduzcan los riesgos sanitarios para la población. (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2021, pág. 27)

Ilustración 12. Proyección del crecimiento poblacional en el cantón Pedernales

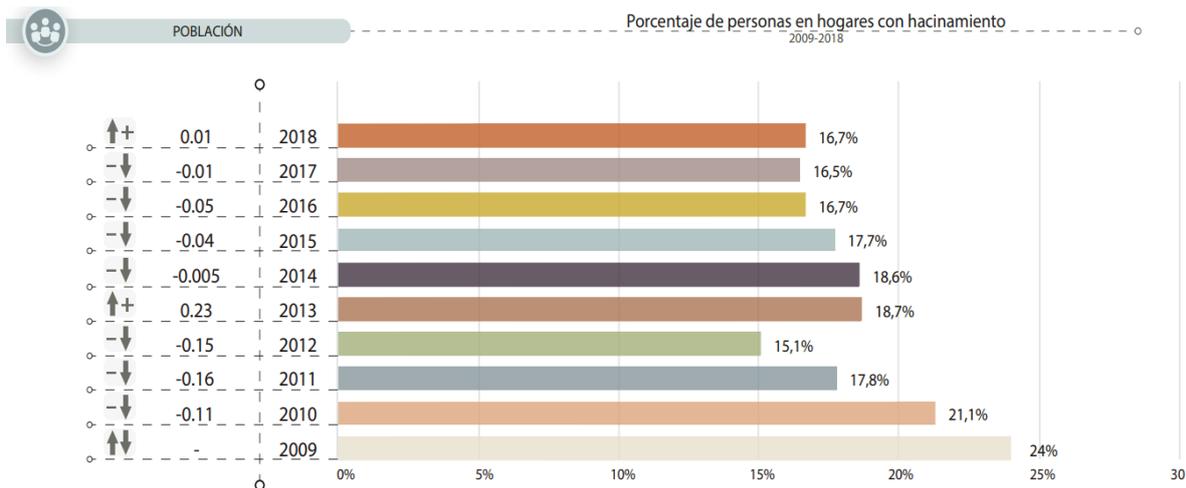


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

Durante la pandemia de COVID-19, el hacinamiento se reconoció como un indicador prioritario, ya que las condiciones de insalubridad y la cercanía física propias de esta situación aumentan considerablemente el riesgo de transmisión del virus. Por ello, es esencial identificar y localizar los sectores afectados para orientar adecuadamente la toma de decisiones en salud pública. Esta problemática resalta la importancia de incorporar el mejoramiento de las condiciones habitacionales en las estrategias de prevención para proteger a las poblaciones más vulnerables y reducir la posibilidad de nuevos brotes.

Ilustración 13. Porcentaje de hogares con hacinamiento por año

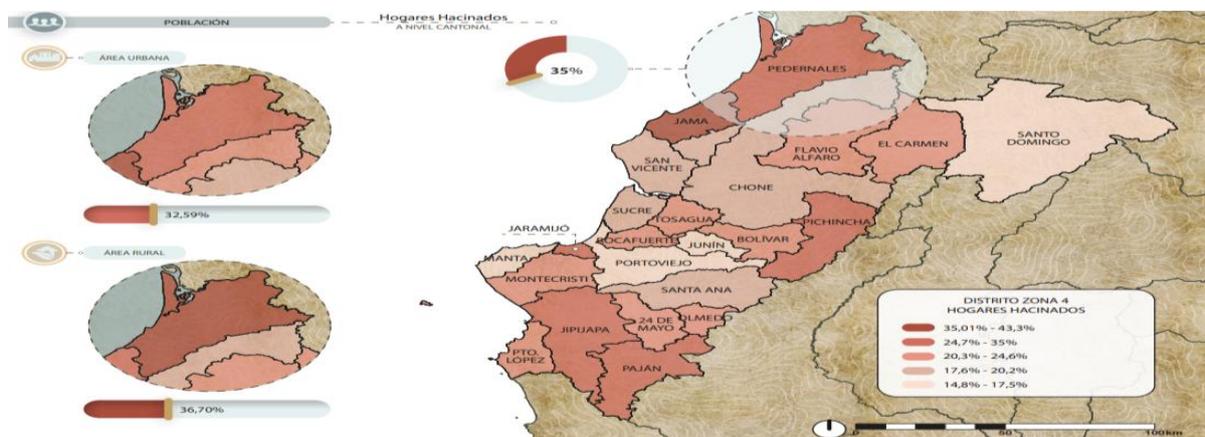


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

El gráfico sobre el hacinamiento en Pedernales indica un aumento del 20% al 35% en la proporción de hogares afectados, lo que representa un incremento del 75% en las viviendas con condiciones de hacinamiento. Este crecimiento podría estar relacionado con el aumento poblacional y la falta de suficientes viviendas adecuadas, lo que genera una mayor presión sobre los servicios y recursos disponibles. El hacinamiento trae consigo riesgos para la salud, la seguridad y la calidad de vida, lo que resalta la necesidad urgente de implementar políticas públicas que mejoren la infraestructura habitacional y aseguren viviendas dignas para la población del cantón.

Ilustración 14. Mapa de porcentaje total de hogares hacinados



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010; INEC (2010)

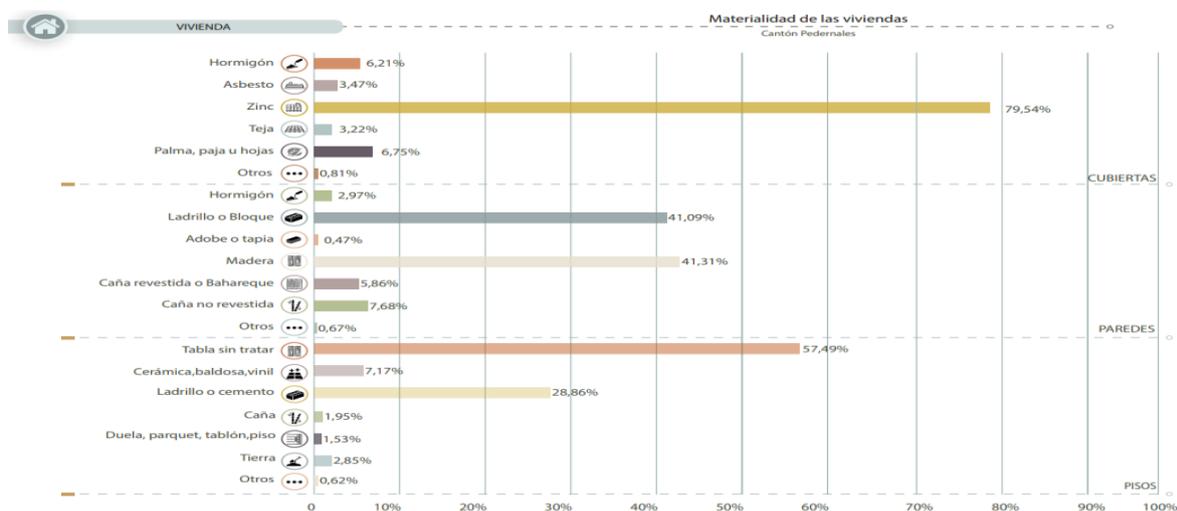
Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010), los cantones de Pedernales y Jama presentan los índices más altos de hacinamiento dentro de la zona de planificación 4, que incluye a las provincias de Manabí y Santo Domingo. La situación es particularmente grave en el área rural, donde el hacinamiento alcanza el 36,70%, superando el 32,59% registrado en las zonas urbanas. Esta realidad refleja importantes desigualdades en el acceso a viviendas adecuadas entre lo urbano y lo rural, y plantea la necesidad de implementar políticas habitacionales que prioricen a las poblaciones rurales para fomentar una mayor equidad territorial. (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2021, pág. 29)

Vivienda

En 2010 el cantón Pedernales enfrentaba serias carencias habitacionales, especialmente en las zonas rurales, donde predominaban viviendas construidas con materiales de baja calidad, como techos de zinc, paredes de madera o ladrillo, y pisos de tabla sin tratar. Esta situación de vulnerabilidad se ve intensificada por una alta tasa de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, particularmente en las áreas rurales. Estos factores subrayan la necesidad urgente de políticas públicas que aborden de manera integral la mejora de la infraestructura habitacional y promuevan la igualdad social en el cantón.

Ilustración 15. Materialidad de la vivienda



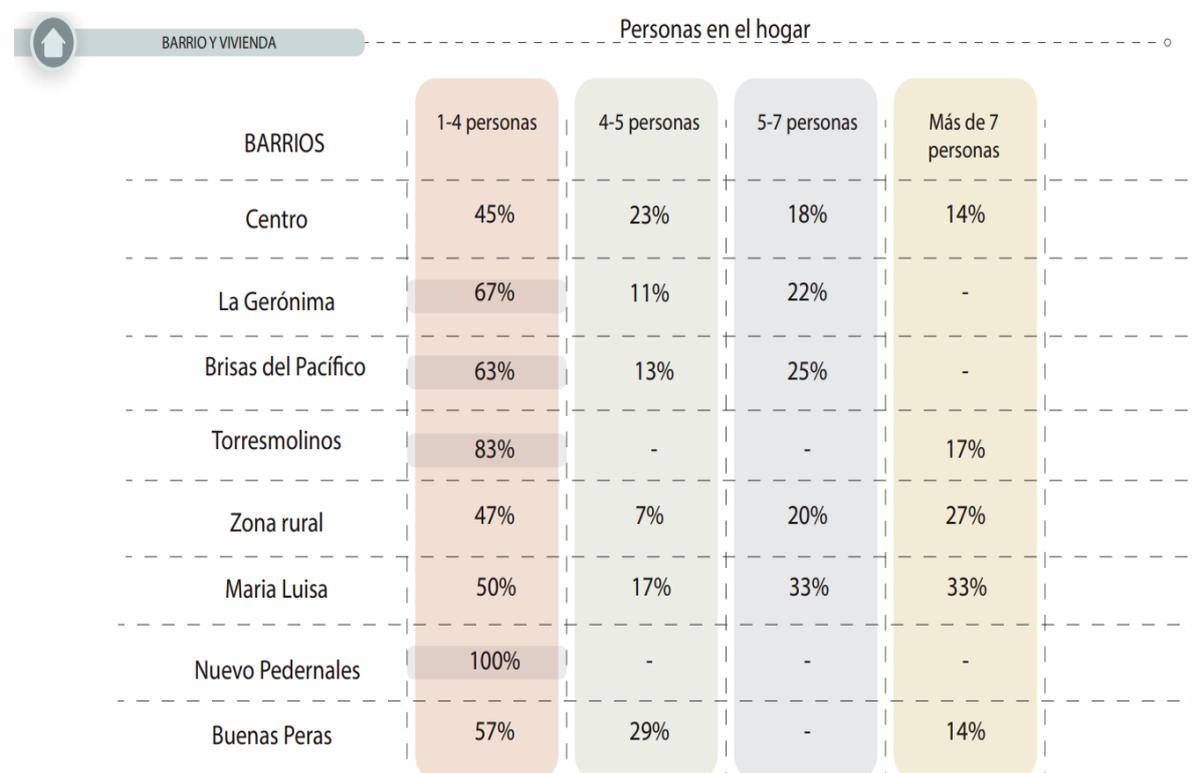
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010; INEC (2010)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario – ULEAM (2021)

La situación habitacional en Pedernales se ve gravemente impactada por factores como la ubicación de muchas viviendas en áreas de riesgo y la inseguridad en la tenencia de la tierra, lo que aumenta la vulnerabilidad de los habitantes. Además, gran parte de las viviendas no están adecuadamente adaptadas a las condiciones climáticas, ni a las necesidades físicas o culturales de las personas, lo que empeora las condiciones de vida.

El fortalecimiento de la infraestructura habitacional en la zona constituye una oportunidad crucial para progresar en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en aspectos vinculados a la reducción de la pobreza, la salud, la equidad de género y la protección del medio ambiente.

Ilustración 16. Personas en el hogar de la cabecera cantonal de Pedernales



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la cabecera cantonal de Pedernales (2015)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

La estructura de los hogares en la cabecera cantonal de Pedernales revela que la mayoría está compuesta por grupos familiares de 3 a 5 personas, lo cual refleja una

tendencia hacia unidades familiares nucleares y sugiere condiciones socioeconómicas relativamente estables. No obstante, alrededor del 20 % de las viviendas alberga más de 6 personas, lo que pone en evidencia la existencia de hogares extendidos o situaciones de hacinamiento, asociadas a factores de vulnerabilidad social.

Esta situación implica desafíos en términos de infraestructura habitacional y calidad de vida, afectando directamente a variables de salud pública y equidad social. Desde una perspectiva técnica, estos datos refuerzan la necesidad de desarrollar estrategias de planificación urbana y de políticas públicas que aborden las diferencias socioeconómicas, mejoren las condiciones de vivienda y promuevan un entorno más equitativo y sostenible en el cantón de Pedernales.

Ilustración 17. Tipos de viviendas en la cabecera cantonal de Pedernales

BARRIOS	Tipos de Viviendas			
	Casa-Villa	Departamento	Alquiler	Covacha
Centro	73%	18%	9%	-
La Gerónima	67%	11%	11%	11%
Brisas del Pacífico	88%	-	12%	-
Torresmolinos	50%	50%	-	-
Zona rural	73%	7%	-	20%
Maria Luisa	66%	17%	17%	-
Nuevo Pedernales	100%	-	-	-
Buenas Peras	57%	43%	-	-

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la cabecera cantonal de Pedernales (2015)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

El análisis sobre los tipos de vivienda en la cabecera cantonal de Pedernales muestra que el 60 % de las viviendas están construidas con materiales tradicionales, mientras que el 30 % utiliza estructuras prefabricadas y solo el 10 % emplea

materiales más duraderos. Este patrón refleja una infraestructura residencial vulnerable, vinculada a restricciones económicas y al acceso limitado a tecnologías constructivas avanzadas.

La prevalencia de materiales de baja resistencia incrementa el riesgo frente a desastres naturales, lo que afecta la seguridad y la calidad de vida de los habitantes. Es crucial implementar políticas públicas que promuevan la mejora de la infraestructura habitacional, el acceso a materiales más resistentes y la capacitación en métodos de construcción sostenibles para aumentar la resiliencia urbana.

Análisis del entorno social para la planificación arquitectónica resiliente.

El análisis demográfico y socioeconómico de Pedernales revela un crecimiento continuo en su población y en la actividad económica en las últimas décadas, principalmente vinculado a la pesca, el turismo y el comercio. Sin embargo, la ausencia de una adecuada planificación urbana ha dado lugar a un desarrollo informal que presenta faltas notables en servicios esenciales e infraestructura, lo que repercute de forma negativa en la calidad de vida de sus residentes. Esta problemática se ve agravada por la alta vulnerabilidad sísmica del territorio, como lo han demostrado incidentes recientes que han causado daños significativos en las viviendas y la infraestructura local.

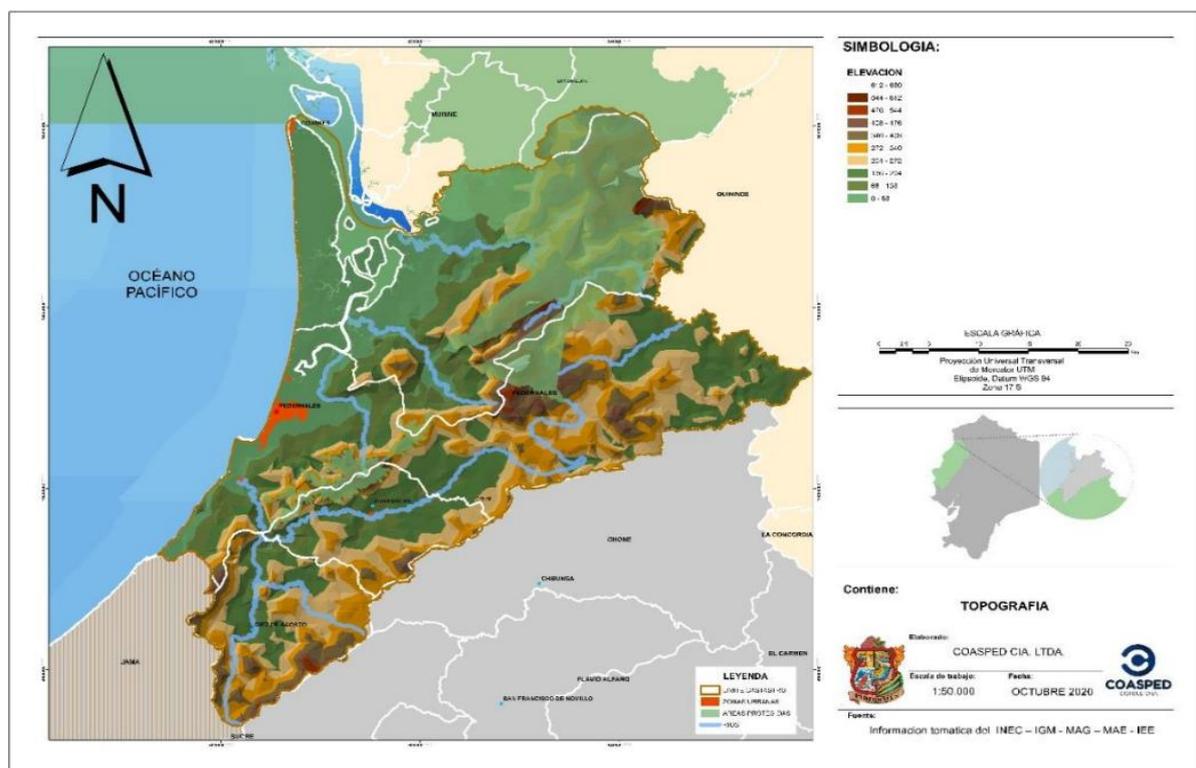
En este contexto, el desarrollo de prototipos de viviendas sostenibles fundamentados en criterios modulares se presenta como una alternativa tanto técnica como social para responder a las necesidades habitacionales de esta área vulnerable. La modularidad facilita procesos constructivos rápidos, eficientes y adaptables a las circunstancias que surgen tras calamidades, así como a los cambios en las necesidades de las familias. Paralelamente, los fundamentos de sostenibilidad garantizan un uso responsable de los recursos naturales, mejoran las condiciones ambientales internas y ayudan a reducir el impacto ambiental en un entorno con limitaciones en servicios básicos. Este enfoque integral impulsa un desarrollo urbano resiliente y planificado, en consonancia con las estrategias de mitigación de riesgos y con los lineamientos del desarrollo sostenible en territorios expuestos a amenazas naturales como Pedernales.

2.1.4 Análisis Natural

Relieve

Se caracteriza por una topografía heterogénea, influenciada por la Reserva Ecológica Mache-Chindul, con altitudes que varían entre los 0 y 864 m.s.n.m., siendo más frecuentes las elevaciones entre 50 y 250 m.s.n.m. El cerro Pata de Pájaro representa el punto más alto, mientras que las áreas más bajas se localizan al suroeste, donde se sitúa la cabecera cantonal. La zona oriental, cercana a los ríos Dógola y Sabaleta, presenta un relieve de ondulado a fuertemente ondulado, y el sector occidental es más accidentado y de difícil acceso. En áreas con pendientes marcadas, como Imbache o El Mono, la escorrentía limita la retención de humedad en el suelo, afectando la vegetación. Cojimíes posee un relieve más plano, a diferencia de 10 de Agosto y Atahualpa, que muestran mayor variación topográfica.

Ilustración 18. Mapa de topografía y relieve

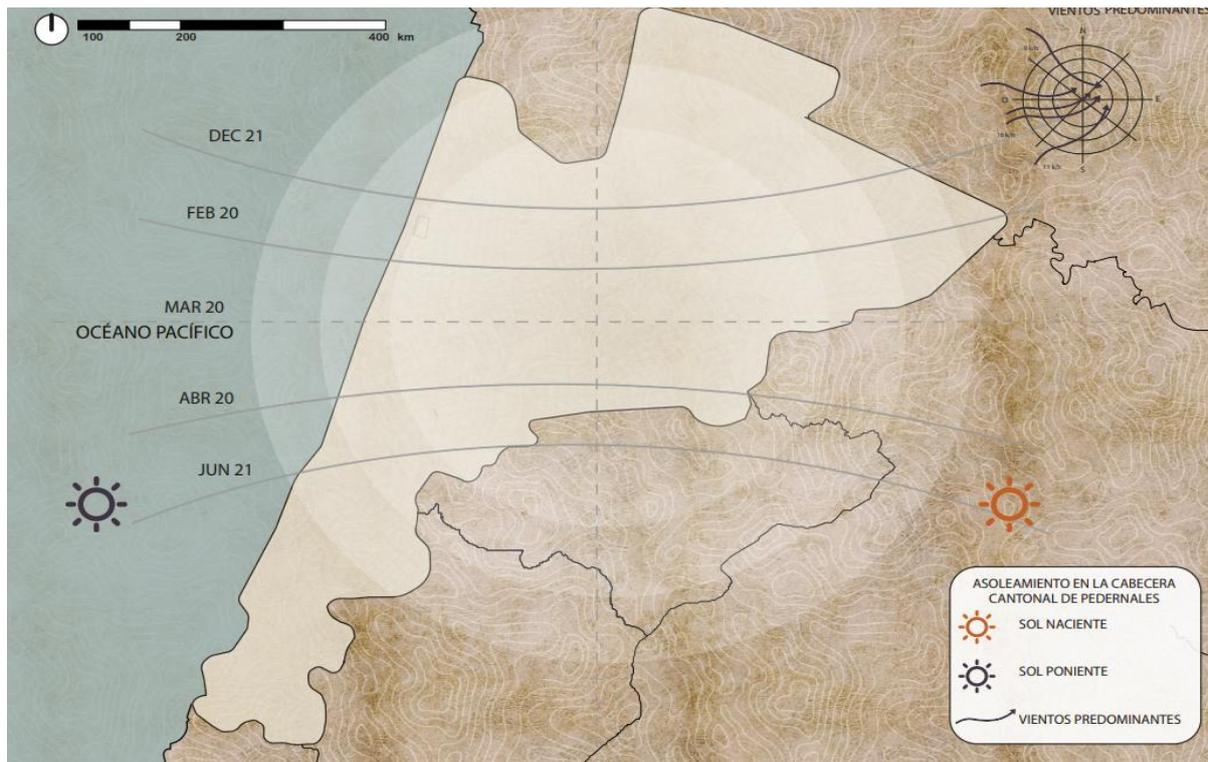


Fuente: Cartografía Básica IGM 1:50000; GADM Pedernales - PDOT (2015)

Elaborado por: COASPED CIA. LTDA (s.f.)

Extraído de: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

Ilustración 19. Asoleamiento y vientos de la cabecera cantonal de Pedernales



Fuente: Weatherspark.com (s.f.)

Elaboración: Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM (2021)

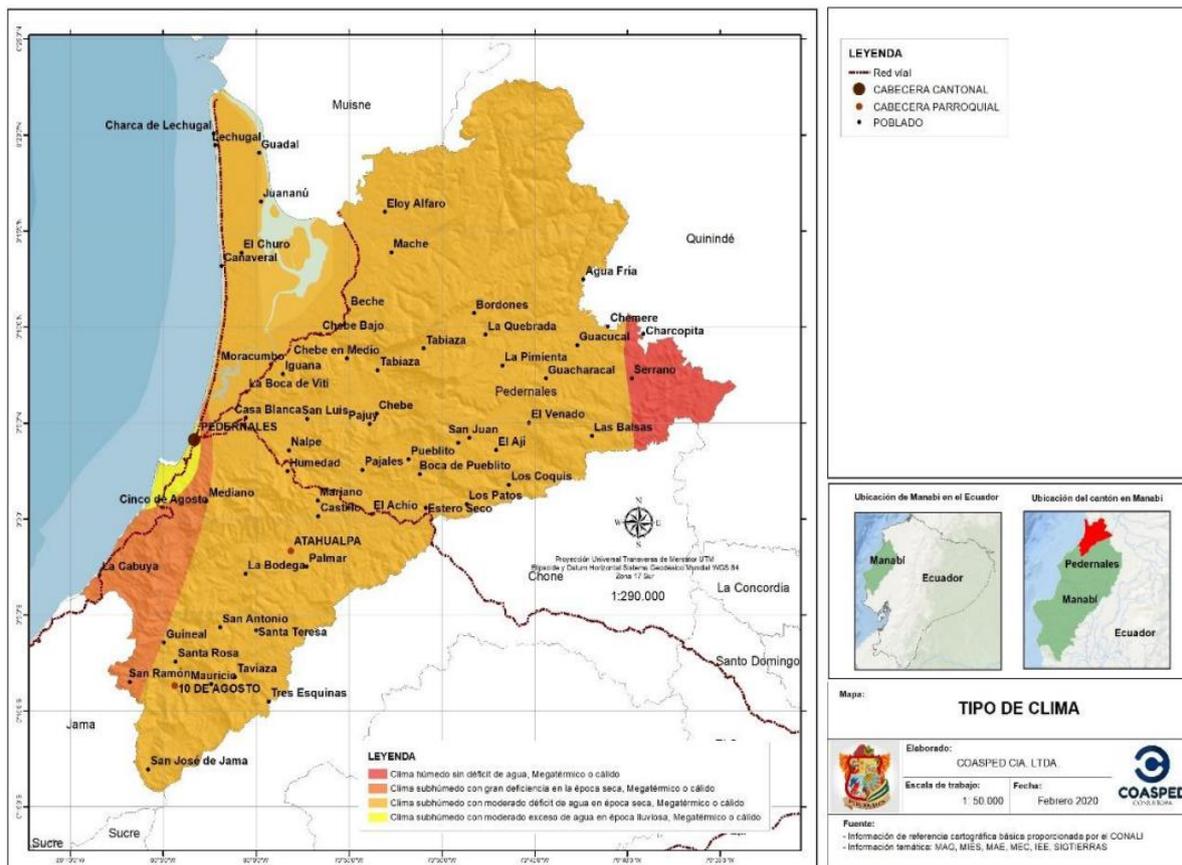
La inclinación del relieve en Pedernales facilita el desplazamiento de corrientes de aire sobre la ciudad, impulsadas principalmente por flujos provenientes del noroeste y oeste, asociados al Océano Pacífico. Esta ventilación natural se intensifica durante la noche debido a la limitada presencia de estructuras de gran altura que interfieran con el paso del viento. Sin embargo, las edificaciones de varios pisos, especialmente las ubicadas en el perfil costero, reciben una exposición solar directa considerable, lo cual incrementa la carga térmica. Por tanto, es fundamental considerar medidas de diseño que optimicen la ventilación pasiva y el control solar para mejorar el confort ambiental y la sostenibilidad de las construcciones en el cantón.

Clima

El cantón presenta un clima tropical semiárido, con una temporada cálida y seca entre junio y noviembre, y cálida y lluviosa de diciembre a mayo. Según el

Sistema Nacional de Información (2013), se identifican dos zonas climáticas: la tropical megatérmica seca, que cubre el 10% del territorio, y la tropical megatérmica semihúmeda, que ocupa el 90% restante. La primera se localiza en el filo costero sur occidental, mientras que la segunda se extiende por áreas montañosas y húmedas en el norte y este. Esta variabilidad climática requiere enfoques específicos en la gestión del uso del suelo y los recursos naturales, con un énfasis particular en la conservación y manejo eficiente del agua en las distintas regiones.

Ilustración 20. Mapa clima



Fuente: Cartografía Básica IGM 1:50000; GADM Pedernales (2014)

Elaborado por: COASPED CIA. LTDA

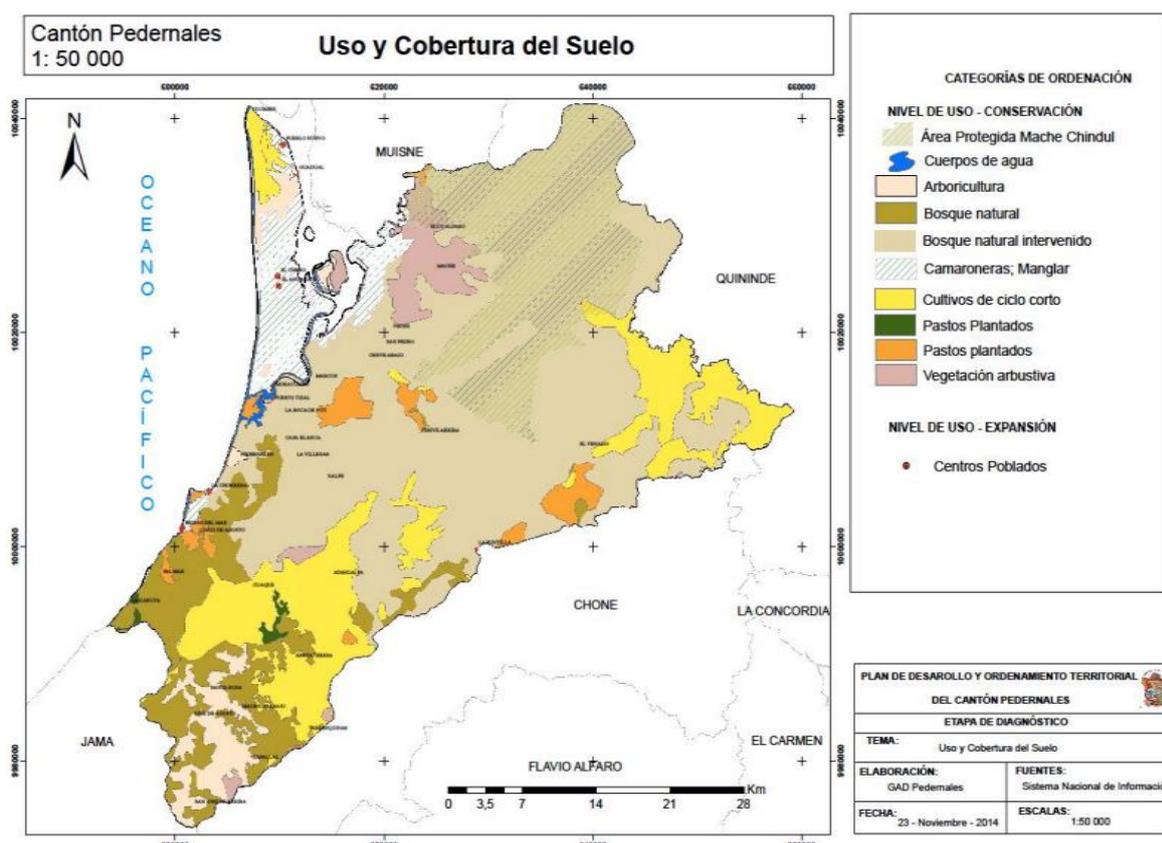
Extraído de: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

SUELO

El Sistema Nacional de Información (SNI, 2013) clasifica los suelos del cantón según su pendiente, destacando que la mayor parte del territorio está formado por

suelos colinados y escarpados, con pendientes superiores al 25%, lo que limita su uso para actividades agrícolas intensivas. Entre 1954 y 2001, Manabí perdió 649 000 hectáreas de bosque, a un ritmo de 12 980 hectáreas anuales, debido a la expansión de áreas de pastoreo. Esta conversión de suelos con alta pendiente ha intensificado la degradación ambiental, favoreciendo la erosión y la pérdida de biodiversidad. Esto subraya la urgencia de establecer políticas de ordenación territorial que enfoquen en la conservación y restauración del suelo para asegurar su sostenibilidad ecológica.

Ilustración 21. Mapa de uso y cobertura de suelo

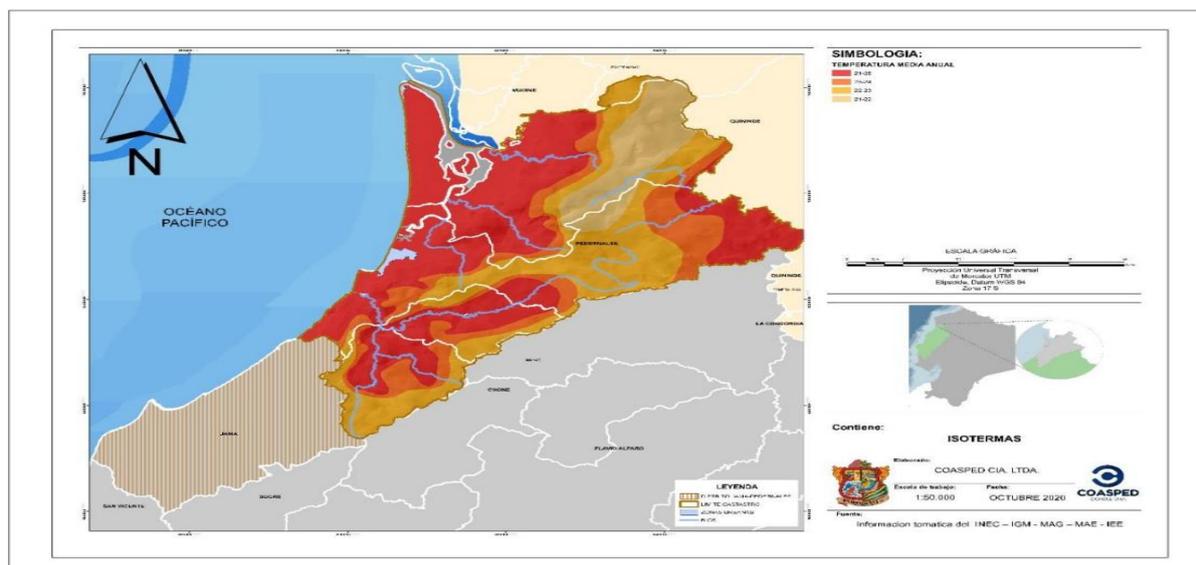


Fuente: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

TEMPERATURA

El cantón muestra una notable variación de temperatura, con valores que van desde los 20 °C hasta los 33,7 °C, debido a su ubicación geográfica. Las diferencias entre invierno y verano son evidentes, con temperaturas más bajas durante el invierno y más altas en el verano. Este comportamiento térmico impacta la gestión de recursos hídricos y la planificación agrícola, ya que las fluctuaciones extremas pueden afectar tanto la producción como la demanda de servicios esenciales.

Ilustración 22. Mapa isotermas



Fuente: Cartografía Básica IGM 1:50000; GADM Pedernales (2014)

Elaborado por: COASPED CIA. LTDA

Extraído de: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

Tabla 3. Temperaturas Máximas Y Mínimas 2004-2009. Cantón Pedernales

MES	2004		2005		2007		2009	
	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín
Enero	34.8	18.9	35.5	19	34.7	22.6	34.2	21.7
Febrero		20.3		21.9	33.8	22.1		21.6
Marzo	34.9	20.5	34.8	21.6	33.7	22.4	34.2	21.6
Abril	34.7	20.2	34.7	21.7	35.2			20.2
Mayo	34.2	20.8	34	20.9	33.1			20.4
Junio	32.4		34.5	20	33.5	20.5	34.7	20.6
Julio	34	20.4	33.7	19.6	31.2	19.5	35	19.6
Agosto	35.5	19		19.4	32	19.4		
Septiembre	34.2		34.6	19.3	33.7	19.5	35.7	20.5
Octubre	35.6		34.5	19.3		20.2		
Noviembre	36.5	18.3	34.3		35.4	20	36.6	19.5

Fuente: INAHMI (s.f.)

Elaboración: EPMAPA-PED (2014)

Extraído de: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

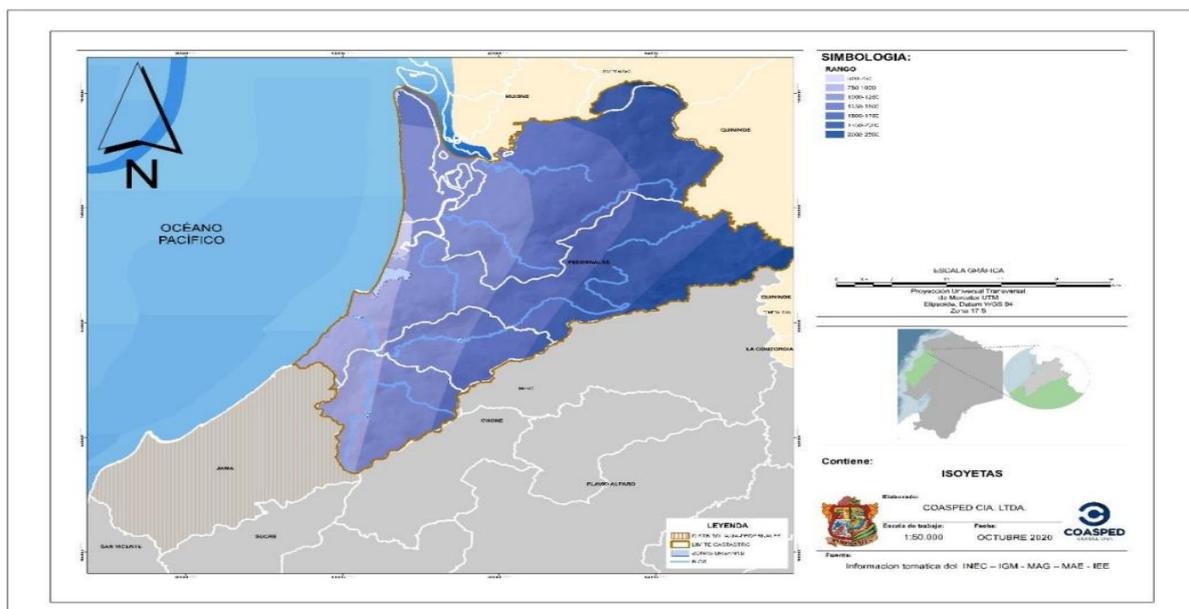
Modificado: Encalada y Morocho (2025)

Entre 2004 y 2009, se evidenció un aumento de 1,2 °C en la temperatura mínima y de 0,1 °C en la máxima, lo que confirma una tendencia de calentamiento en el cantón en un corto plazo. Estos cambios reflejan los efectos locales del cambio climático. De acuerdo con el MAE (2014), las proyecciones climáticas para la región Costa prevén un incremento de temperaturas entre 0,5 °C y 1,5 °C, subrayando la necesidad de aplicar estrategias de adaptación ante esta variabilidad.

PRECIPITACIÓN

El cantón presenta una precipitación promedio anual de 1.113 mm, aunque fenómenos como El Niño pueden modificar de manera considerable este valor. La mayor parte del territorio registra rangos de precipitación que oscilan entre 801 y 1400 mm, mientras que en el zonas noroeste y sureste se alcanzan hasta 2.000 mm anuales (INAHMI, 2014). Según proyecciones climáticas del MAE (2014), se prevé una disminución de las lluvias en el norte de Manabí, tendencia que podría extenderse a lo largo del litoral durante los meses de febrero a julio, aumentando la vulnerabilidad hídrica de la zona.

Ilustración 23. Mapa de isoyetas



Fuente: Cartografía Básica IGM 1:50000; GADM Pedernales (2014)

Elaborado por: COASPED CIA. LTDA

Extraído de: (Gobierno Municipal de Pedernales, 2019-2023)

Tabla 4. Humedad Relativa Cantón Pedernales

MES	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	82	84	82	83	81
Febrero	85	85	84	83	81
Marzo	85	83	84	82	82
Abril	81	83	81	82	83
Mayo	83	83	81	80	81
Junio	81	83	80	79	79
Julio	81	81	79	79	78
Agosto	81	81	81	80	78
Septiembre	81	80	81	80	77
Octubre	79	82	79	81	79
Noviembre	75	81	79	79	79
Diciembre	79	81	80	79	78

Fuente: EMAPAPED-INAHMI; Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

HUMEDAD RELATIVA

Entre 2005 y 2013, el cantón presentó una humedad relativa promedio elevada, con valores de 88% en verano y 86% en invierno, según datos del SNI. Los picos de humedad se registran principalmente entre febrero y abril, y entre junio y julio. Esta condición convierte al cantón en una de las áreas climáticamente más inestables del litoral pacífico sudamericano, afectando actividades como la agricultura, la salud y la infraestructura

SISMOS

Ecuador presenta una alta actividad sísmica, con más de cien eventos significativos registrados, en su mayoría en la región andina. Sin embargo, el terremoto ocurrido en la costa en 2016 destacó por su intensidad y nivel de destrucción, convirtiéndose en el más severo en la historia reciente del país. Este acontecimiento puso en evidencia la vulnerabilidad de la zona costera y la necesidad de fortalecer la planificación urbana, el diseño estructural y la gestión del riesgo en áreas como Pedernales, adoptando enfoques orientados a la resiliencia frente a futuros desastres.

Ilustración 24. Escombros de las edificaciones del terremoto del 2016



Fuente: CNN Latinoamérica (2016)

Registros Sísmicos de Ecuador

En este contexto, es imprescindible disponer de datos históricos detallados sobre los eventos sísmicos que han afectado al Ecuador a lo largo del tiempo. Esta información resulta clave para la comprensión de la amenaza sísmica, permitiendo fundamentar adecuadamente los estudios de riesgo y el diseño de infraestructuras resilientes. A continuación, se presenta la información correspondiente de manera detallada

Tabla 5. Histórico de movimientos telúricos registrados en Ecuador

Provincia	AÑOS
Azuay	1856, 1887, 1893, 1901
Bolívar	1942
Carchi	1834, 1868, 1923, 1926, 1955, 1987
Chimborazo	1645, 1674, 1689, 1786, 1797, 1911, 1961
Cotopaxi	1687, 1689, 1736, 1757, 1800, 1859, 1914, 1944, 1976, 1996
Oro	1913, 1928, 1953, 1970
Esmeraldas	1906, 1942, 1944, 1958, 1976

Guayas	1901, 1906, 1942, 1980
Imbabura	1854, 1859, 1868, 1942, 1955, 1987, 2000
Loja	1749, 1904, 1913, 1928, 1946, 1953, 1970
Los ríos	1901, 1942
Manabí	1896, 1898, 1942, 1990, 1998, 2016
Pedernales	
Morona Santiago	1971, 1995
Napo	1987, 2005
Pichincha	1587, 1755, 1768, 1859, 1914, 1915, 1922, 1923, 1929, 1938, 1955, 1976, 1987, 1990
Sucumbíos	1987
Tungurahua	1645, 1687, 1689, 1868, 1949
Zamora	1971, 1995
Chinchi	

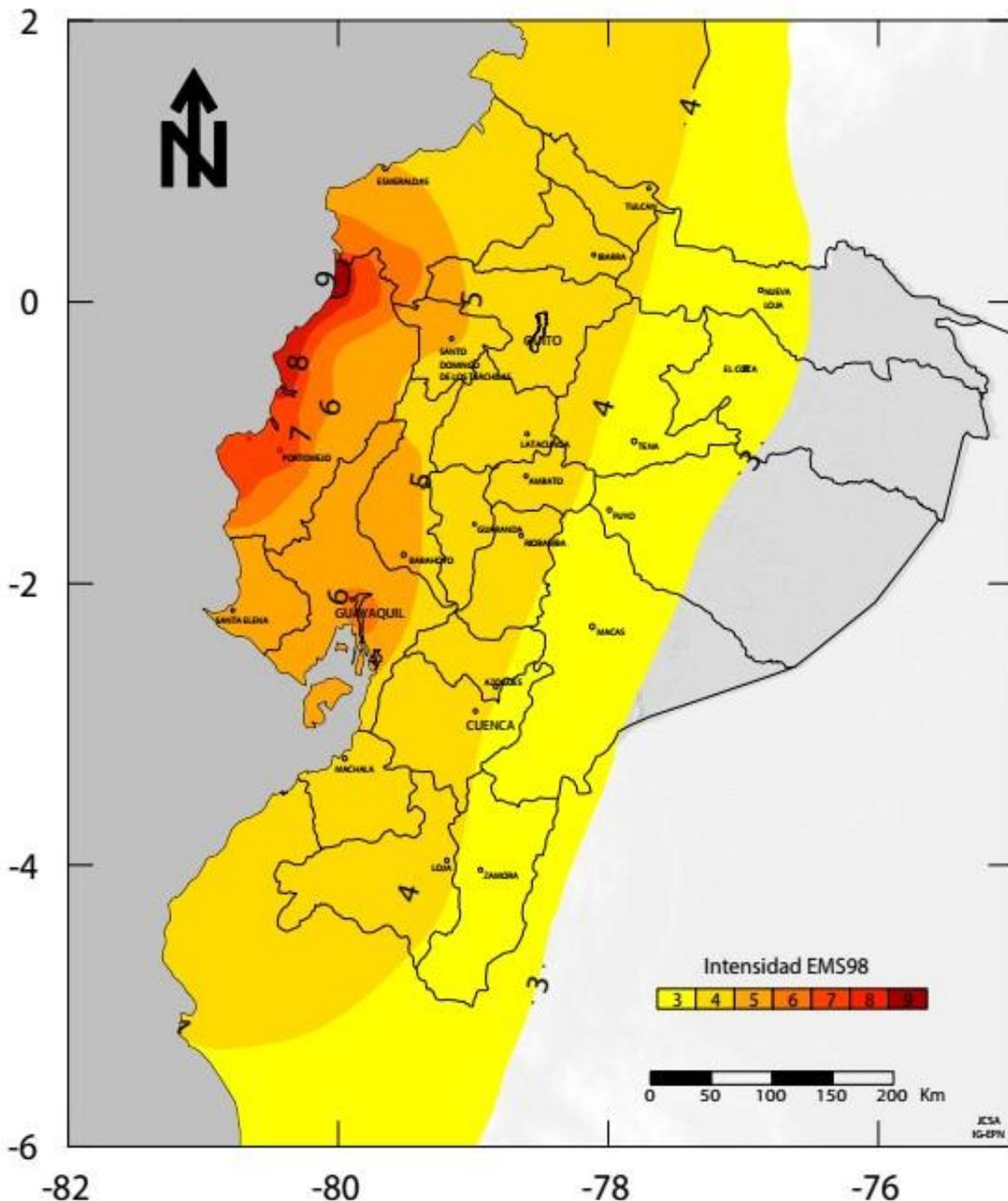
Fuente: Gobierno Municipal de Pedernales (2019-2023)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Esta tabla expone la repetición de eventos sísmicos en varias zonas del país, resaltando de manera especial a Pedernales como un área de alta vulnerabilidad, particularmente tras el impacto del terremoto de 2016. El registro de estos eventos permite observar patrones de recurrencia tanto en el tiempo como en el espacio, evidenciando que ciertas localidades presentan una concentración considerable de riesgo. A partir de este análisis, se refuerza la necesidad de impulsar acciones estratégicas de gestión del riesgo y de planificación territorial resiliente, utilizando la información histórica como base para el desarrollo de políticas públicas más eficaces.

En específico, la situación de Pedernales requiere una atención prioritaria orientada en la ejecución de procesos de reconstrucción que sean seguros, el refuerzo de infraestructuras críticas y la preparación de la población para lidiar con futuros eventos sísmicos. La información obtenida de desastres anteriores es fundamental para establecer medidas preventivas que mitiguen los impactos, salvaguarden vidas y fortalezcan la resiliencia de las comunidades expuestas a esta amenaza.

Ilustración 25. Mapa de intensidades del sismo del 16 de abril de 2016.



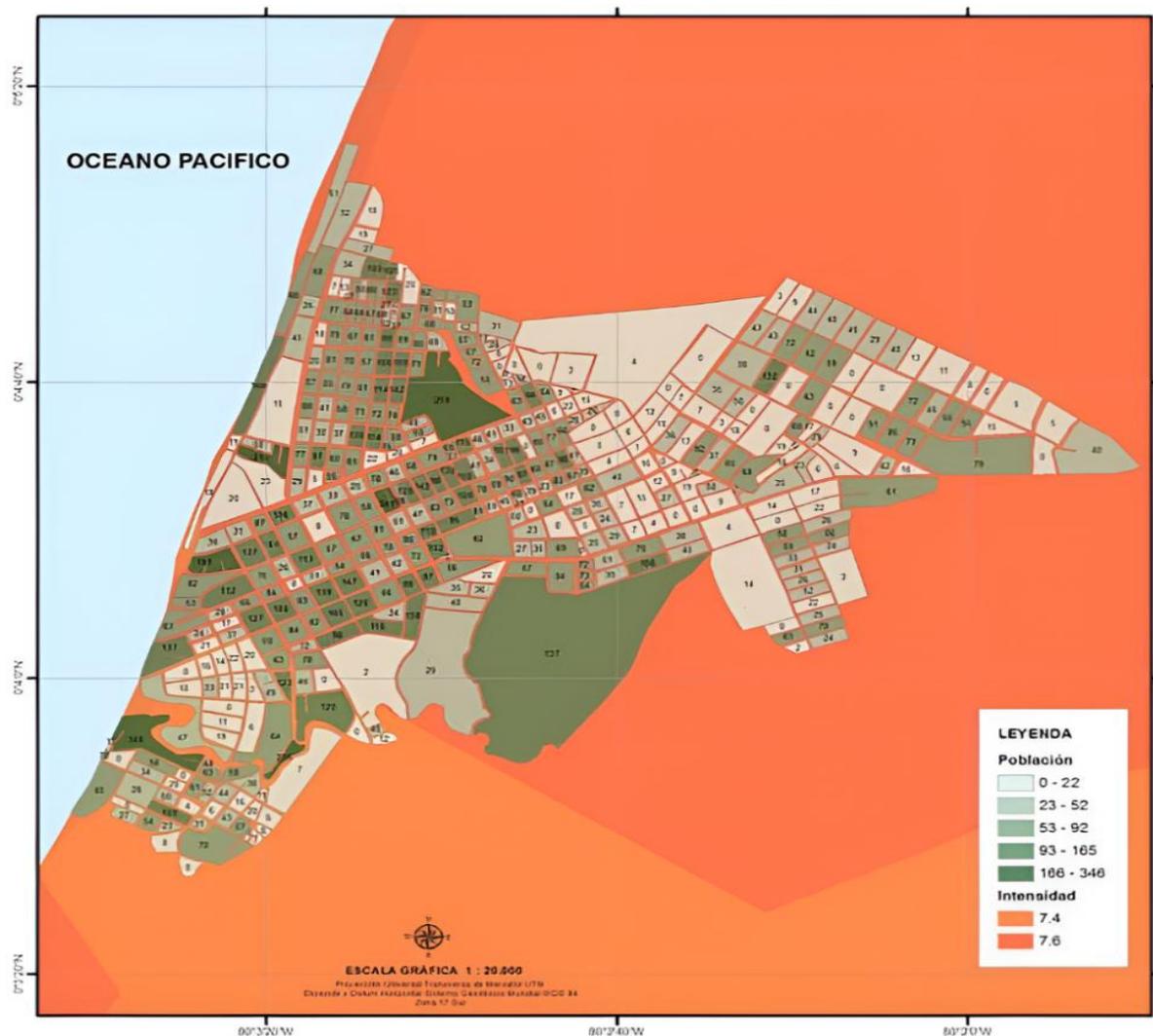
Actualización del mapa presentado en el informe especial N°12

Fuente: INSTITUTO GEOFÍSICO (2016)

La intensidad sísmica se evalúa utilizando la Escala Macro sísmica Europea (EMS98), la cual mide el impacto del evento sobre personas, estructuras y objetos. Según el mapa de isosistas, los mayores daños se produjeron en la provincia de Manabí, especialmente en Pedernales y Chamanga, con una intensidad máxima de 9 EMS, lo que reflejó daños extensos en las edificaciones.

En localidades como Esmeraldas, Santa Elena y Guayas, los daños ocasionados fueron menos severos. En contraste, en Pedernales la aceleración máxima del suelo superó la fuerza de gravedad lo que provocó el colapso de numerosas edificaciones, incluso de aquellas que cumplían con los requisitos legales vigentes. Sin embargo, las investigaciones mostraron deficiencias en la estructura relacionadas con el empleo de materiales inadecuados y cálculos erróneos. Los errores de diseño, particularmente en edificios altos y esbeltos construidos sin estudio de suelo, incrementaron la susceptibilidad a sismos, lo que pone en manifiesto la urgencia de fortalecer las normativas y de llevar a cabo análisis técnicos más rigurosos que garanticen la seguridad y resistencia de las construcciones en zonas propensas a sismos.

Ilustración 26. Población vulnerable por sismos



Fuente: INEC 201-Cartografía SNI 2016

Elaborado por: Equipo Técnico SENPLADES

El mapa analizado ofrece una representación geoespacial de la población vulnerable ante eventos sísmicos, basada en la concentración de personas en riesgo y la magnitud potencial del impacto sísmico. La escala cromática utilizada emplea tonos verdes para señalar la densidad de población vulnerable, donde los colores más oscuros indican mayor concentración, mientras que los tonos naranjas reflejan la intensidad esperada del impacto sísmico, aumentando en severidad a medida que el matiz se intensifica. Esta combinación gráfica permite una lectura comprensiva de la exposición y gravedad del riesgo en distintas zonas.

Tabla 6. Datos cuantitativos población afectada por sismos

Intensidad sísmica	Hombre	Mujer	Total
7.40	469	1240	1709
7.60	2653	9664	12317
	3122	10904	14026

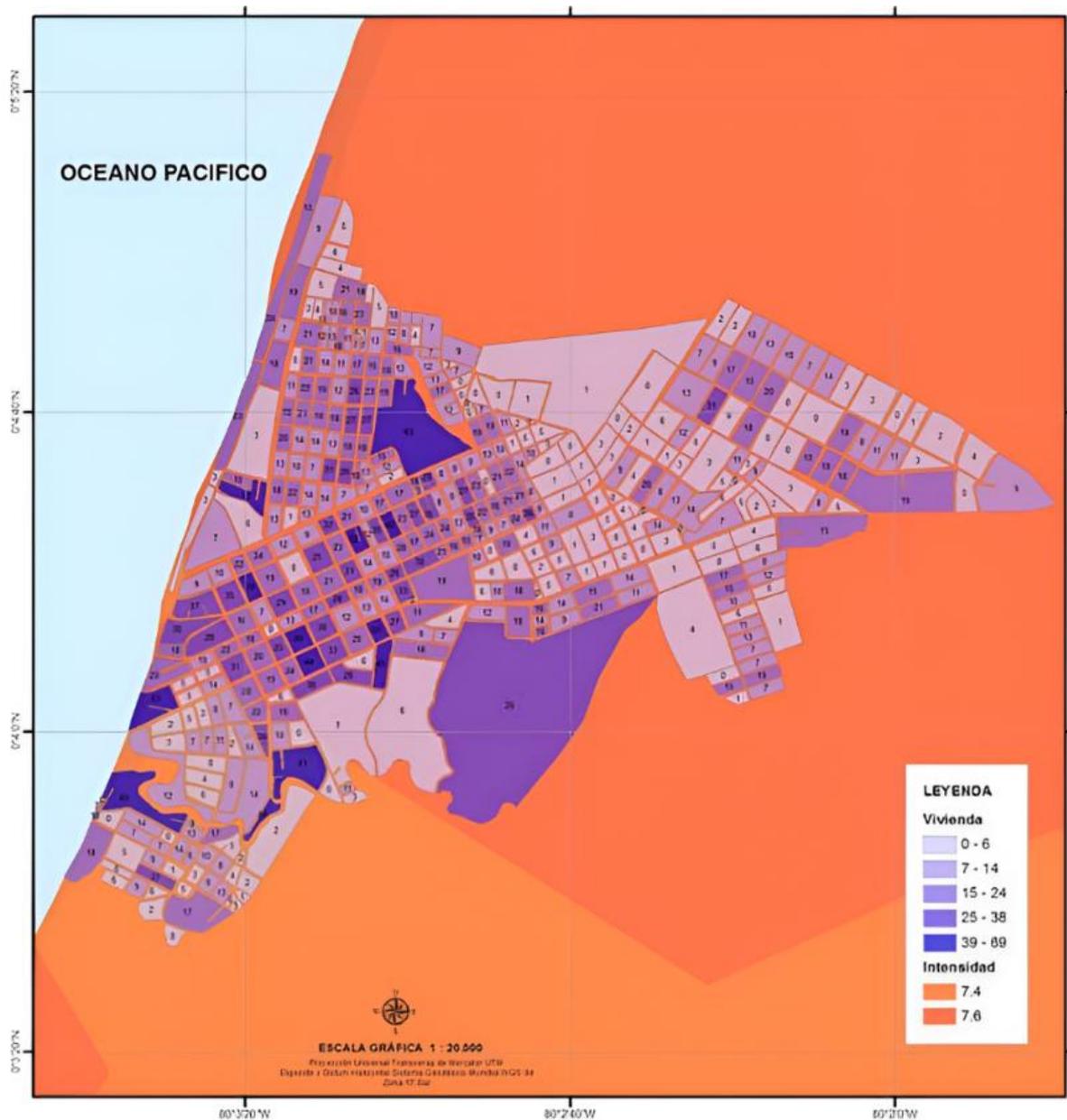
Fuente: INEC 201; Cartografía SNI (2016)

Elaborado por: Equipo Técnico SENPLADES (s.f.)

Modificado: Encalada y Morocho (2025)

La información contenida en la tabla revela la distribución de personas afectadas por la intensidad sísmica según su género. Para una magnitud de 7.40, se registraron 469 hombres y 1240 mujeres afectadas, mientras que en el nivel de 7.60, las mujeres afectadas ascendieron a 9664 y los hombres a 2653. En conjunto, se reportaron 1709 personas afectadas para el nivel 7.40 y 12317 para el 7.60, observándose una mayor afectación femenina en los eventos de mayor intensidad. Este análisis evidencia diferencias en la vulnerabilidad de la población según el género, lo que resalta la necesidad de incorporar un enfoque sensible al género en la formulación de políticas y estrategias de reducción de riesgos sísmicos.

Ilustración 27. Población vulnerable por sismos



Fuente: INEC 201-Cartografía SNI (2016)

Elaborado por: Equipo Técnico SENPLADES (s.f.)

Extraído de: GADM-P (2015)

El mapa que representa la distribución de viviendas vulnerables en la zona impactada por el sismo del 16 de abril de 2016 en Ecuador expone de manera gráfica dos aspectos fundamentales: la cantidad de viviendas en condición de riesgo y la intensidad del impacto sísmico estimado. Utilizando una escala de colores, los tonos azul oscuro señalan las áreas con mayor concentración de viviendas frágiles, mientras que los tonos naranja más intensos indican sectores con una mayor

probabilidad de sufrir daños severos. Esta representación conjunta permite identificar con claridad las zonas donde se superponen altos niveles de vulnerabilidad y exposición al riesgo sísmico.

El análisis de esta información subraya la importancia de diseñar estrategias de gestión del riesgo que integren tanto la vulnerabilidad estructural como la severidad del impacto esperado. Esta visión integral resulta esencial para la formulación de políticas de planificación urbana orientadas a la resiliencia, priorizando acciones que refuercen las edificaciones, disminuyan los niveles de exposición y mejoren la preparación comunitaria frente a posibles eventos sísmicos futuros.

Tabla 7.Datos cuantitativos viviendas afectadas por sismos

Intensidad sísmica	Casa o villa	Departamento	Choza	Otras	Total
7.40	436	39	1	165	641
7.60	3360	483	28	938	4809
	3796	522	29	1103	5450

Fuente: INEC 201-Cartografía SNI 2016

Elaborado por: Equipo Técnico SENPLADES

Extraído de: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN PEDERNALES. GADM-P (2015)

Modificado: Encalada y Morocho (2025)

La tabla presentada ofrece un análisis detallado de las viviendas afectadas por sismos, clasificado según la magnitud del evento sísmico (7.4 y 7.6 Mw) y el tipo de estructura residencial, que incluye "Casa o Villa", "Departamento", "Chozas" y "Otras". Los resultados indican que a medida que la magnitud del sismo aumenta, el número de viviendas afectadas también se incrementa considerablemente, pasando de 641 viviendas dañadas en un sismo de 7.4 Mw a 4809 en uno de 7.6Mw. Esta relación muestra una clara conexión entre la intensidad del sismo y el grado de daño estructural.

Este estudio enfatiza la significativa susceptibilidad de las construcciones ante sismos de gran magnitud y resalta la imperiosa necesidad de implementar políticas públicas orientadas al fortalecimiento de la infraestructura habitacional. Asimismo, la categorización de las viviendas en función a su tipología facilita la identificación precisa de las zonas con mayor nivel de riesgo, constituyendo un insumo esencial

para la planificación urbana, el mejoramiento de las infraestructuras y la disminución de la vulnerabilidad de la población en territorios con alta actividad sísmica.

Recurrencia de eventos sísmicos en la provincia de Manabí

Durante el período comprendido entre 1500 y 2018, la provincia de Manabí ha experimentado seis eventos sísmicos con magnitudes iguales o superiores a 7.0 grados en la escala de Richter, reflejando un patrón de recurrencia elevado. A partir del sismo registrado en 1896, se observa un intervalo promedio de 24 años entre terremotos de gran magnitud, lo que evidencia la constante amenaza sísmica en esta zona.

Tabla 8. Recurrencia de sismos

Tipo de evento	Parámetros de evaluación			Recurrencia
	≤100 AÑOS	101 AÑOS A 500 AÑOS	≥501 AÑOS	
Sismo de magnitud mayor a 7.0 grados	X			Alta

Fuente y Elaboración: Consultoría Código No. CDC-GADMCP-004-17 “Elaboración de un Plan de Emergencia ante Desastres”

Extraído de: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN PEDERNALES. GADM-P (2015)

Análisis del entorno natural para la planificación arquitectónica resiliente.

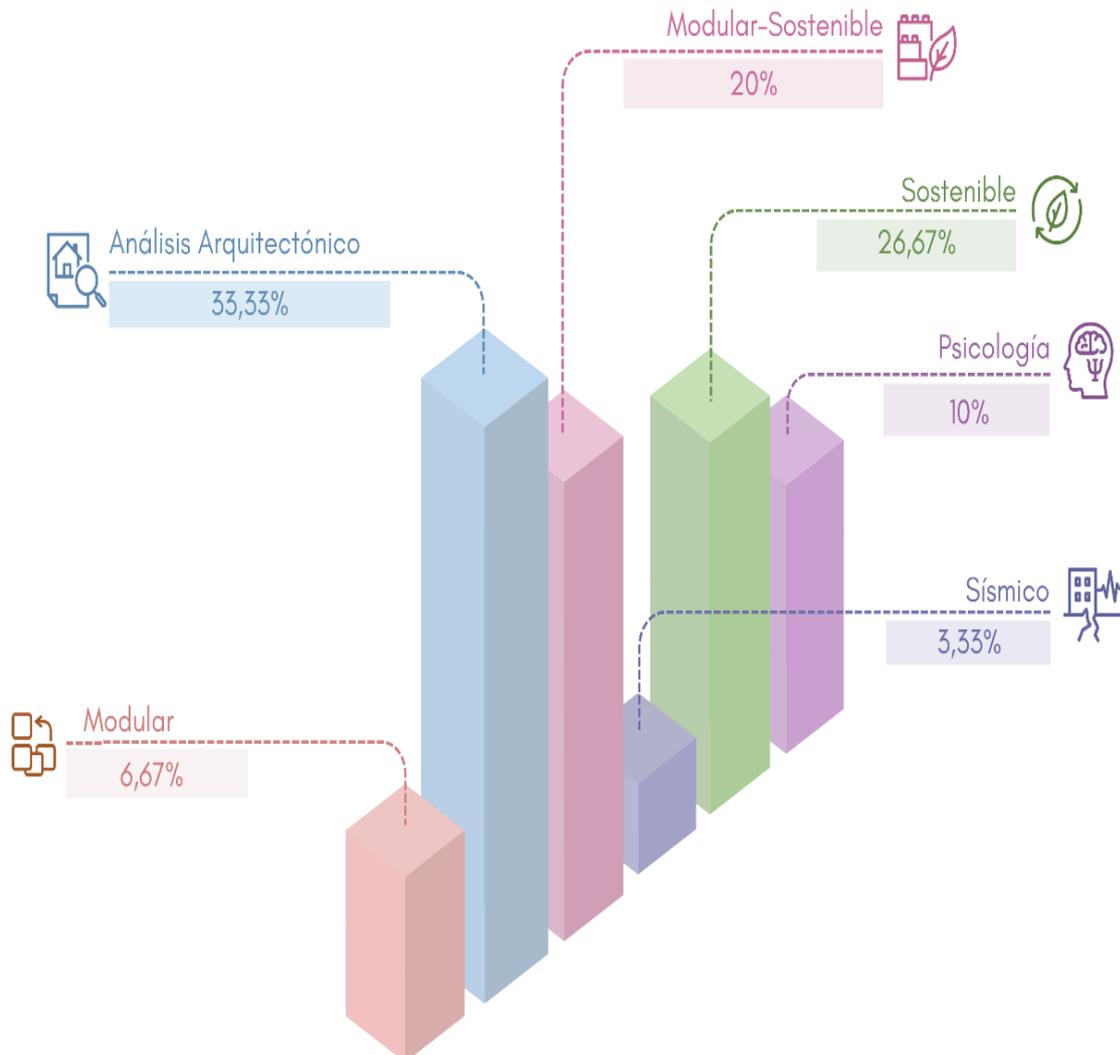
El análisis de las condiciones físicas, ambientales y urbanas de la ciudad de Pedernales, ubicada en la provincia de Manabí a 21 msnm, pone en manifiesto diversos factores que influyen directamente en la planificación arquitectónica en contextos de riesgo. La presencia de zonas con baja altitud favorece la acumulación de aguas pluviales, aumentando la vulnerabilidad ante condiciones climáticas desfavorables. A esto se suma la permanente exposición a amenazas naturales como sismos e inundaciones, lo que hace indispensable la implementación de soluciones constructivas adaptadas, tales como estructuras modulares elevadas y sistemas de drenaje eficientes que se ajusten a las particularidades del terreno.

Asimismo, la morfología descendente del terreno hacia el borde costero limita el ingreso de luz solar directa en las construcciones de menor altura ubicadas en las zonas más cercanas al mar, afectando su confort ambiental. Esto hace necesario el desarrollo de estrategias bioclimáticas que incluyan una correcta orientación, ventilación natural y el empleo de materiales con propiedades térmicas adecuadas. A esto se suman los impactos negativos generados por la contaminación de los recursos hídricos y la pérdida de cobertura vegetal nativa, lo cual refuerza la necesidad de utilizar materiales ecológicos y enfoques de bajo impacto ambiental. En conjunto, estas condiciones resaltan la importancia de adoptar un enfoque de diseño integral y contextualizado que garantice la sostenibilidad estructural, ambiental y social del prototipo habitacional propuesto para Pedernales.

2.2 Marco teórico

Para la base teórica se acudió a la búsqueda exhaustiva de documentos científicos, revistas, informes y estudios de posgrado. Este método ha posibilitado respaldar firmemente y justificada cada argumento presentado, asegurando la calidad y la precisión con el que trabajo se lleva a cabo.

Ilustración 28. Porcentajes de referentes teóricos



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

La ilustración presenta la distribución porcentual de los referentes escogidos para el análisis del proyecto, categorizándolos como: modular, análisis arquitectónico, modular – sostenible, sísmico, sostenible y de psicología. Esta clasificación sirve de base para justificar con mayor solidez y coherencia los argumentos que se implementaran a lo largo del proceso de diseño de los prototipos, asegurando así la validez conceptual y técnica de la propuesta.

Tabla 9. Método para la dirección de obra de viviendas modulares pasivas.

N°1	Autor: Carolina Meire, Patricia Linhares, Víctor Hermo	Tipo: Modular
Ficha Nemotécnica	Tema: Método para la dirección de obra de viviendas modulares pasivas.	Categoría: Informe
	<p>(Meire, Linhares, & Hermo, Método para la dirección de obra de viviendas modulares pasivas, 2023) plantean un modelo de gestión constructiva para viviendas modulares pasivas que incorpora principios de lean construction y el sistema Last Planner, con el objetivo de incrementar la productividad, la eficiencia y la sostenibilidad. El trabajo subraya la importancia de desarrollar una guía estructurada que garantice la ecoeficiencia, promueva la industrialización en etapas definidas y minimice errores. Asimismo, destaca que la aplicación de procedimientos controlados durante cada fase constructiva resulta esencial para alcanzar elevados estándares de calidad y sostenibilidad, en cumplimiento con las normativas establecidas.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La implementación de un sistema de gestión en la construcción traerá numerosos beneficios, puesto que facilitará la optimización de los procesos modulares, garantizando la calidad de la edificación y reducirá posibles errores, contribuyendo de esta manera a reforzar la sostenibilidad y la resistencia de los prototipos habitacionales en situaciones sísmicas como las de Pedernales.</p>	
<p>Palabras clave: Guía de dirección de obra, construcción industrializada, construcción modular ligera, construcción pasiva, lean construction, Last Planner System</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 10. La Evolución De Las Mini Casas: Una Revisión De Prototipos Del Siglo XX y XXI.

N°2	Autor: Cáceres Guerrero Esteban	Tipo: Análisis Arquitectónico
Ficha Nemotécnica	Tema: La Evolución De Las Mini Casas: Una Revisión De Prototipos Del Siglo XX y XXI	Categoría: Revista Científica
	<p>De acuerdo con (Cáceres Guerrero, 2024) señala que las mini casas incorporan principios de eficiencia funcional, innovación en sistemas constructivos y flexibilidad en el tiempo, lo que permite desarrollar viviendas de pequeño formato que son sostenibles, modulares y adaptables a diversos entornos urbanos y sociales.</p> <p>Estas iniciativas promueven la cohesión en la comunidad, sin embargo, enfrentan retos relacionados con su sostenibilidad y capacidad para adaptarse a transformaciones a largo plazo.</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>La incorporación de sistemas modulares y prefabricados será sumamente útil, ya que agilizará la instalación de las viviendas, permitirá su adaptación a nuevas necesidades tras un desastre y reforzará la resiliencia y sostenibilidad de los prototipos diseñados para contextos sísmicos.</p>	
<p>Palabras clave:</p> <p>Mini casa, Vivienda mínima, Construcción sostenible, Diseño</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 11. Módulo para vivienda emergente por sismos: el muro como componente del sistema constructivo.

N°3	<p>Autor: Casandra Andrea Trejo-Pimentel Jesús Enrique De Hoyos-Martínez</p>	<p>Tipo: Modular</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Módulo para vivienda emergente por sismos: el muro como componente del sistema constructivo.</p>	<p>Categoría: Revista Científica</p>
	<p>El diseño de módulos de vivienda emergente en contextos sísmicos, de acuerdo con (Trejo-Pimente & De Hoyos-Martínez, 2023), se fundamenta el uso de sistemas constructivos modulares y el uso de materiales industrializados que permiten una edificación ágil, económica y amigable con el medio ambiente. Se destaca la utilización de pallets de polipropileno, que ofrecen una buena resistencia y simplifican el proceso de ensamblaje, lo que asegura una respuesta rápida ante situaciones de emergencia y fomenta la inclusión social, integrando principios de diseño vanguardista con la capacidad de adaptarse a las condiciones geofísicas del lugar, priorizando la seguridad, sostenibilidad y el bienestar colectivo.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>El uso de sistemas modulares elaborados con materiales reciclados y económicos resultará altamente beneficioso, ya que permitirá una construcción ágil y flexible, fomentando la creación de viviendas resilientes, sostenibles y aptos para hacer frente de manera eficaz a situaciones sísmicas.</p>	
<p>Palabras clave: Módulo prefabricado, vivienda emergente, sistema constructivo.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 12. Construcción de viviendas asequibles en Colón: soluciones innovadoras para la crisis de vivienda.

N°4	Autor: Gabriel Montúfar Chiriboga	Tipo: Análisis Arquitectónico
Ficha Nemotécnica	Tema: Construcción de viviendas asequibles en Colón: soluciones innovadoras para la crisis de vivienda.	Categoría: Revista Científica
	<p>Conforme a (Montúfar Chiriboga, 2025) que realizó un estudio comparativo que se enfoca en la implementación de enfoques internacionales para la construcción de viviendas asequibles de Colón, Panamá. A través de una metodología cualitativa, el estudio resalta la significancia de integrar métodos vanguardistas como la prefabricación, construcción modular y tecnologías sostenibles, que facilitan la reducción de gastos y aceleración de los plazos de ejecución en áreas con alta vulnerabilidad socioeconómica. De igual manera, se enfatiza la necesidad de ajustar estas tácticas a las particularidades culturales, geográficas y sociales de la región, con el objetivo de proporcionar soluciones habitacionales sostenibles acorde a las condiciones del entorno.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La aplicación de tácticas de construcción modular sostenible resultará muy beneficiosa, puesto que permitirá un montaje ágil, mejorará la resistencia estructural y brindar soluciones habitacionales eficientes y adaptables, idóneas para regiones con gran susceptibilidad a sismos.</p>	
Palabras clave: Vivienda asequible, estrategias internacionales, prefabricación, construcción sostenible, planificación urbana.		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 13. Prototipo de vivienda modular rural en madera, ambientalmente sostenible, utilizando maderas pioneras colombianas.

N°5	Autor: Saúl Humberto Tovar Villamil	Tipo: Modular - Sostenible
Ficha Nemotécnica	Tema: Prototipo de vivienda modular rural en madera, ambientalmente sostenible, utilizando maderas pioneras colombianas.	Categoría: Maestría
	<p>En el marco de la construcción sostenible en áreas rurales, es esencial incentivar la utilización responsable de los recursos naturales locales. Según (Tovar Villamil, 2022), la utilización de maderas autóctonas de Colombia a través de métodos de construcción simples y adaptados se presenta como una opción viable para promover practicas sostenibles, maximizar el aprovechamiento de materiales renovables y potenciar el crecimiento económico y social de las comunidades rurales.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La implementación de este método será altamente ventajosa, dado que el uso de sistemas modulares con recursos sostenibles y métodos adecuados al entorno local permitirá una construcción rápida, eficaz y duradera, reforzando la seguridad y la capacidad de adaptación de las viviendas frente a eventos sísmicos.</p>	
<p>Palabras clave:</p> <p>Madera, Vivienda Modular, Sostenibilidad.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 14. Análisis Estructural Considerando Daño Sísmico Acumulado En El Tiempo.

N°6	<p>Autor: J. Ricardo Vera, Roberto Aguiar Falconí</p>	<p>Tipo: Sísmico</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Análisis Estructural Considerando Daño Sísmico Acumulado En El Tiempo.</p>	<p>Categoría: Revista Científica</p>
	<p>La evaluación del daño sísmico acumulado en estructuras de concreto armado es clave para entender su deterioro frente a eventos sísmicos recurrentes. Los enfoques tradicionales, que solo consideran respuestas máximas, no reflejan de manera adecuada los efectos de la acumulación de ciclos inelásticos. Según (Vera & Aguiar Falconí, 2024), es necesario integrar índices de daño no lineales y adoptar métodos que evalúen el daño acumulado, favoreciendo el uso de estrategias efectivas de reforzamiento y rehabilitación.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La incorporación de criterios de diseño junto con el empleo de módulos reforzables o intercambiables resulta fundamental para desarrollar viviendas sostenibles, versátiles y seguras, lo cual mejora su resistencia y durabilidad ante desastres sísmicos. Es método es particularmente esencial en zonas como Pedernales, donde las viviendas necesitan soportar sismos y garantizar una prolongada vida útil bajo circunstancias difíciles.</p>	
<p>Palabras clave: Daño acumulado, análisis no lineal, rigidez, índices de daño, estructuras de hormigón armado</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 15. Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador.

N°7	Autor: Jhon Gabriel Mendoza Cantos	Tipo: Sostenible
Ficha Nemotécnica	Tema: Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador.	Categoría: Revista Científica
	<p>En Ecuador, el progreso hacia una construcción sostenible se encuentra limitado a nivel local, a pesar de los acuerdos internacionales que se han establecido. Según con el estudio de (Mendoza Cantos, 2020), en Portoviejo existe una marcada diferencia entre lo que se plantea en teoría y lo que se hace en la práctica, debido a elementos como las limitaciones económicas, falta de capacitación técnica y limitado respaldo institucional. El estudio enfatiza la necesidad de mejorar la colaboración entre universidades, sector privado y organizaciones gubernamentales para impulsar un desarrollo constructivo auténticamente sostenible.</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>La implementación de tácticas de construcción sostenible junto con requisitos modulares es fundamental para el desarrollo de prototipos de vivienda que aseguren eficiencia estructural, uso eficiente de recursos y capacidad de adaptación a escenarios de desastres sísmicos, consolidando alternativas sostenibles.</p>	
<p>Palabras clave: Construcción sostenible, desarrollo sostenible, edificaciones, eficiencia energética, medio ambiente.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 16. Cambio Climático Y Confort Térmico En La Vivienda De Interés Social Colombiana.

N°8	<p>Autor: Callejas-Ochoa, Marín-Echeverri, Puerta-Sepúlveda, Arroyave-Molina, Silva.</p>	<p>Tipo: Sostenible</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Cambio Climático Y Confort Térmico En La Vivienda De Interés Social Colombiana.</p>	<p>Categoría: Revista Científica</p>
	<p>El diseño de viviendas de carácter social debe considerar las repercusiones del cambio climático para garantizar una buena calidad de vida a largo plazo. En relación a esto, Callejas-Ochoa et al. (2023) subrayan la importancia de incorporar métodos resilientes en la arquitectura de estas edificaciones. Mediante simulaciones computacionales, los autores evidencian que muchas de estas construcciones no proporcionan un confort térmico suficiente para hacer frente a los cambios climáticos previstos. Este estudio resalta la necesidad urgente de ajustar los diseños a las nuevas condiciones ambientales con el fin de mejorar la habitabilidad y eficiencia térmica de los espacios.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>Es imprescindible integrar métodos de diseño que incorporen simulaciones de temperatura y estudios sobre el comportamiento frente a condiciones extremas, ya que esto posibilita la creación de viviendas modulares sostenibles, que sean resistentes a desastres sísmicos, eficientes en el uso de energía y que se ajusten a cambios climáticos, garantizando el bienestar de quienes habitan en ellas.</p>	
<p>Palabras clave: Cambio climático, viviendas de interés social, confort térmico.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 17. Materiales alternativos empleados en la construcción de viviendas en Ecuador: una revisión.

N°9	<p>Autor: Sornoza Tituano, Zambrano Sacón, Caballero Giler, Veliz Párraga.</p>	<p>Tipo: Sostenible</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Materiales alternativos empleados en la construcción de viviendas en Ecuador: una revisión.</p>	<p>Categoría: Revista Científica</p>
	<p>En el campo de la construcción sostenible en Ecuador, Sornoza et al. (2023), realizaron un estudio enfocado en la búsqueda de materiales alternativos para la edificación de viviendas. Mediante una revisión exhaustiva de 50 investigaciones científicas, los autores muestran una inclinación hacia el empleo de materiales ecológicos y sostenibles, tales como, madera, tierra, bambú y compuestos geopoliméricos. La investigación enfatiza la necesidad de implementar métodos constructivos que impulsen la sostenibilidad y eficiencia ecológica, con el objetivo de conservar los recursos naturales y desarrollar viviendas más respetuosas con el entorno.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La implementación de viviendas modulares sostenibles en zonas sísmicas ofrece múltiples ventajas, al permitir una construcción ágil, resistente y flexible, haciendo uso de materiales respetuosos con el medio ambiente y optimizando tanto costos como tiempos de ejecución en situaciones de emergencia.</p>	
<p>Palabras clave: Construcción ecoamigable, construcción sostenible, materiales alternativos de construcción, materiales ecológicos, viviendas eco amigables.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 18. Análisis de viabilidad y propuesta de implementación de viviendas prefabricadas en la construcción de viviendas de interés social: un enfoque hacia la construcción sustentable.

N°10	Autor: Pedro Gordillo-Granda, Jorge Toledo-Toledo	Tipo: Modular - Sostenible
Ficha Nemotécnica	Tema: Análisis de viabilidad y propuesta de implementación de viviendas prefabricadas en la construcción de viviendas de interés social: un enfoque hacia la construcción sustentable.	Categoría: Revista Científica
	<p>El empleo de sistemas de construcción prefabricada en iniciativas de vivienda social se considera una táctica efectiva para aumentar la eficiencia, fomentar la sostenibilidad y cortar los tiempos de ejecución. Según (Gordillo-Granda & Toledo-Toledo, 2024) esta forma de construcción no solo eleva la calidad de las estructuras y optimiza el confort térmico, ya que a su vez reduce el impacto ambiental, posicionándose en una alternativa innovadora para atender la carencia de viviendas de interés social en Ecuador.</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>La integración de sistemas constructivos modulares sostenibles es esencial para mejorar el diseño y ejecución de modelos habitacionales que se adapten a situaciones de desastres sísmicos, al permitir una respuesta rápida y eficaz, reducir la huella ecológica y garantizar condiciones adecuadas de seguridad y capacidad de resistencia estructural.</p>	
<p>Palabras clave: Vivienda de Interés Social, Material Prefabricado, Sustentabilidad, Viabilidad.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 19. Estudio De Factibilidad De Casas Prefabricadas De Interés Social En La Zona Rural Del Cantón Pichicha De La Provincia De Manabí.

N°11	<p>Autor: Gema Patricia Vivero García, Jimmy Colón García Mejía</p>	<p>Tipo: Análisis Arquitectónico</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Estudio De Factibilidad De Casas Prefabricadas De Interés Social En La Zona Rural Del Cantón Pichicha De La Provincia De Manabí.</p>	
	<p>En el marco de las alternativas de viviendas para áreas rurales, (Vivero Garcia & García Mejía, 2022) analiza la viabilidad de las viviendas prefabricadas como respuesta al problema de la falta de vivienda en estas áreas. Indican que la utilización de paneles tipo sándwich junto con la recepción positiva por parte de la comunidad, permite edificar de manera más rápida y asequible, ajustada a las exigencias de las poblaciones en situación de vulnerabilidad, fomentando soluciones innovadoras y sostenibles para asegurar el acceso a viviendas dignas.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La implementación de sistemas modulares en la construcción de viviendas sostenibles para áreas propensas a sismos acelera el proceso de reconstrucción, se adapta a los requerimientos particulares de las comunidades y garantiza la resistencia y durabilidad de las viviendas ante eventuales sismos, promoviendo la efectividad en la utilización de recursos y reforzando la capacidad de recuperación de la comunidad.</p>	
<p>Palabras clave: Estudio de factibilidad, casas prefabricadas, casas de interés social, viviendas de construcción convencional, déficit habitacional.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 20. Modelo de vivienda de Emergencia en Bambú Guadua Angustifolia Kunth, una solución sostenible al desastre ocurrido en Mocoa, Putumayo, Colombia.

N°12	<p>Autor: Santiago Alejandro González Camargo</p>	<p>Tipo: Sostenible</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Modelo de vivienda de Emergencia en Bambú Guadua Angustifolia Kunth, una solución sostenible al desastre ocurrido en Mocoa, Putumayo, Colombia.</p>	<p>Categoría: Maestría</p>
	<p>El presente trabajo se fundamenta en el desastre ocurrido en Mocoa-Colombia para el 2017, y de cómo las autoridades pertinentes respondieron a la sociedad en cuanto a una estancia provisional, dando como resultado carpas de hacer camping que no satisfacían humanitariamente a los refugiados. Por lo cual este proyecto plantea la concepción de un modelo de vivienda emergente compuesta de características sostenible desde la aplicación del material (Guadua Angustifolia Kunth), diseño acorde al clima del sitio y el uso del manual esfera que sirvió de guía pertinente para un alojamiento temporal. (González Camargo, 2022)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>Este texto será útil para tener en cuenta la sostenibilidad aplicada en los módulos desde los materiales a seleccionar y estrategias de diseño acorde al clima que garanticen el confort de la vivienda.</p>	
<p>Palabras clave:</p> <p>Desastre natural, Mocoa, vivienda de emergencia, sostenibilidad, bambú, Guadua angustifolia Kunth</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 21. El Sistema constructivo modular Walluminium, análisis de la envolvente hermética y termoacústica y su sistema de producción.

N°13	<p>Autor: Carolina Meire, Patricia Linhares, Víctor Hermo</p>	<p>Tipo: Modular - sostenible</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: El Sistema constructivo modular Walluminium, análisis de la envolvente hermética y termoacústica y su sistema de producción.</p>	<p>Categoría: Artículo Científico</p>
	<p>El documento expone un estudio sobre un novedoso sistema modular basado en paneles de aluminio extrusionado, diseñado para lograr una envolvente hermética y termoacústica en construcciones de bajo consumo energético. Por medio de un análisis teórico y experimental, se analiza su producción industrializada con ayuda de BIM y su aplicación en una vivienda piloto. La versatilidad del sistema es predominante conjunta a su facilidad de montaje y sostenibilidad. Los resultados corroboran su alto rendimiento térmico-acústico, casi nulo impacto ambiental y apego a la normativa, colocándolo como una solución innovadora en la construcción modular. (Meire, Liñares, & Hermo, El Sistema constructivo modular Walluminium, análisis de la envolvente hermética y termoacústica y su sistema de producción., 2024)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>De este documento se acogerá la flexibilidad y adaptabilidad al conjunto. Estos dos aspectos servirán en la estructuración de los espacios habitables para que puedan adaptarse a diversas condiciones.</p>	
<p>Palabras clave: sistemas constructivos innovadores, construcción pasiva, construcción modular, construcción industrializada.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 22. Habitar de emergencia: un hábitat transitorio para Tomé (Chile) tras el desastre.

N°14	Autor: Alberto Álvarez, Pablo Bris, Félix Bendito, Daniel Martínez	Tipo: Análisis Arquitectónico
Ficha Nematécnica	Tema: Habitar de emergencia: un hábitat transitorio para Tomé (Chile) tras el desastre	Categoría: Artículo Científico
	<p>Este artículo examina alternativas de vivienda temporal generada tras los incendios del 2023 en la comuna de Tomé, abordando la problemática de hábitat transitorio desde un enfoque integro. Por medio un taller académico, se evaluaron modelos y se expusieron dos configuraciones modulares habitacionales, la primera propuesta parte de núcleos de viviendas ordenado en torno a espacios comunes fomentando la interacción social y la colaboración comunitaria. La segunda propuesta se enfoca en hilera de viviendas progresivas diseñadas para facilitar la autoconstrucción y crecimiento gradual considerando las necesidades y recursos de cada familia. (Álvarez-Gea, Bris-Marino, Bendito-Muñoz-de-Cuerva, & Martínez-Díaz, 2024)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>De este texto se tomará como referencia el concepto de vivienda transitoria, el cual servirá como base para el desarrollo de diseño de uno de los prototipos de vivienda. Este planteamiento no solo pretende ofrecer refugio de manera rápida, sino que también garantiza que la opción de vivienda modular, flexible y ampliable.</p>	
Palabras clave: Hábitat, desastre, construcción para emergencia, vivienda, incendio forestal		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 23. Tuhouse: prototipo de vivienda social sostenible de alta densidad para el trópico.

N°15	<p>Autor: Constanza Cobo Fray; Olga Lucia Montoya Flórez</p>	<p>Tipo: Modular-Sostenible</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Tuhouse: prototipo de vivienda social sostenible de alta densidad para el trópico.</p>	<p>Categoría: Artículo Científico</p>
	<p>La TUHUOSE es una propuesta de vivienda social que integra criterios de sostenibilidad, estrategias bioclimáticas y eficiencia energética, ajustándose a las condiciones del clima tropical. La metodología del proyecto involucró un enfoque interdisciplinario, en el que estudiantes y profesores participaron. Se priorizó el uso de materiales sostenibles como el concreto con agregados reciclados y la aplicación de energía solar y sistema de reutilización de agua para optimizar el confort térmico y minimizar el impacto ambiental. Se elaboraron módulos flexibles y progresivos, permitiendo la adaptabilidad de la vivienda a las necesidades de las familias y facilitando su expansión con el tiempo. (Cobo Fray & Montoya Flórez, 2021)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>La utilidad que tomará este texto será la integración de los criterios de sostenibilidad en los módulos, ya que en respuesta a ello se garantiza una convivencia saludable entre el entorno construido y medio natural.</p>	
<p>Palabras clave: vivienda social, prototipo, sostenibilidad, bioclimática, trópico</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 24. Mejoramiento de la habitabilidad de la vivienda construida con fondos de remesas mediante estrategias bioclimáticas pasivas.

N°16	Autor: José Luis Caballero Montes; Flor Gabriela Ríos Ventura; Rafael Alavéz Ramírez	Tipo: Análisis Arquitectónico
Ficha Nemotécnica	Tema: Mejoramiento de la habitabilidad de la vivienda construida con fondos de remesas mediante estrategias bioclimáticas pasivas.	Categoría: Artículo Científico
	<p>Este documento analiza las condiciones de habitabilidad de la vivienda en la región mixteca de Oaxaca, México. A través de un diagnóstico, se seleccionó una vivienda de remesas para el estudio, sobre la cual se realizó un análisis termo físico y una simulación térmica con un Software especializado. Adicionándole otro estudio y dando como resultado que la vivienda estaba descontextualizada de su entorno y requiere adaptaciones para mejorar su confort térmico por lo cual se propusieron estrategias bioclimáticas pasivas como el uso de paneles de totomoxtle (hoja de maíz) en muros y techos. También se recomendó la implementación de un invernadero orientado al sureste, la conducción de calor de una estufa Patsari y la ampliación de aleros para mejorar la protección solar y la ventilación. (Caballero Montes, Ríos Ventura, & Alavéz Ramírez)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>Para el desarrollo del proyecto se evaluarán soluciones bioclimáticas pasivas que contribuyan a mejorar la eficiencia, habitabilidad y confort de los prototipos de vivienda a diseñar.</p>	
Palabras clave: Habitabilidad, estrategias bioclimáticas, diseño pasivo, proyecto de mejoramiento, vivienda de remesas.		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 25. Análisis del impacto del diseño de los espacios habitacionales en el bienestar emocional.

N°17	<p>Autor: Priscila Segura Esquivel</p>	<p>Tipo: Psicología</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Análisis del impacto del diseño de los espacios habitacionales en el bienestar emocional.</p>	<p>Categoría: Artículo Científico</p>
	<p>Este estudio analiza en qué medida cierta cantidad de individuos pueden verse afectados desde el aspecto emocional con el espacio habitable. Conforme a esta premisa, el estudio tomo una muestra de la cual obtuvieron datos que analizan cierta cantidad de variables relacionadas al sentido afectivo, interacción, ergonomía del espacio habitacional en el bienestar y los componentes del diseño (iluminación, color y distribución) llegando a la conclusión de que existe relación entre cómo se compone el espacio y el bienestar emocional. (Segura Esquivel, 2022)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>El texto servirá de apoyo en el proceso de diseño de los espacios para los módulos, ya que será de vital importancia incorporar de manera idónea los componentes del diseño, puesto que según el estudio tratado este podría generar inconformidades para el individuo generando un diseño deficiente.</p>	
<p>Palabras clave: Psicología ambiental, Diseño Interno, Vivienda, Bienestar, Estado emocional</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 26. La ergonomía y antropometría como herramientas metodológicas para la comprensión del espacio arquitectónico.

N°18	<p>Autor: Federico Ariel Vives, Cristian Gonzalo Sguario, María Guillermina Sánchez y Sofía Mercedes López</p>	<p>Tipo: Análisis Arquitectónico</p>
Ficha Nematécnica	<p>Tema: La ergonomía y antropometría como herramientas metodológicas para la comprensión del espacio arquitectónico</p>	<p>Categoría: Artículo Científico</p>
	<p>El documento demuestra la importancia de la ergonomía y antropometría en el aprendizaje de la arquitectura. Se busca que los estudiantes de un taller de Arquitectura entiendan la relación entre el ser humano y el espacio <u>habitable</u>. El estudio sugiere una metodología de enseñanza basada en cuatro etapas: relevamiento, representación, relaciones antropométricas y rediseño. Los estudiantes empiezan tomando medidas y analizando sus espacios habitables, luego representan gráficamente las dimensiones y disposiciones, evalúan la relación del cuerpo humano con el espacio arquitectónico y, finalmente, elaboran un rediseño basado en criterios ergonómicos. Este procedimiento les permite identificar problemas y generar mejoras en la configuración del espacio. (Vives, Sguario, Sánchez, & López, 2020)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>En esta parte se tomará como referente el sistema ergonómico y antropométrico. Estos dos sistemas serán esenciales en el proceso de diseño de la vivienda ya que se generarán espacios proporcionales y aptos de habitar.</p>	
<p>Palabras clave: Ergonomía, antropometría, arquitectura, proceso de enseñanza, aprendizaje</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 27. La Filosofía de la Arquitectura.

N°19	Autor: Felix Alejandro Cristiá	Tipo: Análisis Arquitectónico
Ficha Nematécnica	Tema: La Filosofía de la Arquitectura. Una aproximación epistemológica al diseño del espacio.	Categoría: Artículo Científico
	<p>El texto examina la relación entre la filosofía y la arquitectura, subrayando que el proceso de diseño arquitectónico no surge directamente de planos o esquemas, sino de un proceso mental que reúne ideas tanto abstractas como concretas. A lo largo de la historia, la arquitectura ha sido influenciada por múltiples disciplinas, tales como, filosofía, psicología y la sociología, aunque en la actualidad su vínculo con el pensamiento teórico se ha visto debilitado. Además, se plantea que la arquitectura no únicamente responde a las necesidades de vivienda, sino que también influye en cómo las personas interpretan y experimentan su existencia dentro de un espacio determinado.</p> <p>Mediante una visión filosófica, el documento motiva a reevaluar la arquitectura por encima del aspecto material, como una representación del avance en el pensamiento humano. (Cristiá, 2021)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>De este artículo se acogerá la manera en la que el diseño de un espacio puede responder de manera adecuada a una sociedad sin tener interés primordial en lo monetario.</p>	
Palabras clave: Filosofía de la arquitectura, diseño arquitectónico, filosofía del espacio, teoría de la arquitectura, ciudad.		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 28. Las viviendas de Buckminster Fuller: tiempo, geometría y energía.

N°20	<p>Autor: Bartolomé Serra Soriano, Ricardo Merí de la Maza, Alfonso Díaz Segura</p>	<p>Tipo: Análisis Arquitectónico</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Las viviendas de Buckminster Fuller: tiempo, geometría y energía</p>	<p>Categoría: Artículo Científico</p>
	<p>Fuller realizó un compendio de análisis sobre lo arcaico de la arquitectura, empleando en sus diseños el tiempo, geometría y energía, tomando al tiempo como un factor relevante en la arquitectura y apoyándose en principios de eficiencia y sostenibilidad. El enfoque de sus proyectos era prefabricación, ligereza y rendimiento estructural, ejemplo de ello es Dymaxion house y la Wichita House. Fuller siguió buscando crear proyectos de vanguardia aplicando sus criterios en viviendas, refugios temporales baños y hasta automóviles. (Serra Soriano, Merí de la Maza, & Díaz Segura, 2025)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>Este texto aportara un valor significativo en cuanto al enfoque que Fuller tuvo para concebir sus proyectos, la prefabricación, ligereza y rendimiento estructural, se procurara que los prototipos lo reflejen y se obtengan modelos de rápida ejecución, montaje y de calidad.</p>	
<p>Palabras clave: Prefabricación, industrialización, relatividad, sostenibilidad, sinérgica.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 29. Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial.

N°21	<p>Autor: Khadija Al Chami, Alberto T. Estévez y Yomna K. Abdallah</p>	<p>Tipo: Psicología</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial.</p>	<p>Categoría: Artículo Científico</p>
	<p>Este documento infiere en la disciplina de la neuroarquitectura la cual define como estados mentales y emocionales están ligados al diseño espacial. El texto tiene objeto clave indagar en la aplicación de los principios de la neuroarquitectura para mejorar la calidad de los entornos y en base a ello generar espacios que incentiven un impacto alentador. Por otro parte se analizan estudios de caso de proyectos existentes para sustentar la aplicación de los principios de la neuroarquitectura. (Al Chami, T. Estévez, & K. Abdallah, 2024)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>El escrito tratado tomara función durante la concepción de los espacios de los prototipos a diseñar, dado que al momento de aplicar la neuroarquitectura en el proyecto estas serán las bases para que el proyecto tenga un entorno de calidez.</p>	
<p>Palabras clave:</p> <p>Neuroarquitectura, Neurociencia, experiencia de usuario, diseño emocional, diseño espacial</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 30. Hábitats rurales dignos e integrados al territorio colombiano. Reflexiones sobre los factores que favorecen su generación.

N°22	<p>Autor: Agudelo, Harlem Acevedo y Sarmiento, Yasmín Hurtado</p>	<p>Tipo: Análisis Arquitectónico</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Hábitats rurales dignos e integrados al territorio colombiano. Reflexiones sobre los factores que favorecen su generación.</p>	<p>Categoría: Artículo Científico</p>
	<p>Este artículo examina la relevancia de construir entornos rurales dignos e inclusivos en Colombia, en particular en localidades perjudicadas por el conflicto armado. A través de un análisis de un caso desarrollado en el resguardo indígena La Palma, se subraya la urgencia de diseñar viviendas que se alineen con la identidad y los estilos de vida de las comunidades rurales, utilizando materiales autóctonos y métodos constructivos tradicionales. Como propuesta, se sugiere un enfoque integral y sostenible, en el que se combinen aspectos técnicos, culturales, sociales y ambientales para asegurar soluciones habitacionales adecuadas y que se adapten con el territorio. (Acevedo Agudelo & Hurtado Sarmiento, 2022)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>De esto se tomará en cuenta un enfoque holístico, considerando la integración de factores técnicos, sociales, culturales y ambientales en el diseño del prototipo de vivienda modular sostenible.</p>	
<p>Palabras clave: Hábitat, zona rural, vivienda, desarrollo sostenible, conflicto armado.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 31. Los sentidos del habitar, la comunidad y el riesgo.

<p>N°23</p>	<p>Autor: Emilio Quetzalcoatl Salao Sterckx</p>	<p>Tipo: Análisis Arquitectónico</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ficha Nemotécnica</p>	<p>Tema: Los sentidos del habitar, la comunidad y el riesgo. Una investigación sobre vivienda social post terremoto desde el estado secular y la iglesia católica en Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador</p>	<p>Categoría: Maestría</p>
	<p>Este texto plantea una investigación enfocada en la reconstrucción social posterior al terremoto del 16 de abril del 2016 en la ciudad Bahía de Caráquez. Donde se analiza una vivienda social dada por el gobierno y una ciudadela patrocinada por una entidad nacional y otra internacional. Se analizó el vínculo entre lo privado, comunitario y publico del espacio para determinar el rol que ejercen los ciudadanos frente a otras alternativas de interpretar la reintegración social y el rescate de la vida diaria por encima de las políticas públicas y planificaciones del sector privado. (Salao Sterckx, 2024)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>El presente documento será de utilidad para saber desde el aspecto social como una comunidad reacciona frente a las alternativas de ayuda y como este lo puede estar ayudando o no a su reintegración progresiva post-desatre.</p>	
<p>Palabras clave: Habitar, riesgo, vivienda social, post terremoto</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 32. Habitabilidad sostenible.

<p>N°24</p>	<p>Autor: Isis Cabrera, Lorena Ramírez, Candelario Macedo, Verónica Sánchez</p>	<p>Tipo: Sostenible</p>
<p>Ficha Nemotécnica</p>	<p>Tema: Habitabilidad sostenible</p>	<p>Categoría: Libro</p>
	<p>Este documento es un análisis sobre la habitabilidad, se detallan prácticas que motiven reflexionar sobre los elementos que se llevan a cabo en el extenso concepto de la sostenibilidad, desde el punto de vista de la arquitectura, el diseño y la administración. La habitabilidad sostenible es un enfoque holístico y complejo, no solo se trata de construir, sino de generar espacios donde las personas puedan desarrollarse con calidad de vida, en armonía con el entorno y teniendo en cuenta su efecto en otros sectores. También se expone que el concepto antes topado puede funcionar como un recurso esencial para conseguir un desarrollo social justo y equilibrado. (Ramírez Barragán, Hernández, Sánchez Equihua, & Cabrera Robles, 2023)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>El texto servirá de base para encontrar el equilibrio en cuanto a la habitabilidad y la sostenibilidad, el proyecto a desarrollar será un ejemplo digno asociados a esos conceptos plasmados en los diseños.</p>	
<p>Palabras clave: Habitabilidad sostenible, sostenibilidad, habitabilidad</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 33. Respuestas psicológicas ante un sismo: variaciones en indicadores de ansiedad, depresión y estrés en población del sur de Jalisco, México.

N°25	<p>Autor: Claudia Saldaña, Guadalupe Ibarra, Karlen Villalvazo, Neiber Maldonado y Andrés Valdez</p>	<p>Tipo: Psicología</p>
Ficha Nemotécnica	<p>Tema: Respuestas psicológicas ante un sismo: variaciones en indicadores de ansiedad, depresión y estrés en población del sur de Jalisco, México</p>	<p>Categoría: Artículo científico</p>
	<p>Este documento analiza los niveles de ansiedad, depresión y estrés en pobladores del sur de Jalisco, México, una zona de riesgo altamente sísmico. Por medio de un enfoque cuantitativo, no experimental, se evaluó a 586 personas entre la edad de 15 a 69 años. Los resultados demostraron cuadro sintomático más severo en mujeres, adultos mayores, adultos sin hijos y quienes crecen de un plan de emergencia familiar. La investigación resalta la relevancia de considerar factores ambientales, socioeconómicos y cognitivos para interpretar el impacto psicológico de los sismos, resaltando la necesidad de acciones interdisciplinarias para su disminución. (Saldaña Orozco, Ibarra Rentería, Villalvazo Flores, Maldonado Suárez, & Valdez Zepeda, 2025)</p> <p>Utilidad Práctica</p> <p>La funcionalidad de este texto será tener en cuenta la vulnerabilidad de las personas en caso de eventos sísmicos para saber el tipo de usuario para el cual diseña y las necesidades que lo rodean</p>	
<p>Palabras clave: Respuestas psicológicas, sismos, depresión, ansiedad, estrés, México</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Referencias ULVR disponibles:

Tabla 34. Sistema Constructivo Modular Y Tradicional Para La Construcción De Viviendas.

N°26	Autor: Marlon Moran Mora, Cristhian Preciado Chérrez.	Tipo: Modular-Sostenible
Ficha Nemotécnica	Tema: Sistema Constructivo Modular Y Tradicional Para La Construcción De Viviendas.	Categoría: Tesis Pregrado ULVR
	<p>El análisis comparativo de alternativas constructivas resalta la necesidad de evaluar sistemas modulares en contraste con los métodos convencionales, considerando factores económicos, temporales y de sostenibilidad. De acuerdo con (Moran Mora & Preciado Chérrez , 2022), menciona que las soluciones modulares, particularmente las viviendas tipo container, posibilitan una notable reducción en los plazos de ejecución, disminuyen la producción de desechos y promueven la eficacia ambiental. No obstante, subrayan que su implementación necesita estudios previos de viabilidad técnica y económica para maximizar los recursos disponibles y adecuarse de manera efectiva a las condiciones específicas del entorno en el que se desarrollan los proyectos.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La aplicación de sistemas modulares sostenibles resulta altamente beneficiosa para el diseño de prototipos de vivienda en contextos sísmicos, al facilitar procesos constructivos más rápidos, eficientes en el uso de recursos y adaptables a necesidades de emergencia, contribuyendo a la resiliencia estructural y comunitaria.</p>	
Palabras clave: Sistemas constructivos, costo, tiempo, tradicional, container, productividad.		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 35. Diseño Modular De Vivienda Bioclimática Para El Sector De Nobol.

<p>N°27</p>	<p>Autor: Norma Isabel Hernández Peralta</p>	<p>Tipo: Modular-Sostenible</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ficha Nemotécnica</p>	<p>Tema: Diseño Modular De Vivienda Bioclimática Para El Sector De Nobol</p>	<p>Categoría: Tesis Pregrado ULVR</p>
	<p>El planteamiento del diseño de viviendas bioclimáticas modulares, en relación con la sostenibilidad y la adaptación al clima, es examinado por (Hernández Peralta, 2023), quien propone un modelo habitacional adaptado a las condiciones ambientales de Nobol. Su propuesta se centra en la integración de conceptos de sostenibilidad mediante el aprovechamiento de recursos naturales como la radiación solar, la ventilación proveniente del viento y la recolección de aguas lluvias, articulando métodos constructivos tradicionales y contemporáneos para reducir el impacto en el medio ambiente y optimizar la eficiencia energética. Asimismo, la autora enfatiza la relevancia de emplear materiales sostenibles y accesibles, resaltando la modularidad como recurso clave que facilita futuras ampliaciones y posibilita una adaptación espacial económica y ecológica.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La implementación de sistemas modulares y ecológicos en la creación de viviendas sostenibles para situaciones de desastres sísmicos en Pedernales permitirá realizar una construcción ágil, eficaz y flexible. Esta estrategia maximiza el aprovechamiento de recursos locales y fortalece la capacidad de recuperación, seguridad y bienestar en circunstancias de emergencia.</p>	
<p>Palabras clave: Bioclimatología, Radiación, Hábitat y Vivienda.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 36. Diseño De Una Vivienda Sostenible Con Integración De Sistema De Reciclaje De Aguas Pluviales.

N°28	Autor: Ángel Francisco Neira Loza	Tipo: Sostenible
Ficha Nemotécnica	Tema: Diseño De Una Vivienda Sostenible Con Integración De Sistema De Reciclaje De Aguas Pluviales.	Categoría: Tesis Pregrado ULVR
	<p>De acuerdo con lo señalado por (NEIRA LOZA, 2022), este proyecto se dirige hacia la creación de viviendas sostenibles, incorporando sistemas para recolectar aguas lluvias y fuentes de energía renovables. La investigación plantea un enfoque que articula los principios de la arquitectura bioclimática con criterios de sustentabilidad, favoreciendo la utilización eficiente de los recursos y minimizando el efecto en el entorno, para así desarrollar soluciones innovadoras que puedan ser replicadas en contextos similares, contribuyendo así a la implementación de prácticas sostenibles en la gestión de agua y energía.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La integración de métodos sostenibles para manejar el agua y energía en el desarrollo de prototipos de viviendas modulares constituye una estrategia fundamental, ya que optimiza el uso de recursos, reduce el riesgo frente a emergencias sísmicas y favorece un proceso constructivo eficaz, fomentando la fortaleza y sostenibilidad de las comunidades afectadas.</p>	
<p>Palabras clave: Arquitectura Sostenible, Arquitectura Bioclimático, Eco-eficiente, Vientos Predominantes, Orientación solar, Energías renovables, reciclaje aguas de lluvias.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 37. Prototipo Arquitectónico De Vivienda Sustentable Para Rescatar La Identidad Cultural.

N°29	Autor: Diego Arnaldo Tapia Miranda	Tipo: Sostenible
Ficha Nemotécnica	Tema: Prototipo Arquitectónico De Vivienda Sustentable Para Rescatar La Identidad Cultural.	Categoría: Tesis Pregrado ULVR
	<p>En el contexto de la construcción sostenible, se enfatiza la combinación de enfoques ancestrales. En este sentido (TAPIA MIRANDA, 2021) sostiene que el uso de métodos constructivos como el palafito y el tapial no solo optimiza el aprovechamiento de recursos naturales, sino que también incrementa la eficiencia térmica y lumínica de las edificaciones. Además, estas técnicas ayudan a conservar la identidad cultural y fomenten un bajo impacto en el medio ambiente, respaldando la protección del patrimonio local.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>Este método será sumamente útil para la creación de viviendas modulares sostenibles en áreas propensas a movimientos telúricos, puesto que maximiza la utilización de materiales, incrementa la eficiencia térmica y permite una rápida ampliación o arreglo después de un sismo, promoviendo edificaciones que sean resistentes y listas para situaciones de emergencia.</p>	
<p>Palabras clave: Diseño Arquitectónico, Contaminación Ambiental, Pared, Tierra.</p>		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 38. Diseño De Prototipo De Un Refugio Emergente En Caso De Desastres Naturales En El Cantón Naranjal.

N°30	Autor: Josue Romero Espinoza	Tipo: Sostenible
Ficha Nematécnica	Tema: “Diseño De Prototipo De Un Refugio Emergente En Caso De Desastres Naturales En El Cantón Naranjal”.	Categoría: Tesis Pregrado ULVR
	<p>Desde la perspectiva de (ROMERO ESPINOZA, 2024) se sugiere un método para crear refugios temporales que integra la sostenibilidad con características culturales tradicionales. Su idea resalta el uso de materiales autóctonos y diseños inspirados en el entorno natural para desarrollar opciones de vivienda que sean funcionales y se adapten a las exigencias de las comunidades en situación de vulnerabilidad, promoviendo su capacidad de recuperación y manteniendo su identidad cultural en situaciones de emergencia.</p> <p style="text-align: center;">Utilidad Práctica</p> <p>La aplicación de modelos de diseño modular orientados a la construcción de viviendas sostenibles en la localidad de Pedernales constituye una solución rápida y eficaz frente a desastres sísmicos, haciendo posible que las viviendas cuenten con altos niveles de resistencia estructural, flexibles y con costo accesible, utilizando recursos locales. De esta manera se logra una menor alteración de los ecosistemas y una disminución del impacto ambiental relacionado a la reconstrucción.</p>	
Palabras clave: Refugio, crustáceo, cultura, comunidad, inundación.		

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

2.3 Análisis de casos análogos

La selección de modelos análogos constituye una etapa fundamental en el proceso de diseño de prototipos de vivienda modular para contextos de alta vulnerabilidad sísmica como el de Pedernales, Manabí. Este análisis previo permite identificar y evaluar soluciones arquitectónicas y constructivas que han demostrado eficacia en escenarios con condiciones geográficas, climáticas y socioeconómicas similares, así como en contextos internacionales que aportan innovación y tecnologías transferibles.

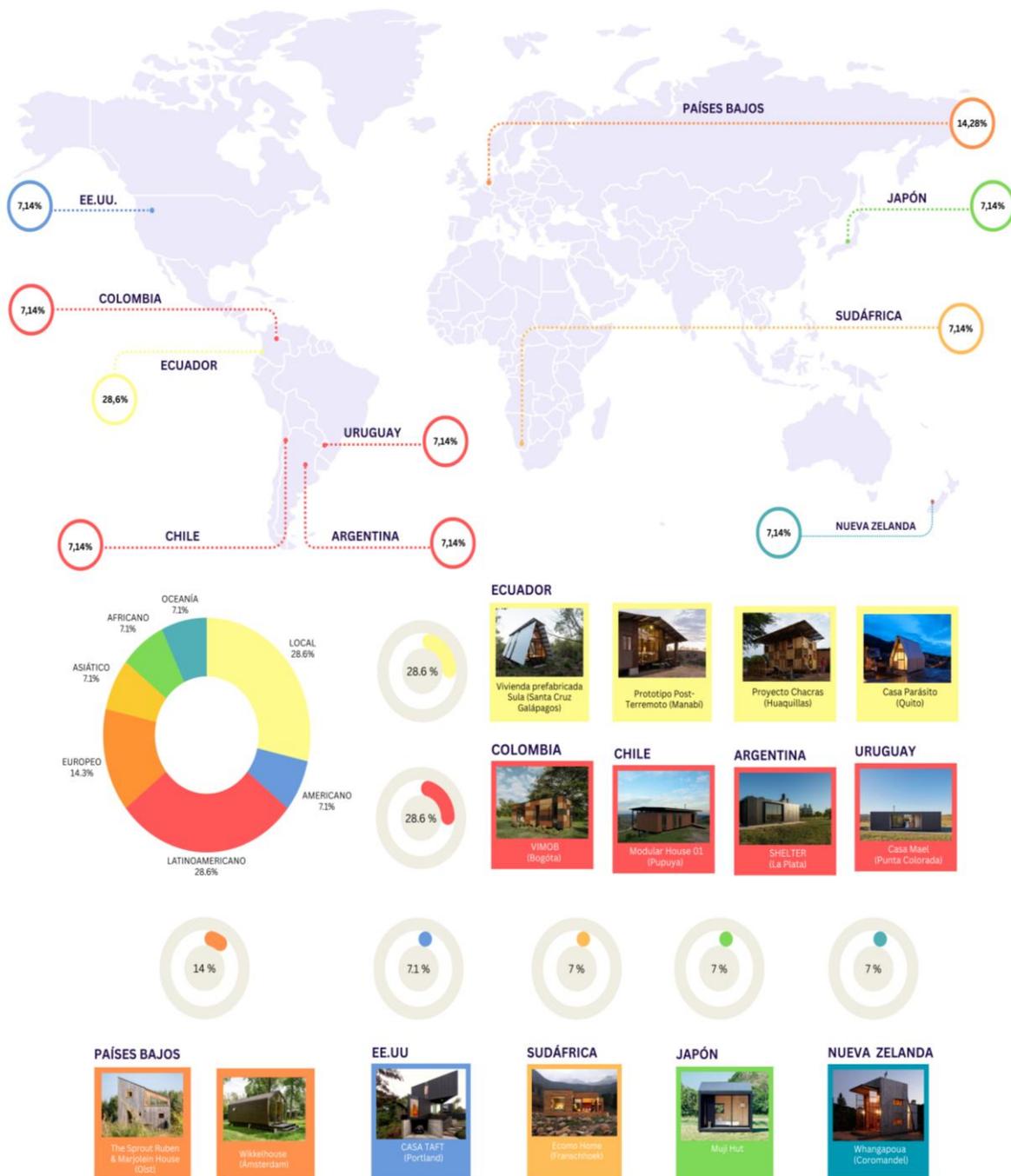
Los referentes recopilados provienen de distintas regiones del mundo: Latinoamérica, Norteamérica, Europa, Asia, África y Oceanía con una distribución que prioriza casos latinoamericanos (28,6%), dada su mayor pertinencia contextual y compatibilidad con la realidad de la costa ecuatoriana. Sin embargo, también se han incluido modelos de otras latitudes que, aunque distantes geográficamente, ofrecen aportes valiosos en cuanto a resiliencia estructural, sostenibilidad ambiental, rapidez constructiva y adaptabilidad funcional.

Cada diseño fue elegido en base a criterios técnicos específicos, tales como, resistencia sísmica, sistemas modulares industrializados, sostenibilidad mediante el uso de materiales autóctonos, adaptabilidad a diversas condiciones climáticas y capacidad para realizar ampliaciones o reubicaciones. En particular, se enfatizó en proyectos que utilizan procesos de prefabricación en seco, optimización de ensamblaje, estrategias de eficiencia térmica pasiva y soluciones que puedan escalarse, todo esto en conformidad con estándares que sean replicables y adaptables al marco normativo y ambiental de Ecuador.

Este estudio comparativo no solo facilita la identificación de tendencias y prácticas exitosas a nivel internacional, sino que también posibilita la adaptación de tecnologías y conceptos al entrono local, incorporando aspectos de diseño que atiendan tanto la necesidad urgente de reconstrucción tras un desastre como la demanda de crear viviendas permanentes, eficientes, seguras y que sean culturalmente aceptables para la comunidad de Pedernales.

2.3.1 Mapeo de proyectos

Ilustración 29. Mapeo de modelos análogos



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Según se contempla, Ecuador cuenta con un 28,6% de los proyectos análogos referenciados, donde se demuestra la adaptación al entorno mediante el uso de materiales autóctonos, por lo cual este es un material indispensable al momento de diseñar los prototipos.

2.3.2 Análisis de casos individuales

Ilustración 30. Poster de Prototipo Post-Terremoto Vivienda rural

A 01

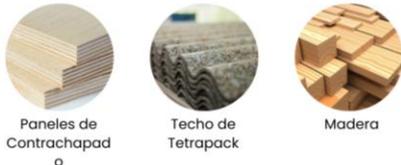
PROTOTIPO POST-TERREMOTO VIVIENDA RURAL

Es una solución habitacional industrializada y adaptable para la costa ecuatoriana, inspirada en el pabellón de Alemania para HILL. Con una estructura sísmo-resistente prefabricada en contrachapado, se instala sin necesidad de maquinaria especializada, permitiendo una construcción rápida y eficiente a costo estatal. Su diseño modular y progresivo facilita ampliaciones futuras, mientras que el uso de madera local y técnicas simplificadas posibilita la replicación y adaptación a diferentes entornos.

PLANTA



MATERIALIDAD

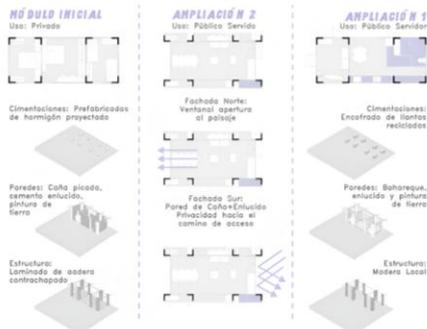


MODULARIDAD

El Módulo Inicial constituye la unidad principal de carácter privado, construido con una base de hormigón prefabricado, muros de caña con recubrimiento enlucido y una estructura de madera contrachapada.

La Ampliación 1 está destinada a funciones de servicio público, utilizando cimentaciones con llantas recicladas, muros de bahareque revestidos y una estructura de madera local, fomentando el uso de materiales sostenibles.

La Ampliación 2 expande el área pública con una fachada norte abierta hacia el entorno y una fachada sur cerrada para mayor privacidad, garantizando flexibilidad y adaptación al contexto.



UTILIDAD PRÁCTICA

Las cimentaciones de hormigón aligerado con poliuretano refuerzan la seguridad estructural al absorber y dispersar la energía sísmica, disminuyendo el riesgo de colapso y protegiendo a los residentes. El diseño modular permite ampliaciones conforme a las necesidades de las familias y facilita su replicación en diversas zonas. El uso de madera local y métodos de construcción simplificados disminuyen los costos, promueve la sostenibilidad y conserva la identidad cultural de las comunidades.

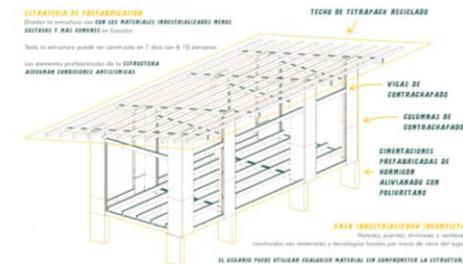


DATOS

- Manabi, Ecuador
- Arquitectura Modular
- AL BORDE, El Sindicato Arquitectura
- 2017
- 100m²



ESTRUCTURA



Valoración de La casa	Justificación	
	Si	No
Construcción Rápida y Modular	X	
Estructura Ligera y Resistente	X	
Resistencia Sísmica	X	
Sostenibilidad y Uso de Materiales Reciclados	X	

VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 31. Poster de Casa Parasito

A 02

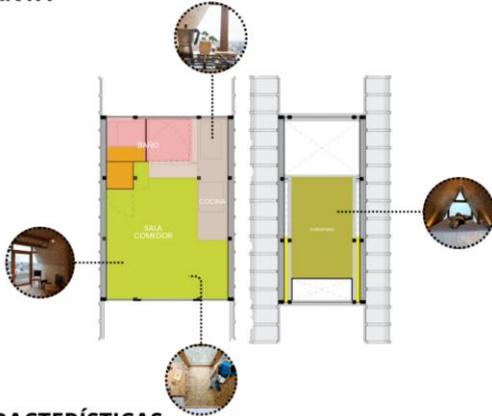
CASA PARÁSITO

El proyecto "Casa Parásito" es una intervención arquitectónica que propone una vivienda de 12m² sobre la terraza de un edificio en el barrio San Juan, Quito. El diseño busca maximizar la funcionalidad en un espacio reducido, integrando de manera eficiente los elementos esenciales de una vivienda: baño, cocina, cama, almacenamiento y un área común para diversas actividades. A través de soluciones arquitectónicas inteligentes y modulares, se optimiza el uso del espacio, promoviendo la habitabilidad sin comprometer la comodidad en un entorno urbano denso.

MATERIALES



PLANTA



CARACTERÍSTICAS

- Aprovecha terrazas de edificios existentes.
- Fomenta el crecimiento en áreas consolidadas.
- Módulos prefabricados personalizables.
- Estructura desmontable sin alterar el edificio original.
- Cavidad con fibra de coco para mejor aislamiento.
- Ventanas estratégicas para luz y privacidad.
- Materiales reciclables y eficiencia energética.

Valoración de La casa			
	Sí	No	Justificación
Estrategias de Diseño Modular:	X		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de módulos prefabricados personalizables. • Estructura desmontable y flexible. • Facilita adaptación a diferentes necesidades.
Materiales Sostenibles y Eficientes	X		<ul style="list-style-type: none"> • Paneles de OSB y fibra de coco para aislamiento. • Materiales reciclables y de bajo impacto ambiental. • Estructura ligera que reduce el consumo de recursos.
Estrategias de Confort y Bienestar	X		<ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento térmico y acústico eficaz. • Optimización de luz natural y ventilación. • Diseño que maximiza el uso del espacio y la privacidad.
Integración con el Entorno	X		<ul style="list-style-type: none"> • Aprovecha terrazas de edificios existentes. • Diseño que respeta el contexto urbano sin alterarlo. • Vistas hacia el paisaje sin comprometer la privacidad.

UTILIDAD PRÁCTICA

Los módulos prefabricados personalizables permiten ajustar las viviendas rápidamente a las necesidades cambiantes tras un desastre, agilizando la construcción y reduciendo tiempos. La estructura desmontable protege el patrimonio arquitectónico y posibilita reubicar las viviendas en áreas más seguras, favoreciendo la sostenibilidad al reducir el impacto ambiental y aprovechar los recursos locales. Además, el uso de fibra de coco en las cavidades mejora el aislamiento térmico, incrementando la eficiencia energética y utilizando un material reciclable obtenido localmente, lo que apoya la economía circular y fortalece la resiliencia en la recuperación de zonas afectadas por sismos.



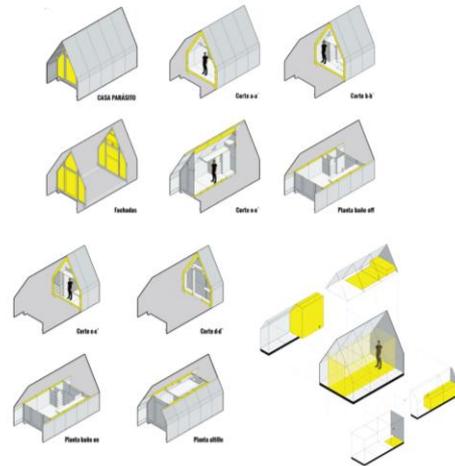
DATOS

- 📍 Quito, Ecuador
- 🏠 Arquitectura Modular
- 👷 El Sindicato Arquitectura
- 📅 2019
- 🏠 12m²



MODULARIDAD

Emplea un diseño flexible que utiliza módulos prefabricados que pueden adaptarse a las necesidades de cada usuario de forma personalizada, su estructura es desmontable, lo que facilita tanto su instalación como modificaciones futuras sin interferir en la edificación original, los espacios interiores están organizados de manera eficiente mediante un diseño modular que maximiza el uso del espacio con elementos como cocina, baño y almacenamiento, esta capacidad de adaptarse permite que el prototipo sea fácilmente replicable en diferentes entornos urbanos, promoviendo la densificación y aprovechamiento de espacios no utilizados.



VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 32. Poster de VIMOB-Modular Home

A 03

VIMOB - MODULAR HOME

BOGOTÁ, COLOMBIA
ARQUITECTURA MODULAR
COLECTIVO CREATIVO
ARQUITECTOS
2015 66,5 m²



VIMOB es una solución habitacional modular diseñada para entornos de difícil acceso, donde las restricciones en el transporte de materiales y la disponibilidad de mano de obra limitan la construcción convencional. Su diseño prefabricado permite un ensamblaje eficiente, integrando los espacios esenciales en un prototipo funcional, adaptable y estéticamente atractivo, que armoniza con el entorno y proyecta una imagen moderna y sofisticada.

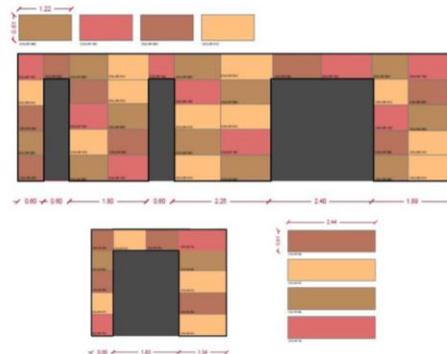
PLANOS



VISTAS



MODULARIDAD

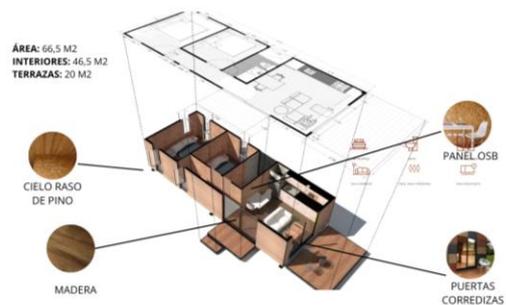


VENTAJAS DEL SISTEMA

- su diseño Con líneas sencillas y tonos tierra LOGRAN integrarse perfectamente al entorno natural.
- permite un montaje ágil y eficiente, maximizando el uso de recursos y reduciendo tiempos de construcción.
- reduce el desperdicio de materiales y los costos relacionados con el transporte y la construcción en el sitio.
- Permite que se instale en diversos tipos de terreno, desde zonas montañosas hasta áreas costeras.
- se optimizan tiempos y costos, aumentando la rentabilidad del proyecto.
- SU capacidad de adaptación facilita su reubicación sin afectar su funcionalidad.

MATERIALIDAD

- Uso de madera en el interior, creando una atmósfera cálida y natural.
- Paredes de panel OSB, versátil y eficiente, con bajo costo y fácil manipulación.
- Cielo raso de pino, que aporta ligereza y continuidad visual, a la vez que es un material accesible y estructuralmente estable.
- Puertas corredizas de vidrio que favorecen la integración del salón con la terraza frontal.



UTILIDAD PRÁCTICA

La PLANTA arquitectónica de la vivienda no solo determina su organización espacial, sino que también incide en su estabilidad estructural, optimización constructiva y sostenibilidad. En el caso de Pedernales-Manabí, la implementación de un diseño modular bien estructurado ofrece una alternativa flexible y resistente para la reconstrucción post-sísmica, permitiendo la edificación de hogares seguros, funcionales y ambientalmente responsables.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 33. Poster de Casa Taft

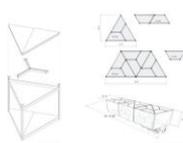
A 04

HOMB

CASA TAFT

Skylab Architecture y Method Homes colaboraron en la creación de HOMB, un innovador sistema de construcción modular y prefabricado. Este sistema se basa en módulos triangulares de 9,2 metros cuadrados, diseñados para ajustarse a las características del terreno y ensamblarse en múltiples configuraciones. Mediante la unión y apilamiento de estos módulos, es posible alcanzar distintas alturas y dimensiones, adaptándose a las necesidades específicas de cada proyecto.

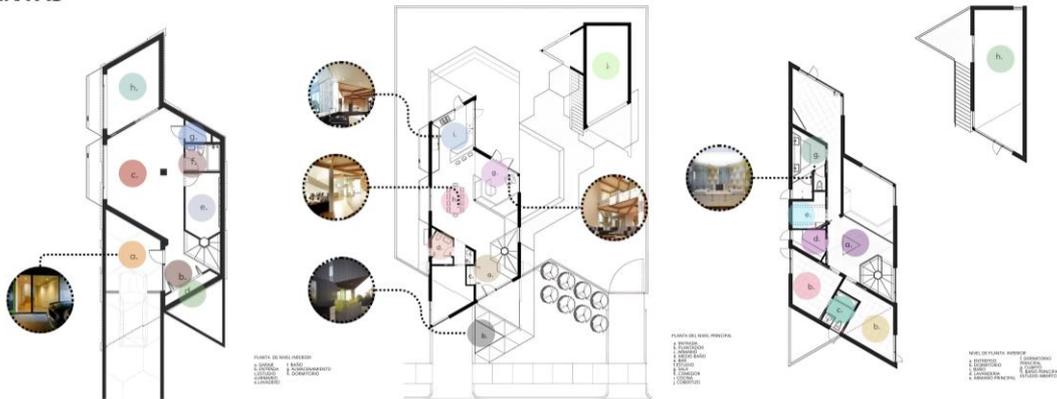
SISTEMA HOMB



Este diseño se fundamenta en un módulo triangular de 100 pies cuadrados, el cual puede ajustarse con facilidad a diferentes entornos urbanos o naturales, ya sea en un terreno de relleno de 20 pies de ancho o en una pendiente pronunciada, según explican los arquitectos.

El marco estructural de HOMB está constituido con madera convencional y madera de ingeniería con la adición de SIP y vigas LVL.

PLANTAS



DATOS

Portland, Estados Unidos

Arquitectura Modular

Skylab Architecture

2013 236,10m²



ESTRATEGIAS

- Los sistemas domésticos incluyen calefacción por suelo radiante, un sistema de recuperación de calor y un panel solar de 6 kilovatios instalado en el techo.
- Las aguas pluviales del techo se manejan a través de jardineras de flujo que se integran en el diseño del paisaje para minimizar la escorrentía del sitio.
- La casa admite un alto grado de personalización y, al mismo tiempo, minimiza el tiempo de construcción y el desperdicio innecesario.
- Uso de materiales sostenibles: Se emplean materiales certificados FSC, como madera de bambú, y revestimientos de cedro oscurecido de bajo impacto ambiental.
- La distribución de la vivienda aprovecha la luz natural y la ventilación cruzada para reducir el uso de iluminación artificial y aire acondicionado.
- Se emplearon vidrios de baja emisividad (Low-E) que mejoran la aislación térmica y reducen la ganancia de calor en verano.
- Se priorizan áreas de planta abierta para mejorar la sensación de amplitud y permitir una distribución mas flexible.

CONFIGURACIÓN

Está conformada por 28 módulos triangulares, fue ensamblada en un solo día. Mientras que el sótano se construyó en el lugar, los módulos fueron fabricados fuera del sitio.

VISTAS



Valoración de la casa			
	Si	No	Justificación
Estrategias de Diseño Modular	X		<ul style="list-style-type: none"> Uso de módulos triangulares Estructura prefabricada Expansión escalable
Estrategias de Sostenibilidad	X		<ul style="list-style-type: none"> Uso de materiales sostenibles Aislamiento térmico eficiente Sistemas de energía renovable Recolección y gestión de agua
Estrategias de eficiencia energética	X		<ul style="list-style-type: none"> Orientación y diseño pasivo Calefacción por suelo radiante Ventanas de alto rendimiento
Estrategias de Confort y Bienestar	X		<ul style="list-style-type: none"> Iluminación natural y conexión con el entorno Diseño de espacios abiertos

UTILIDAD PRÁCTICA

Para este proyecto se acogera como ejemplo el sistem HOMB así como esta vivienda puso ser levantada a partir de modulos triangulares , el prototipo a diseñar de la vivienda sostenible acogera una figura base particular para generar modulos que se adapten con facilidad al entorno fisico.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 34. Poster de Wickelhouse

A 05

WIKKELHOUSE

La Wickelhouse es una casa modular y sostenible desarrollada por Fiction Factory en Ámsterdam, Países Bajos, en 2016. Su estructura está hecha de 24 capas de cartón reciclado, lo que le proporciona un excelente aislamiento térmico y una construcción ecológica. Es ligera, modular y transportable, permitiendo una instalación rápida sin necesidad de cimentaciones profundas. Su diseño flexible permite añadir o quitar módulos de 1,2 metros para adaptarse a diferentes necesidades.

MATERIALES



Madera

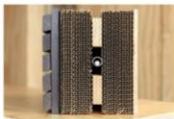


Cartón



Lino

FABRICACIÓN



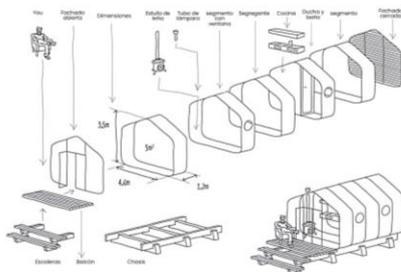
Se construye con 24 capas de cartón de alta calidad enrollado alrededor de un molde giratorio con forma de 'casa'.



Estas capas se adhieren con un pegamento ecológico para garantizar su durabilidad y su aislamiento óptimo.



La casa se reviste con una lámina impermeable y paneles de madera, para protegerla del clima.



TRASLADO



El transporte es sencillo debido a sus módulos de 1,2 m. Se pueden colocar dos módulos lado a lado, alcanzando una profundidad de 2,4 m, lo que permite su fácil carga en un camión. Además, un remolque estándar puede transportar dos módulos en sentido ancho, permitiendo llevar hasta cuatro módulos en un solo camión.

CARACTERÍSTICAS



- Un ciclo de vida esperado de al menos 50 años
- Acústica inigualable
- 3 veces más ecológico que las casas tradicionales

- Cualidades óptimas de aislamiento
- Acústica inigualable

Valoración de sus características				
	0	1	2	3
Reciclable				X
Ecológico				X
Resistencia constructiva				X
Aislamiento				X
Acústica				X
Ciclo de vida amplio				X

UTILIDAD PRÁCTICA

La planta arquitectónica del WIKKELHOUSE es clave en el diseño modular para zonas sísmicas como Pedernales-Manabí, ya que su estructura flexible y modular permite adaptarse a las diferentes necesidades habitacionales y realizar ampliaciones según las circunstancias cambiantes tras un desastre, a la vez que maximiza el uso del espacio y los recursos, e integrándose bien con el entorno.



DATOS

📍 Ámsterdam, Países Bajos

🏠 Arquitectura Modular

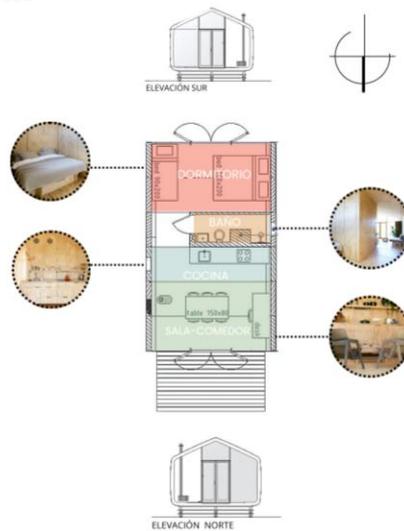
👷 Fiction Factory

📅 2017

🏠 20m2



PLANTA



VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 35. Poster de Ecom Home

A 06

THE ECOMO

HOME

La casa Ecom es una vivienda compacta concebida para un estilo de vida moderno y minimalista en armonía con la naturaleza. Su diseño sigue principios fundamentales de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente. Esta propuesta ofrece una alternativa habitacional ecológica, contemporánea y funcional, con un mantenimiento mínimo.

MATERIALES



PLANTA



CARACTERÍSTICAS

- Capaz de ser 100% reciclado.
- Se pueda ensamblar rápidamente y con un estándar muy alto.
- Revestida con madera de cedro de origen sostenible.
- Se pueden construir sobre pilotes para limitar el impacto ambiental.
- Está construida con techo plano que contienen canales para recoger el agua de lluvia que se reutiliza en el hogar o para el riego.

Valoración de la casa			
	Si	No	Justificación
Diseño Modular y Construcción Prefabricada	X		<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de residuos • Rápida instalación • Flexibilidad
Materiales Sostenibles y Eficientes	X		<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de acero ligero • Revestimiento de madera de cedro • Uso de materiales reciclados
Eficiencia Hídrica	X		<ul style="list-style-type: none"> • Recolección y reutilización de agua de lluvia • Baños y electrodomésticos de bajo consumo hídrico
Confort Térmico y Climatización Pasiva	X		<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación cruzada • Doble acristalamiento • Persianas y sombreados pasivos

UTILIDAD PRÁCTICA

La madera de cedro es una opción sostenible, fuerte y ligera, perfecta para áreas sísmicas, proporcionando además aislamiento térmico y acústico, mientras que el vidrio favorece la entrada de luz natural, mejora el bienestar de los habitantes y reduce el consumo energético, y su alta resistencia, junto con el acero, ofrece seguridad frente a condiciones adversas, a su vez, el acero destaca por su gran resistencia estructural, permite un montaje rápido y es liviano, lo que facilita una construcción eficiente y segura en zonas propensas a sismos



DATOS

Franschhoek, Sudáfrica
Arquitectura Modular
Pietro Russo
2010 25m²



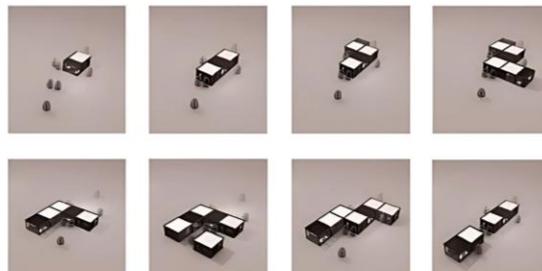
DISEÑO

Diseñada para tres funciones:



MODULARIDAD

Es una vivienda prefabricada y prediseñada, adaptable a las necesidades del usuario, con múltiples opciones de distribución, dimensiones y acabados. Su diseño personalizado permite soluciones exclusivas para distintos entornos, utilizando un sistema modular sostenible y meticulosamente planificado.



VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

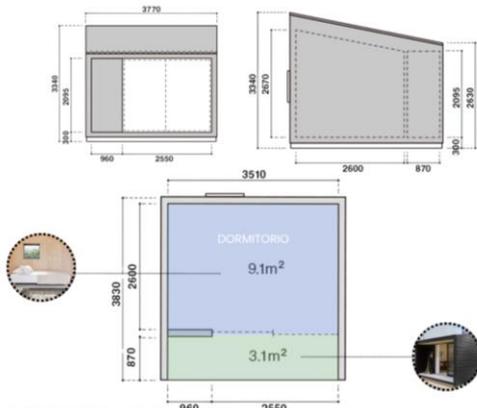
Ilustración 36. Poster de Muji Hut

A 07

MUJI HUT

La Muji Hut es una pequeña vivienda prefabricada de madera japonesa, diseñada con un enfoque minimalista y funcional. Su estructura compacta, de 9 m² de interior y 3 m² de fachada, permite una instalación rápida en diversos terrenos. Gracias a su distribución eficiente y el uso de materiales naturales, ADEMÁS ofrece un espacio confortable y adaptable para entornos rurales.

PLANOS



VENTAJAS DEL SISTEMA

- Su diseño prefabricado y compacto permite su montaje en pocas horas.
- Construida con madera de ciprés nipón y protegida con la técnica Shou Sugi Ban, resistente al fuego, humedad e insectos.
- Ventilación cruzada e iluminación natural optimizadas con puertas de vidrio y una ventana trasera.
- Base de hormigón elevado que alarga la vida útil de la estructura.
- Diseño funcional que se integra armoniosamente con entornos rurales.
- Aproximadamente 26.000 dólares, con materiales que requieren mínimo mantenimiento.

Valoración de La casa			
	Si	No	Justificación
Sostenibilidad	X		• Uso de materiales renovables como madera tratada con Shou Sugi Ban para mayor durabilidad sin químicos.
Eficiencia Energética	X		• Aislamiento térmico con espuma de poliestireno y ventilación cruzada para optimizar la temperatura.
Durabilidad	X		• Materiales resistentes como ciprés japonés y techado de galvalume para soportar climas extremos.
Resiliencia ante Desastres	X		• Materiales resistentes a incendios, humedad e insectos, con estructura compacta para evacuación segura.
Bajo Mantenimiento	X		• Acabados en mortero y madera tratada que reducen la necesidad de mantenimiento frecuente.

UTILIDAD PRÁCTICA

El diseño modular prefabricado facilita un ensamblaje rápido y adaptable, proporcionando refugio inmediato en zonas afectadas por desastres. La base elevada de hormigón refuerza la estabilidad estructural, protegiendo la vivienda de la humedad y aumentando su resistencia ante sismos, lo que prolonga su durabilidad y minimiza la necesidad de mantenimiento. Además, el aislamiento con espuma de poliestireno en el ático mejora la eficiencia térmica, regulando la temperatura interna para garantizar un ambiente confortable con menor dependencia de recursos energéticos externos.



DATOS

- 📍 JAPÓN
- 🏠 ARQUITECTURA MODULAR
- 💡 ESTUDIO MUJI
- 📅 2017
- 🏠 12,2m²



MATERIALIDAD



Contrachapado de ciprés japonés



Cedro quemado



Acabado de mortero

VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 37. Poster de Whangapoua

A 08

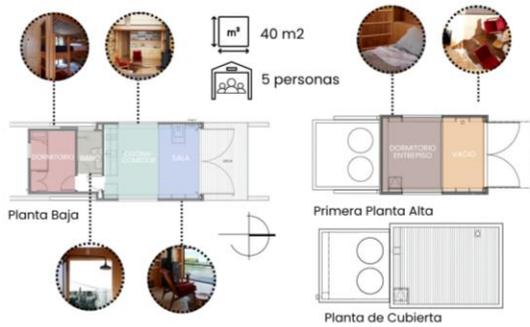
WHANGAPOUA

Esta cabaña de madera se sitúa en la costa de una playa de arena blanca en Coromandel, Nueva Zelanda. La propiedad está ubicada en una zona propensa a la erosión costera, lo que exige que todas las construcciones sean desmontables. Siguiendo este requisito al pie de la letra, la cabaña ha sido diseñada sobre dos resistentes trineos de madera, lo que facilita su desmantelamiento y reubicación.

MATERIALES



PLANTAS



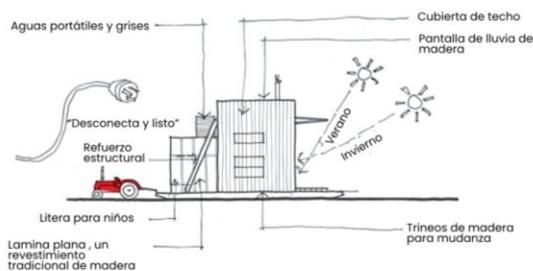
ESTRATEGIAS



Está diseñado para cerrarse completamente cuando no esté en uso.

El cerramiento de doble nivel en la fachada frontal actúa como toldo, brindando sombra en verano y permitiendo el ingreso de luz en invierno.

Tiene incorporado también un sistema de depósito de residuos para tratar y reutilizar las aguas grises.



UTILIDAD PRÁCTICA

Los trineos de madera facilitan el traslado de las viviendas, minimizando el impacto ambiental y permitiendo su reubicación rápida tras un desastre. El sistema de reutilización de aguas grises mejora la eficiencia del uso del agua en zonas con recursos limitados, disminuye la contaminación y promueve la autosuficiencia al asegurar el acceso a agua para usos no potables durante emergencias.



DATOS

Coromandel, Nueva Zelanda
Arquitectura Modular
Crosson Clarke Carnahan
2011 40m²



ELEVACIONES



Valoración de la casa			
	Si	No	Justificación
Movilidad y Adaptabilidad	X		• Construida sobre trineos de madera para ser desplazada fácilmente y evitar daños por erosión costera.
Diseño Compacto y Eficiente	X		• Solo 40 m ² , optimizando el espacio para alojar a una familia de cinco personas con literas y áreas multifuncionales.
Integración con el Entorno Natural	X		• Revestimiento de madera de macrocarpa sin tratar, lo que permite que la cabaña se mezcle con el paisaje costero.
Conexión Interior-Exterior	X		• Gran contraventana de dos pisos con winches, que se abre para brindar sombra en verano y permitir luz en invierno.
Sostenibilidad y Autosuficiencia	X		• Uso extensivo de madera renovable y un sistema de tratamiento de residuos para reutilizar aguas grises.

VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

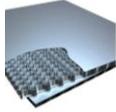
Ilustración 38. Poster de Shelter

A 09

SHELTER

El proyecto denominado "refugio" corresponde a un módulo de vivienda diseñado a pedido de un comitente que buscaba un espacio habitable en una zona rural próxima a la ciudad de La Plata. Su objetivo era disponer de un lugar flexible que le brindara confort tanto para el trabajo diario como para el ocio y la contemplación del entorno natural, sin alterar la tranquilidad del paisaje.

MATERIALES



Panel Metálico



Paneles de Madera

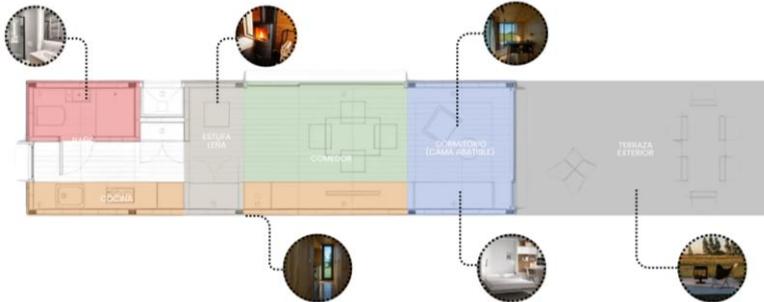


Vidrio



Pintura antioxidante

PLANTA



CARACTERÍSTICAS

- Diseño flexible que adapta el espacio a diversas funciones.
- Grandes aberturas que conectan visualmente con el entorno natural.
- Aprovechamiento de la luz solar mediante una orientación estratégica.
- Construcción prefabricada que reduce tiempos de obra e impacto ambiental.
- Montaje fuera de sitio para mayor eficiencia en la instalación.
- Exterior de panel metálico negro para aislamiento y durabilidad.
- Interior de madera que aporta calidez y confort.

Valoración de la casa			
	Si	No	Justificación
Prefabricación	X		<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el tiempo de construcción • Minimiza el desperdicio de materiales • Mejora la calidad de la construcción.
Materiales Sostenibles	X		<ul style="list-style-type: none"> • El panel metálico aísla y ahorra energía. • La madera da calidez y confort. • Materiales locales reducen la huella de carbono.
Orientación Solar	X		<ul style="list-style-type: none"> • Reduce iluminación artificial y ahorra energía. • Mejora el confort térmico con calor natural. • Favorece un ambiente interior saludable.
Estrategias de Sostenibilidad Integral	X		<ul style="list-style-type: none"> • Ventanas mejoran el aire sin usar HVAC. • Mobiliario funcional optimiza espacio y sostenibilidad. • Las estrategias reducen energía y mejoran el bienestar.

UTILIDAD PRÁCTICA

La vivienda "Shelter" está pensada para responder eficazmente en contextos de emergencia gracias a su diseño modular, que facilita su ampliación y adaptación según las necesidades de los usuarios. En zonas como Pedernales, propensas a sismos, esta característica permite una instalación rápida de refugios seguros. Además, el uso de materiales locales y técnicas sostenibles como la prefabricación y el aprovechamiento de la orientación solar contribuyen a reducir el impacto ambiental y fortalecen la resiliencia comunitaria. Todo esto garantiza una respuesta eficiente ante desastres, asegurando confort, funcionalidad y sostenibilidad a largo plazo.

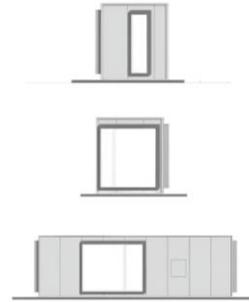


DATOS

- 📍 La Plata, Argentina
- 🏠 Arquitectura Modular
- 👤 BILBAO | LOPEZ
- 📅 2021
- 🏠 23 m²



ELEVACIONES



DISEÑO

Diseñada para las siguientes funciones:



Lugar de Trabajo



Recreación Familiar

ESTRATEGIAS

- Prefabricación para agilizar la obra y reducir el impacto ambiental.
- Montaje y transporte rápido del módulo al sitio final.
- Orientación solar para luz natural y confort térmico.
- Ventanas estratégicas para integrar vistas del paisaje.
- Materiales con buen aislamiento térmico y calidez interior.
- Mobiliario funcional para optimizar espacio reducido.
- Diseño discreto que respeta y armoniza con el entorno.

VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

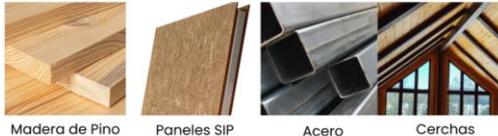
Ilustración 39. Poster de Modular House 01

A 10

MODULAR HOUSE 01

Situada en la loma de "Los Maquicillos", entre la Plaza de Matanzas y la Vega de Pupuya, esta vivienda unifamiliar se inserta armónicamente en un entorno rural de alto valor paisajístico. Su diseño aprovecha al máximo la topografía inclinada para ofrecer visuales privilegiadas tanto hacia el mar como hacia las quebradas y formaciones naturales que la rodean. La casa representa el primer prototipo de un sistema modular de construcción adaptable, concebido bajo criterios de eficiencia, flexibilidad y diálogo con el entorno natural.

MATERIALES



Madera de Pino

Paneles SIP

Acero

Cerchas

PLANTAS

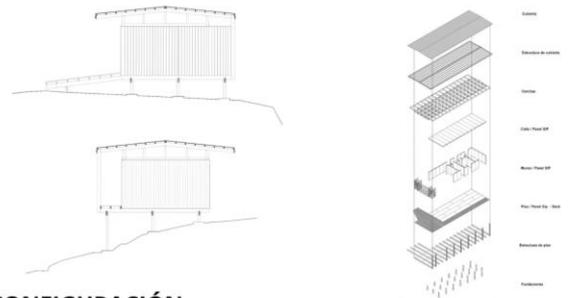


DATOS

- 📍 Pupuya, Chile
- 🏠 Arquitectura Modular
- 👤 Abarca Palma Arquitectos
- 📅 2016
- 🏠 120 m²



AXONOMETRÍA



CONFIGURACIÓN

La vivienda se organiza a partir de cinco módulos habitacionales dispuestos linealmente sobre el terreno inclinado, acompañados por un corredor frontal que actúa como elemento articulador y espacio de transición. Esta configuración responde tanto a criterios de funcionalidad interna como de adaptación topográfica y visuales hacia el paisaje.

VISTAS



ESTRATEGIAS

- Disposición estratégica de vanos que garantiza renovación de aire en todos los recintos.
- Aleros de más de un metro de extensión que protegen muros y accesos de la radiación solar y la lluvia.
- La cubierta se separa de los módulos habitables, reduciendo la transferencia de calor directa.
- Diseño modular que permite implantarse eficientemente sobre terrenos inclinados sin grandes movimientos de tierra.
- Elección de materiales durables y protección pasiva contra agentes climáticos que prolongan la vida útil de los elementos constructivos.
- Uso racional de materiales locales y métodos de construcción artesanal que fomentan el trabajo comunitario y reducen la huella ambiental.

Valoración de La casa			
	Si	No	Justificación
Métodos de Construcción Artesanal	X		<ul style="list-style-type: none"> • Fomenta el empleo local. • Reduce el uso de maquinaria pesada, minimizando el impacto.
Diseño Modular	X		<ul style="list-style-type: none"> • Agiliza la construcción y montaje. • Permite futuras adaptaciones fácilmente. • Reduce la necesidad de excavaciones profundas.
Uso de Materiales Locales	X		<ul style="list-style-type: none"> • Reduce la huella de carbono del transporte. • Apoya la economía regional. • Asegura coherencia con el clima local.
Protección Pasiva	X		<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la eficiencia energética. • Aumenta el confort térmico. • Prolonga la durabilidad de los materiales.

UTILIDAD PRÁCTICA

Su diseño modular facilita una construcción rápida y eficaz, perfecta para una respuesta urgente después de un desastre sísmico. Además, al utilizar materiales locales y contar con medidas de eficiencia energética pasiva, la vivienda es sostenible y se adapta al clima de la zona, favoreciendo la recuperación de las comunidades afectadas.



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 40. Poster de Vivienda Prefabricada Sula

A 11

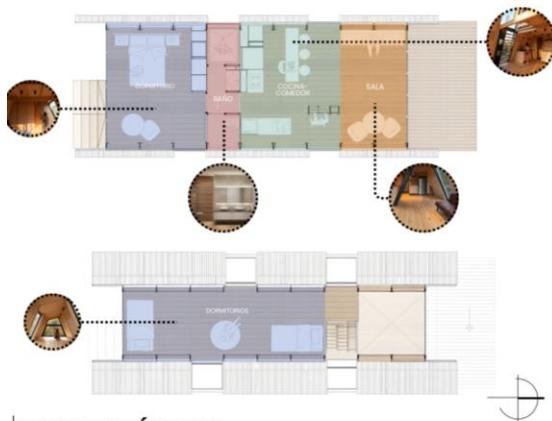
VIVIENDA PREFABRICADA SULA

Es una casa prefabricada desarrollada en Quito y ensamblada en las Islas Galápagos, concebida como una respuesta innovadora, respetuosa con el medio ambiente y con un enfoque profundamente humano. Diseñada para una familia residente en Santa Cruz desde hace más de 40 años, representa una apuesta por una arquitectura que minimiza el impacto ambiental y optimiza los recursos en cada etapa del proceso constructivo.

MATERIALES



PLANTAS



CARACTERÍSTICAS

- Dimensiones moduladas para optimizar el transporte en contenedores estándar.
- Geometría estructural adaptada a condiciones insulares y climáticas específicas.
- Flexibilidad espacial para adaptarse a futuras transformaciones o ampliaciones.
- Conexión directa con el entorno natural mediante vanos amplios y controlados.
- Sistema de ensamble que permite montaje sin maquinaria pesada.
- Ausencia de cimentación tradicional para evitar alteración del terreno.
- Integración de estrategias de desmontaje en el ordenamiento espacial.
- Diseño concebido como prototipo replicable dentro de un sistema constructivo prefabricado.

ESTRATEGIAS



UTILIDAD PRÁCTICA

La Vivienda Prefabricada Sula se caracteriza por su ensamble modular fácil de ejecutar, perfecto para zonas con acceso limitado después de un desastre. Su diseño sostenible minimiza la huella de carbono y se adapta a las condiciones climáticas locales, mientras que su flexibilidad permite ampliaciones o modificaciones según las necesidades de las familias.



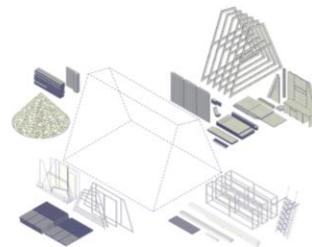
DATOS

📍 Santa Cruz Galápagos, Ecuador
 🏠 Arquitectura Modular
 👤 Diana Salvador
 📅 2023 🏠 43 m²



DESPIECE

Consiste en cerca de 2000 piezas prefabricadas y numeradas, elaboradas con corte mecanizado para un ensamble preciso. Incluye estructura, muros, mobiliario y cubierta, diseñados como un sistema modular tipo Lego.



Valoración de la casa			
	Si	No	Justificación
Uso de Materiales Locales	X		<ul style="list-style-type: none"> • Reduce la huella de carbono del transporte. • Beneficia la economía local. • Asegura adaptación al clima regional.
Construcción Prefabricada	X		<ul style="list-style-type: none"> • Agiliza el proceso de construcción. • Disminuye el desperdicio de materiales. • Mejora el control de calidad durante la fabricación.
Eficiencia Energética	X		<ul style="list-style-type: none"> • Minimiza el consumo energético a largo plazo. • Aumenta el confort térmico para los ocupantes. • Reduce costos de energía.
Flexibilidad Espacial	X		<ul style="list-style-type: none"> • Permite modificaciones según necesidades familiares. • Reduce la necesidad de nuevas construcciones. • Maximiza el uso eficiente del espacio.
Ausencia de Cimentación Tradicional	X		<ul style="list-style-type: none"> • Preserva el hábitat natural y el terreno. • Reduce costos de construcción. • Facilita el desmontaje y la reubicación futura.

VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

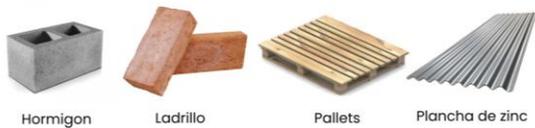
Ilustración 41. Poster de Proyecto Chacras

A 12

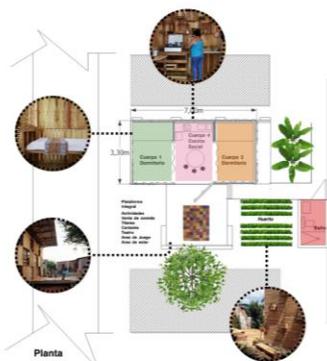
PROYECTO CHACRAS

Es una iniciativa de vivienda emergente surgida tras el terremoto del 2016 en Ecuador. Construido en solo 10 días con materiales reciclados como pallets y planchas de zinc, el diseño modular ofrece espacios funcionales adaptados al clima tropical. Además de ser una solución habitacional sostenible, el proyecto impulsa la autosuficiencia alimentaria mediante huertos familiares y fomenta la vida comunitaria a través de espacios sociales, demostrando cómo la arquitectura puede fortalecer la resiliencia y la cohesión social.

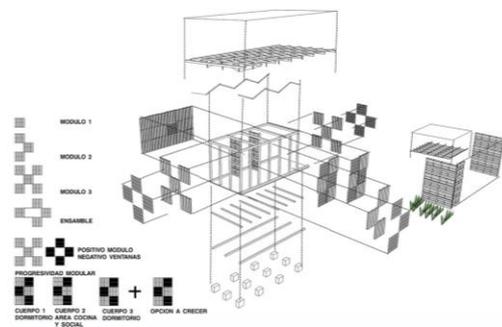
MATERIALES



PLANTAS



ESTRATEGIAS



UTILIDAD PRÁCTICA

Este proyecto sirve como modelo para construir viviendas rápidas, económicas y sostenibles en zonas afectadas por desastres naturales. Gracias a su uso de materiales reciclados, su construcción sencilla y su adaptación al clima, puede replicarse en comunidades rurales o urbanas vulnerables para ofrecer soluciones habitacionales dignas y de bajo costo.



DATOS

📍 Chacras, Ecuador
 🏠 Arquitectura Modular
 🧑‍🔧 Natura Futura Arquitectura + Colectivo Cronopios; Natura Futura Arquitectura + Colectivo Cronopios
 📅 2023 🏠 30m2



ELEVACIONES



Valoración de La casa		
Criterio	Valoración	Justificación
Materiales	Excelente	Uso de reciclados, locales y económicos.
Tiempo de construcción	Excelente	Solo 10 días de ejecución.
Adaptabilidad climática	Muy buena	Ventilación cruzada, protección contra humedad.
Sostenibilidad	Excelente	Promueve huertos y reciclaje de materiales.
Costo	Bajo	Asequible para familias de bajos recursos.
Diseño arquitectónico	Buena	Funcional y modular, aunque simple estéticamente.
Espacio interior	Aceptable	Espacio limitado pero bien distribuido.
Impacto social	Excelente	Fortalece la comunidad y la autosuficiencia.

VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 42. Poster de The Sprout Ruben & Marjolein House

A 13

THE SPROUT RUBEN & MARJOLEIN HOUSE

Es una vivienda modular y sostenible ubicada en el barrio ecológico Olstergaard, en los Países Bajos. Construida con materiales naturales como madera y aislamiento de cáñamo, combina una base bien aislada con un invernadero adyacente que mejora la eficiencia energética y amplía el espacio habitable.

MATERIALES



Madera



aislamiento de cáñamo



Vidrio

PLANTAS



DATOS

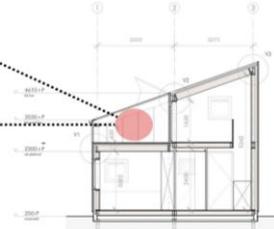
- 📍 Olst, Países Bajos
- 🏠 Arquitectura Modular
- 👷 Woonpioniers
- 📅 2024
- 🏠 42m2



CORTE

La terraza con techo inclinado ofrece vistas panorámicas y un espacio ideal para relajarse al aire libre.

Está conectada con un dormitorio, el cual cuenta con un techo inclinado hacia arriba para dar la sensación de mayor espacio.



ESTRATEGIAS

- La estructura de la vivienda está construida con madera y utiliza aislamiento de cáñamo, materiales que reducen la huella de carbono y promueven una construcción ecológica.
- La casa se basa en un sistema modular que permite su transporte y adaptación, facilitando una construcción eficiente y personalizada.
- Se incorpora un espacio similar a un invernadero que aprovecha la energía solar pasiva, mejorando la climatización interior y ampliando el espacio habitable.
- Está equipada con paneles solares y sistemas de recolección de agua de lluvia, promoviendo la autosuficiencia y reduciendo la dependencia de recursos externos.

VISTAS



Valoración de La casa		
Criterio	Valoración	Justificación
Materiales	Excelente	Uso de madera y cáñamo, materiales ecológicos.
Tiempo de construcción	Muy buena	Prefabricada, rápida de montar.
Adaptabilidad climática	Muy buena	Invernadero para energía pasiva y confort térmico.
Sostenibilidad	Excelente	Energía solar y recolección de agua de lluvia.
Costo	Moderado	Más elevado que opciones convencionales por calidad.
Diseño arquitectónico	Excelente	Modular, elegante y funcional.
Espacio interior	Bueno	Compacto pero bien aprovechado.
Impacto social	Bueno	Promueve un estilo de vida ecológico, aunque individual.

UTILIDAD PRÁCTICA

Ofrece una solución de vivienda compacta, sostenible y adaptable, ideal para personas que buscan un estilo de vida autosuficiente y ecológico. Gracias a su construcción modular prefabricada, puede implementarse rápidamente en comunidades verdes, zonas rurales o proyectos urbanos que prioricen la eficiencia energética y el respeto al medio ambiente, promoviendo así un modelo de vida más consciente y resiliente ante los desafíos climáticos actuales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

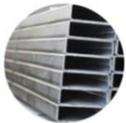
Ilustración 43. Poster de Casa Mael

A 14

CASA MAEL

Es una vivienda modular prefabricada de 108 m² pensada como refugio temporal en un entorno natural. Compuesta por dos módulos ensamblados longitudinalmente, optimiza espacios y se conecta con el exterior mediante una fachada acristalada y una galería. Fabricada en planta con estructura de acero galvanizado y revestimientos de madera certificada, combina eficiencia, sostenibilidad y una integración respetuosa con el paisaje.

MATERIALES



Acero galvanizado



Lana mineral

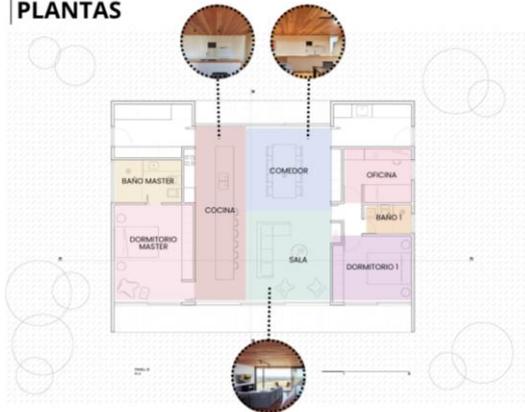


Paneles OSB



Placa de fibrocemento

PLANTAS



SECUENCIA DE MONTAJE



Valoración de La casa		
Criterio	Valoración	Justificación
Materiales	Excelente	Uso de acero galvanizado, OSB, fibrocemento y madera sostenible.
Tiempo de construcción	Muy buena	Fabricación modular rápida y eficiente.
Adaptabilidad climática	Muy buena	Excelente aislamiento y ventilación cruzada natural.
Sostenibilidad	Muy buena	Bajo impacto ambiental y eficiencia energética.
Costo	Moderado	Modular, pero con materiales de alta calidad.
Diseño arquitectónico	Excelente	Integración respetuosa con el paisaje serrano.
Espacio interior	Muy buena	Distribución funcional y conexión interior-exterior.
Impacto social	Bueno	Modelo replicable para viviendas rurales sustentables.

UTILIDAD PRÁCTICA

La casa radica en ofrecer una solución de vivienda sostenible, rápida de construir y adaptable a terrenos naturales irregulares, como zonas serranas o rurales. Su diseño modular permite un control de calidad en fábrica y una mínima intervención en el sitio, mientras que sus materiales y estrategias constructivas promueven la eficiencia energética, el respeto al entorno y el confort habitacional a largo plazo.



DATOS

📍 Punta Colorada, Uruguay

🏠 Arquitectura Modular

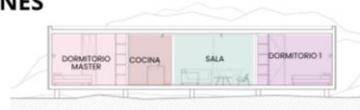
👤 iHouse estudio

📅 2021

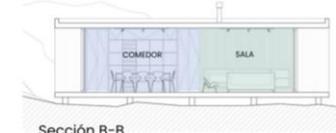
🏠 124m²



ELEVACIONES



Sección A-A



Sección B-B

ESTRATEGIAS

- Fabricada en planta para garantizar calidad, eficiencia y menor tiempo de obra en sitio.
- Uso de acero galvanizado (SteelFrame), OSB, fibrocemento y madera natural, optimizando durabilidad y eficiencia térmica.
- La casa se eleva sobre pilotes, preservando la topografía y minimizando el impacto en la flora local.
- Su diseño abierto y pasante permite ventilación cruzada y reduce la necesidad de climatización artificial.
- Volumetría baja y horizontal que respeta el paisaje serrano, fusionándose con el ambiente de manera armónica.

VISTAS



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

2.3.3 Comparación y resultados de comparación de criterios

Matriz Comparativa de Modelos Análogos

Esta matriz comparativa expone las principales características de catorce proyectos de vivienda modular sostenible, evaluadas para determinar su viabilidad en el diseño de un prototipo destinado a Pedernales, Manabí. El análisis se enfoca en aspectos clave como sostenibilidad, eficiencia en la construcción, adaptación al entorno y factibilidad técnica, con el fin de identificar las soluciones más apropiadas para el contexto regional.

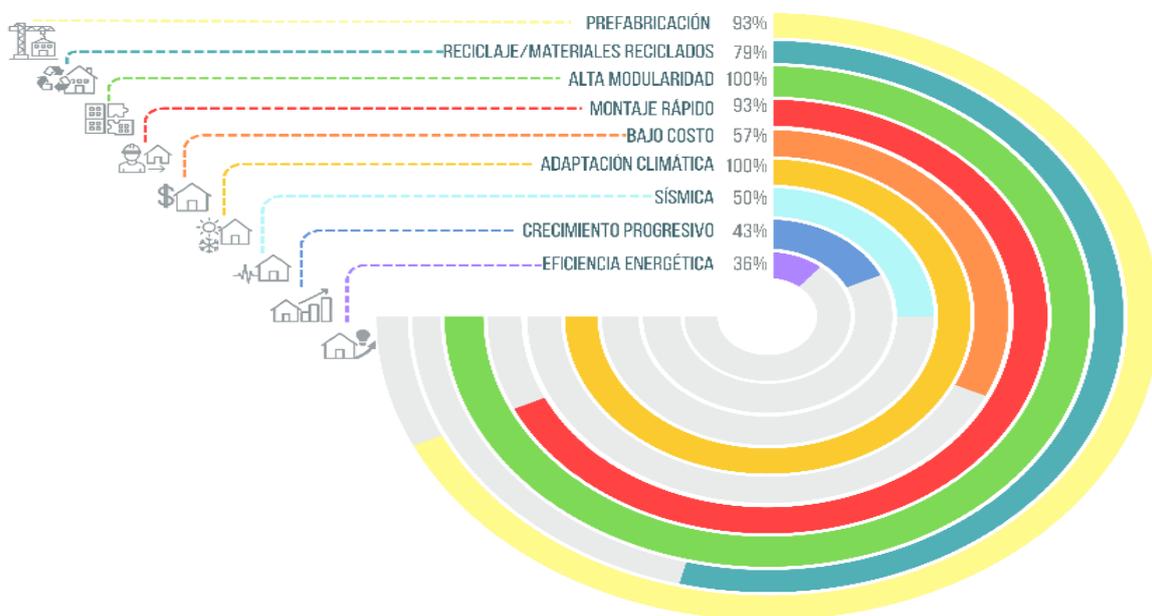
Ilustración 44. Matriz Comparativa de Modelos Análogos

Proyecto (autor/ubicación)	Prefab.	Recicl./ Materiales Locales	Alta Modularidad	Montaje Rapido	Bajo Costo	Adapt. Climática	Sísmica	Crecimiento Progresivo	Eficiencia Energética
A 01 Prototipo Post-Terremoto Vivienda Rural (Al Borde + El Sindicato, Manabí-EC)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A 02 Casa Parásito (El Sindicato, Quito-EC)	X	X	X	X	X	X			
A 03 VIMOB – Modular Home (Skylab Architecture, Col-CO)	X		X	X		X	X		
A 04 Casa TAFT (Skylab + Method Homes, Portland-USA)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A 05 Wikkellhouse (Fiction Factory, Ámsterdam-NL)	X	X	X	X		X		X	X
A 06 THE ECO home (Muji/Shou Sugi Ban, JP)	X	X	X			X	X		
A 07 Muji Hut (Shou Sugi Ban, JP)	X	X	X	X		X	X		

A 08	Whangapoua (Crosson Clarke Carnachan, NZ)		X	X	X		X	X		
A 09	Shelter (Bilbao-López, La Plata-AR)	X		X	X	X	X	X		
A 10	Modular House 01 (Abarca Palma, Pupuya-CL)	X	X	X	X	X	X		X	
A 11	Vivienda Prefab. Sula (Diana Salvador, Galápagos-EC)	X	X	X	X	X	X		X	X
A 12	PROYECTO CHACRAS (Natura Futura + Cronopios, El Oro-EC)	X	X	X	X	X	X		X	
A 13	THE SPROUT / Ruben & Marjolein House (Woonpioniers, NL)	X	X	X	X		X			X
A 14	Casa Mael (iHouse estudio, Uruguay)	X		X	X	X	X			

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 45. Resultados en porcentajes de la matriz comparativa



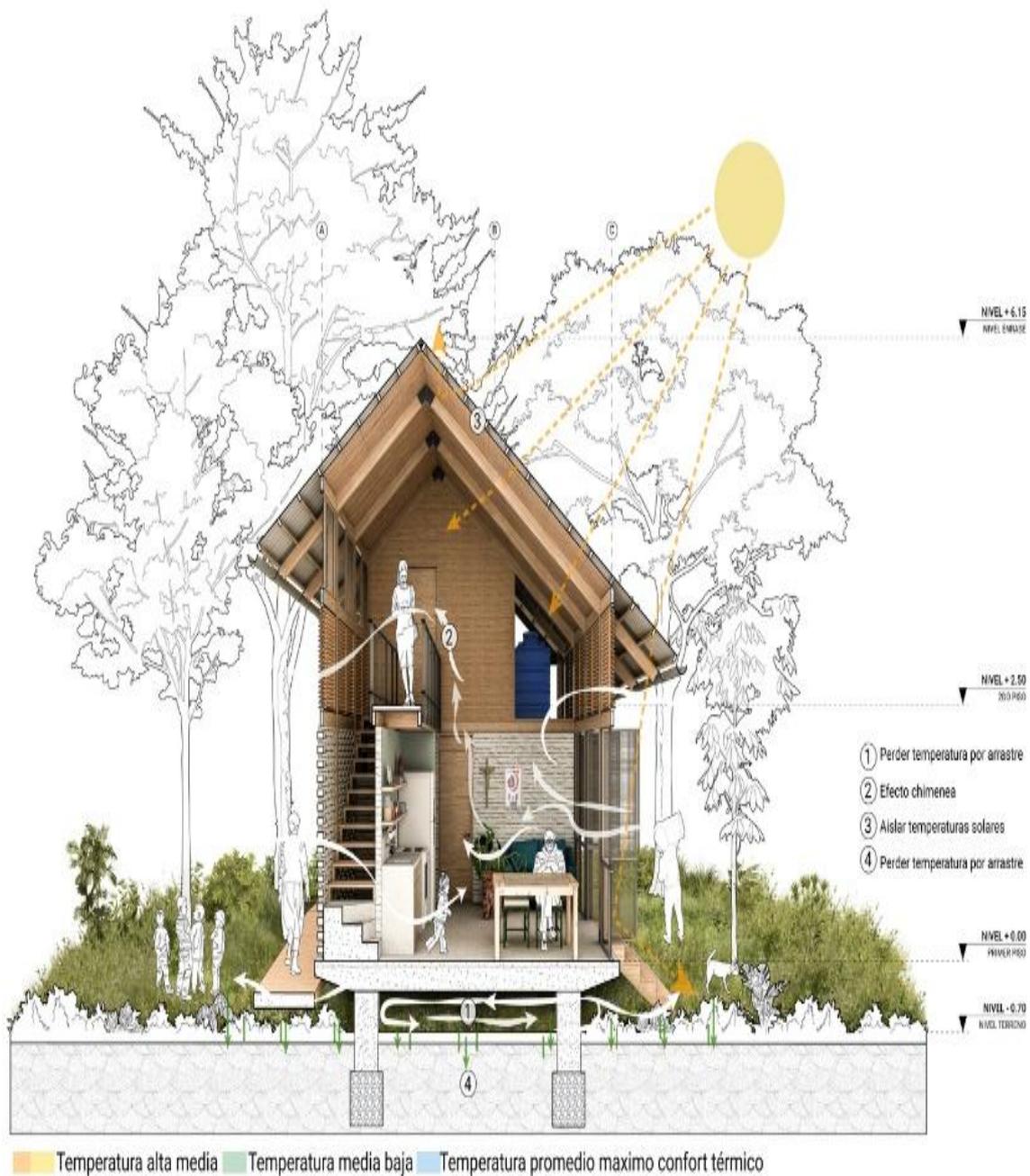
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

2.4 Marco conceptual

Vivienda Sostenible

Es aquella que minimiza en lo posible el impacto con el ambiente, desde la obtención de sus materiales, su ciclo constructivo, como también su demanda diaria de energía, incentivando un entorno más saludable y eco-amigable.

Ilustración 46. Vivienda sostenible



Fuente: Archdaily (2022)

Tabla 39. Características de sostenibilidad sobre la imagen de la vivienda

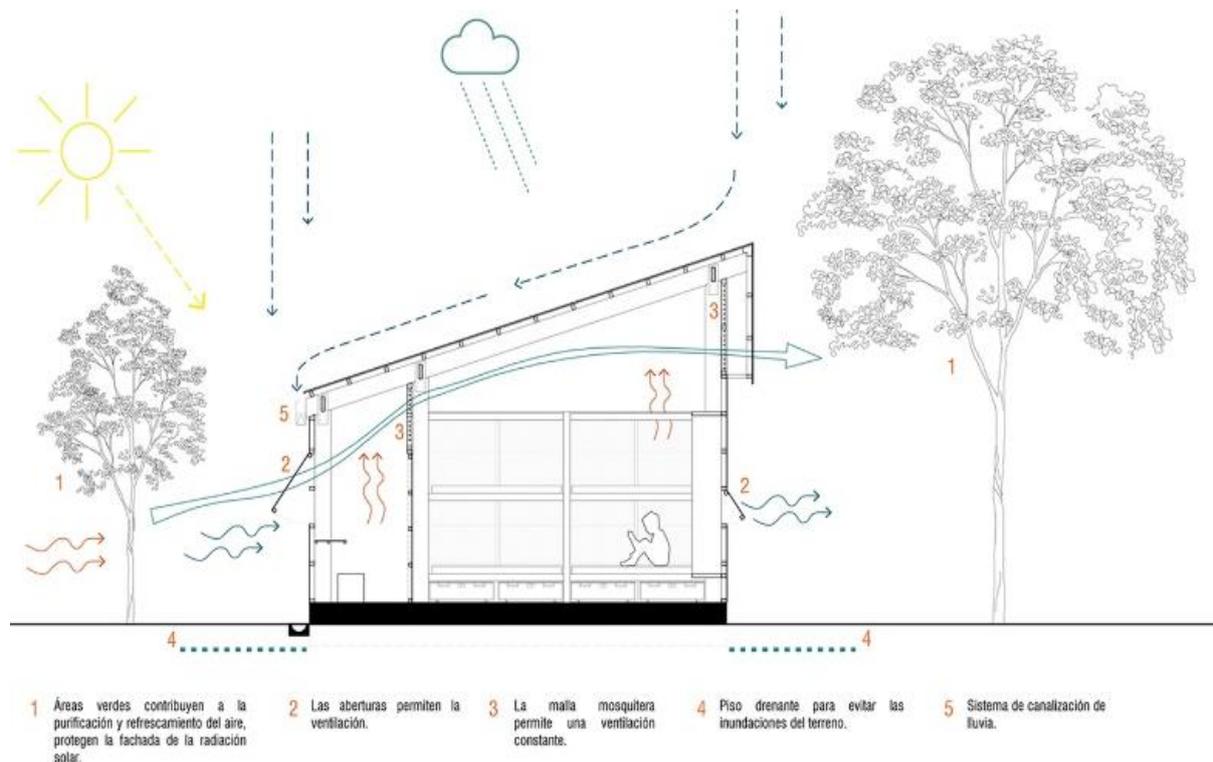
Elemento sostenible	Descripción
Ventilación cruzada y arrastre	El diseño facilita la entrada de aire fresco por la parte inferior y su salida por la parte superior, impulsando la reducción de temperatura por arrastre y el confort térmico
Efecto chimenea	La estructura permite la circulación del aire por medio de aberturas superiores, generando ventilación cruzada y reducción de calor.
Aislamiento solar	El techo y las paredes están contruidos para evitar la entrada e la radiación solar, disminuyendo así la captura de calor del sol y aumentando la eficiencia en el uso de energía.
Integración con el entorno natural	La vivienda se encuentra entre árboles y vegetación, que generan sombra natural y ayudan a regular la temperatura ambiental.
Uso de niveles y materiales	La edificación cosnta de diferentes alturas y sustancias que contribuyen a controlar la temperatura en su interior.
Aprovechamiento de la luz solar	La estructura favorece la entrada de luz natural, optimizando la iluminación sin sobrepasar la temperatura en las áreas de la edificación.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Arquitectura Bioclimática

Son prácticas que pretenden disminuir el consumo de energía y el impacto ambiental en edificaciones, tanto en su fase de construcción empleando, como ejemplo, materiales que mitiguen la huella de carbono o adoptando procesos sostenibles y pertinentes al área de emplazamiento o lo largo de su ciclo de vida. (Maiztegui, 2021)

Ilustración 47. Vivienda aplicada a criterios bioclimáticos



Fuente: Archdaily (2019)

Tabla 40. Estrategias bioclimáticas en base a la imagen de la vivienda

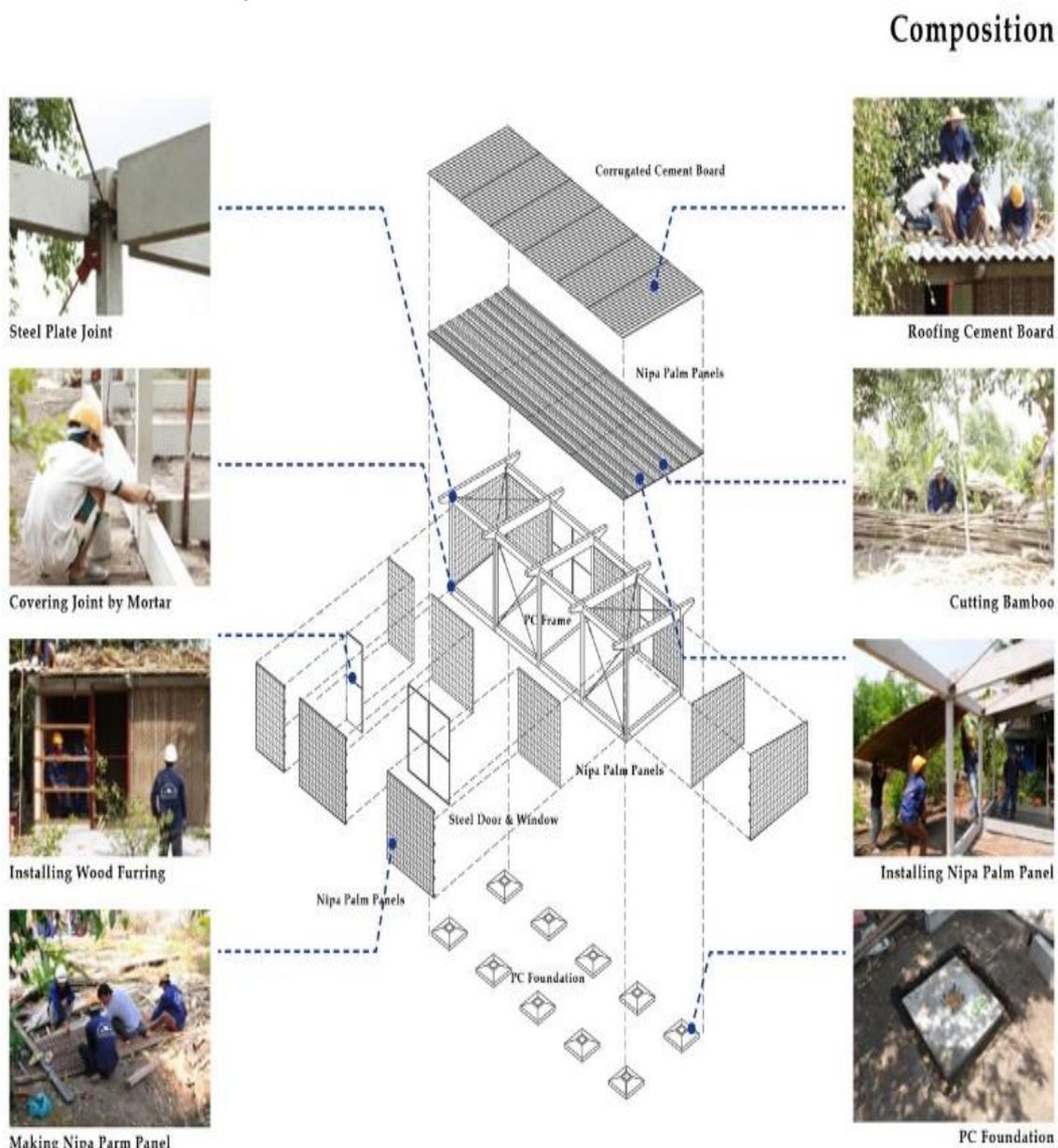
Estrategia bioclimática	DESCRIPCIÓN
Áreas verdes	Ayuda a la purificación y a refrescar el aire, y cubren la fachada de la radiación solar.
Aberturas para ventilación	Permite la circulación de aire interior en la vivienda, optimizando el confort térmico.
Malla mosquitera	Hace posible una ventilación constante, obstaculizando el ingreso de insectos, manteniendo condiciones higiénicas internas.
Piso drenante	Impide inundaciones del terreno al facilitar el paso y drenaje del agua de lluvia.
Sistema de canalización de lluvia	Acumula y conduce el agua pluvial, evitando problemas de humedad y erosión en la vivienda.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Diseño Modular

Es un enfoque de diseño que segmenta el sistema en partes más reducidas denominadas módulos, que se conciben de manera independiente y posteriormente se utilizan distintos sistemas. Un sistema modular se destaca por: la descomposición funcional en módulos independientes, escalables y reutilizables; el empleo de conexiones modulares estandarizadas y definidas con precisión; y la integración de los estándares industriales aplicadas a estas interfaces. (Morris, 2015)

Ilustración 48. Composición de una vivienda modular



Fuente: Archdaily (2014)

Tabla 41. Elementos que definen el modularidad en la vivienda

Elemento modular	DESCRIPCIÓN
Paneles de Palma Nipa	Los muros y partes del techo se estructuran con paneles prefabricados de palma pita, que se instalan individualmente y con una estructura repetitiva.
Tableros de cemento ondulado	La estructura superior emplea laminas modulares de cemento, instalación practica y rápida, acoplándose al tamaño y forma requeridas.
Estructura de marco (Pc Frame)	La vivienda se apoya en un marco estructural regular y repetitivo, que posibilita el montaje y reconfigurar los módulos dependiendo las necesidades.
Uniones prefabricadas de acero	Los ensamblajes entre elementos se efectúan con placas de acero, agilizando el ensamblaje, desmontaje y ajuste del sistema.
Fundaciones independientes (pc)	Módulos individuales que sostienen las diferentes partes de la vivienda.
Instalación por componentes	Cada elemento se ensambla por separado, lo que facilita la expansión, reparación y rediseño de la vivienda.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Desastre sísmico

Ilustración 49. Post-terremoto



Fuente: Getty Images (2016)

Es un evento catastrófico causado por el inesperado movimiento de las placas tectónicas, que provoca grandes pérdidas materiales y humanas, dejando una sociedad muy frágil y susceptible al colapso si sus mecanismos de resiliencia son nulos.

Diseño sismo resistente

El diseño sismo resistente busca impedir la falla estructural durante un sismo de gran magnitud, haciendo posible que los ocupantes puedan realizar una evacuación segura, incluso si la estructura resulta comprometida. (Bozzo & Barbat, 1999)

Vivienda emergente

La vivienda de emergencia tiene como finalidad dar solución de manera temporal al déficit habitacional de uno o varios individuos como consecuencia de un desastre que imposibilita el habitar en su hogar. Brinda confort, protección contra fenómenos climáticos y asegura la privacidad, la seguridad y salud. (SENAPRED, 2023)

Vivienda progresiva

Es un tipo de vivienda basada en una unidad mínima habitable, con potencial de crecimiento conforme a los requerimientos del grupo familiar y su situación económica lo permita. Se transforma en una alternativa de vivienda adaptable, asequible y ampliable, que impulsa la gestión autónoma del espacio y la evolución progresiva. (Candelo, 2023)

2.5 Marco Legal

2.5.1 Normativas Arquitectónicas

Tabla 42. Hábitat y vivienda

	Gráfico	Artículo	Descripción
Hábitat y vivienda		Art 30	Vida digna, vivienda adecuada independiente a la condición social económica
		Art 375	Conforme a llevar una vida digna y un hábitat seguro se llevarán planes y programas de financiamientos para las personas vulnerables. Promoviendo acceso a servicios básicos infraestructura y calidad en espacios públicos.

Tabla 43. Gestión de riesgo

	Gráfico	Artículo	Descripción
Gestión de riesgo		Art 389	El estado es el encargado de la gestión de riesgo de desastres, lo que incluye la prevención, mitigación, respuesta y recuperación ante emergencias. A fin de ello, debe desarrollar políticas y programas que reduzcan la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas, fortalecer el tiempo de reacción y garantizar la participación ciudadana en la gestión de riesgos.

	Art 390	Prevención contra riegos en cada institución. Si alguna llegase a carecer de recursos la de mayor rango territorial otorgara el apoyo
---	---------	---

Tabla 44. Naturaleza

	Gráfico	Articulo	Descripción
Naturaleza		Art 71	La naturaleza se dota de derechos, cualquier individuo puede exigir su cumplimiento. Además de que la sociedad y el estado debe promover practicas que aseguren su conservación.

Tabla 45. Desarrollo sostenible

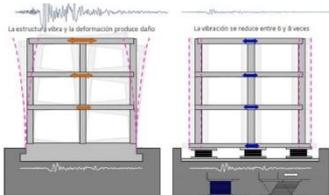
	Gráfico	Articulo	Descripción
Desarrollo sostenible		Art 275	Garantizar el bienestar común, promoviendo una vida digna y el respeto a la biodiversidad. A tal efecto, se deben impulsar políticas que fomenten la equidad, justicia social y la sostenibilidad, asegurando la participación de la sociedad en la adopción de decisiones y la gestión de recursos.
		Art 276	Desarrollo no solo económico, sino que también debe tomar en cuenta el bienestar de la sociedad, la sostenibilidad ambiental y la participación democrática.

Tabla 46. Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria

	Gráfico	Articulo	Descripción
Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria		Art 35	El estado debe garantizar la protección y cumplimiento de los derechos de las personas y grupos en situación de vulnerabilidad. Esto abarca a niñas, niños, adolescentes, personas con discapacidad, adultos mayores, personas en situación de pobreza, víctimas de violencia, desplazados y otros sectores de riesgo.

2.5.2 Normativas Estructurales

Tabla 47. Normas Ecuatorianas de construcción (NEC)

NEC-SE-DS	Grafico	Descripción
Peligro sísmico y diseño sismo resistente		Plantea criterios de diseño sismo resistente. Medidas a llevar a cabo según la zona del país donde se sitúa la edificación a construir.

NEC-SE-MD	Grafico	Descripción
Estructuras de Madera		Normativas para el uso de madera en estructuras, incluyendo requisitos de diseño, tratamiento contra agentes biológicos y criterios para su resistencia estructural.

NEC-SE-MP	Grafico	Descripción
Mampostería Estructural		Regula el uso de mampostería estructural en edificaciones, instaurando requisitos de diseño, materiales, refuerzos y resistencia mecánica para garantizar su estabilidad.

NEC-SE-GC	Grafico	Descripción
Geotecnia y Cimentaciones		Brinda normas para el análisis del suelo, estudios geotécnicos y diseño de cimentaciones.

2.5.3 Normativas Medioambientales

Tabla 48. Ambiente sano

Normativa	Artículo	Descripción	Utilidad
Constitución del Ecuador, título II: Derechos, Capítulo segundo: Derechos del buen vivir, Sección segunda: Ambiente sano	14	Derecho a un ambiente sano y apoya diseños que integren sostenibilidad, preservación del entorno y tecnologías ecológicas como parte del buen vivir.	Esta norma será vital para que el diseño incorpore criterios sostenibles, confort ambiental y consideración con el entorno natural.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

Este estudio emplea un enfoque sistemático mixto que integra métodos cualitativos y cuantitativos para diseñar prototipos de espacio vital sostenible en contexto sísmico. El enfoque cualitativo permite analizar las condiciones sociales y ambientales, para determinar las necesidades específicas de la comunidad. El enfoque cuantitativo se centra en la recopilación de datos técnicos relevantes, como la frecuencia sísmica y las características del área de estudio. Estos datos proporcionan la evidencia necesaria para respaldar el diseño propuesto y asegurar que las soluciones sean adecuadas, resilientes y adaptadas a las condiciones del entorno.

3.2 Alcance de la investigación

Se aplicará un alcance de tipo descriptivo y exploratorio, orientado a la comprensión técnica y contextual de las variables asociadas al objeto de estudio. El enfoque exploratorio ayudará a identificar las condiciones sociales, físicas y ambientales, así como a detectar las necesidades y problemas concretos relacionados con el entorno. De tal manera que el enfoque descriptivo se centrará en la recolección, análisis y estructuración de datos técnicos y contextuales, ofreciendo una descripción detallada de las variables que impactarán en el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

Investigación de Campo

Se llevará a cabo la técnica de investigación de campo con el objetivo de recopilar de manera directa los datos de la zona de estudio, lo que facilitará la descripción de las condiciones sociales, económicas y ambientales del área. Este recurso será crucial para lograr comprender de forma completa el contexto y orientar la concepción arquitectónica de los modelos habitacionales sostenibles, garantizando su correcta adecuación ante posibles situaciones relacionadas a riesgos sísmos.

Encuesta

Se aplicará la técnica de encuesta como instrumento para la recolección de datos cuantitativos de la población objetivo. Este recurso permitirá recopilar información estructurada sobre percepciones de habitabilidad, necesidades espaciales específicas y antecedentes frente a eventos sísmicos, proporcionando una base estadística sólida para fundamentar las decisiones de diseño arquitectónico.

Fichas Nemotécnicas

Se utilizarán las fichas para facilitar la organización y el análisis de variables claves relacionadas con el diseño arquitectónico modular entorno a áreas propensas a sismos. Su uso permite una clasificación exhaustiva de aspectos como la eficiencia de la estructura, técnicas pasivas de control térmico, tipologías modulares, comportamiento ante movimientos, métodos de ensamblaje y la elección de materiales que proporcionen un bajo impacto ambiental. Además, estas fichas actúan como matrices de referencia en relación a la toma de decisiones proyectuales en los modelos, permitiendo realizar comparaciones técnicas entre distintas propuestas constructivas y asegurando la alineación entre la viabilidad, criterios de sostenibilidad y resistencia estructural en el diseño de los prototipos de viviendas.

Modelos Análogos

Se utilizarán como técnica de representación gráfica para examinar referentes arquitectónicos relacionados con la modularidad, comportamiento estructural y sostenibilidad. A través de infografías y esquemas comparativos, que serán de gran ayuda para extraer los principios formales, funcionales y constructivos relevantes para el desarrollo de los modelos habitacionales. Su uso permitirá una nueva interpretación de soluciones arquitectónicas ya existentes, destacando cuestiones como la eficiencia de espacios, sistemas de ensamblaje, flexibilidad estructural y la adaptación al entorno. Paralelamente, servirán como instrumentos visuales de apoyo técnico para fortalecer la coherencia del proyecto y orientando decisiones fundamentadas en los contextos sísmicos del área de estudio.

3.4 Población y muestra

Según la información emitida por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en 2022, el cantón Pedernales posee una población de 43.049 habitantes. Con base en este dato y empleando la fórmula estadística correspondiente para poblaciones inferiores a 100.000 habitantes, se obtuvo un tamaño de muestra de 381 individuos. Este valor garantiza un nivel adecuado de representatividad estadística, asegurando la validez de los datos recopilados para el desarrollo de la presente investigación, establecido mediante el siguiente procedimiento de cálculo:

Formula:

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

Tabla 49. Indicadores de fórmula

Indicadores de fórmula estadísticas para la población

(N)	Tamaño de la población	43049
(P)	Probabilidad de éxito	(0.5)
(Q)	Probabilidad de fracaso	(0.5)
(P · Q)	Varianza de población	(0.25)
(E)	Margen de error	(5.00%)
NC (1 - α)	Confianza	(95%)
(Z)	Nivel de confianza	(1.96%)

Fuente: (INEC, 2022)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Proceso:

$$n = \frac{1.96^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot 43049}{(0.05)^2(43049 - 1) + 1.96^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}$$

$$n = \frac{41344.25}{108.58}$$

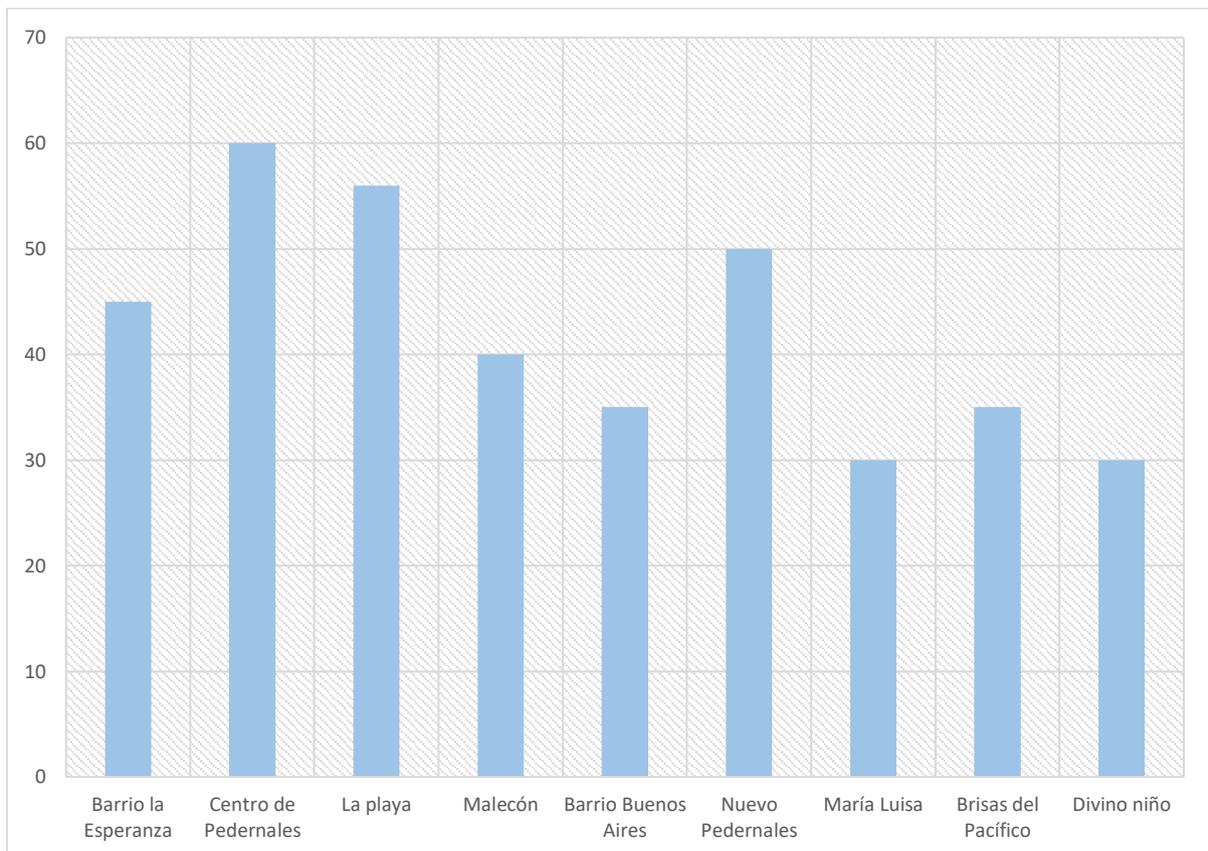
$$n = 380.77 \approx 381$$

CAPÍTULO IV PRESENTACION DE RESULTADOS Y PROPUESTA

4.1 Presentación de resultados

Con el objetivo de respaldar técnicamente el diseño del prototipo de vivienda sostenible con enfoque modular en contextos de riesgo sísmico, se desarrolló una encuesta estructurada orientada a recoger datos cuantificables sobre las condiciones habitacionales, las preferencias en cuanto a sistemas constructivos y la percepción comunitaria frente al riesgo. Los resultados obtenidos permiten identificar tendencias y variables clave que inciden directamente en la formulación proyectual, asegurando su adecuación funcional, estructural y contextual. En este sentido, se presenta a continuación la tabulación de los resultados derivados de la encuesta aplicada en el área de intervención.

1. ¿En qué sector o comuna de Pedernales reside actualmente?



FUENTE: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

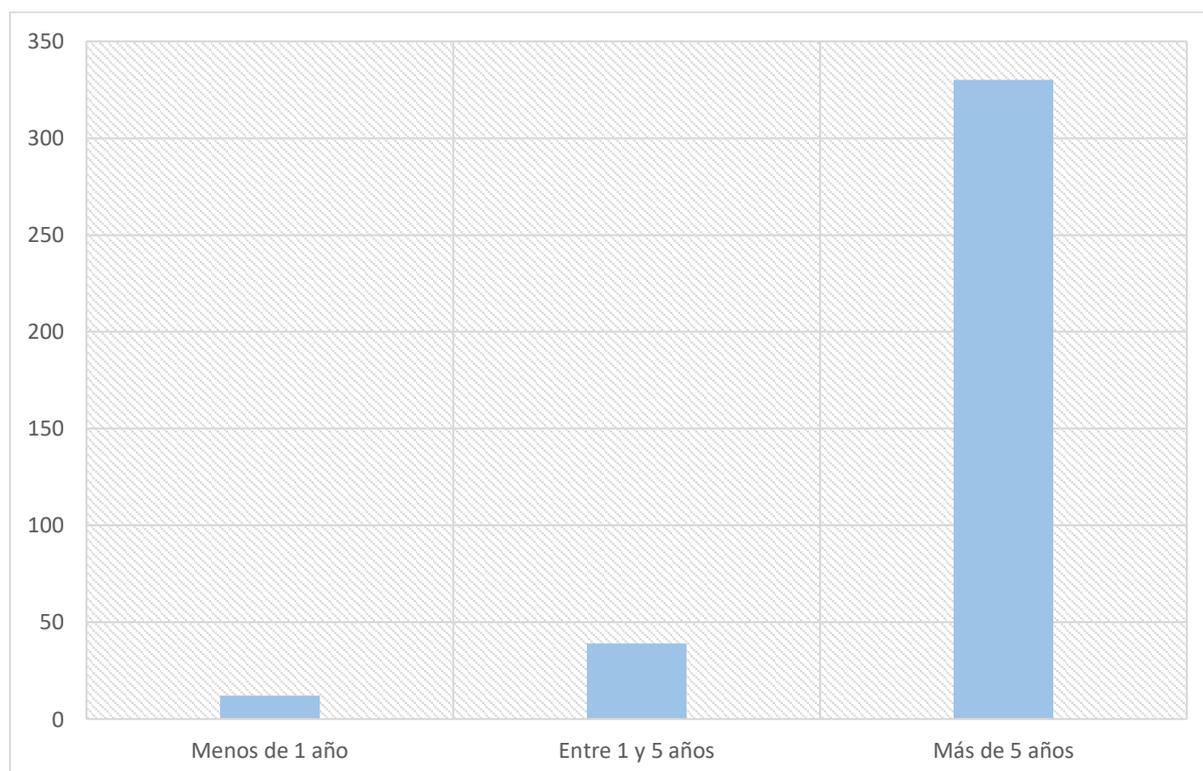
Resultados

La distribución geoespacial de los encuestados muestra una mayor concentración en sectores como Barrio La Esperanza, Centro de Pedernales y María Luisa, lo que evidencia núcleos urbanos con alta densidad poblacional y demanda potencial de vivienda post-sísmica. Esta información es fundamental para priorizar áreas de intervención y orientar estrategias de diseño habitacional adaptadas a las necesidades específicas de estos sectores.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Es fundamental tener en cuenta las cualidades físicas del suelo, la organización de la ciudad y las circunstancias sociales particulares de cada área. La capacidad de modificación y adaptabilidad del diseño es crucial para asegurar su eficiencia y resistencia en diferentes entornos, lo que permite ofrecer una solución apropiada a la variedad de situaciones ambientales socioeconómicas que se encuentran en los asentamientos evaluados.

2. ¿Qué tiempo lleva viviendo en este lugar?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

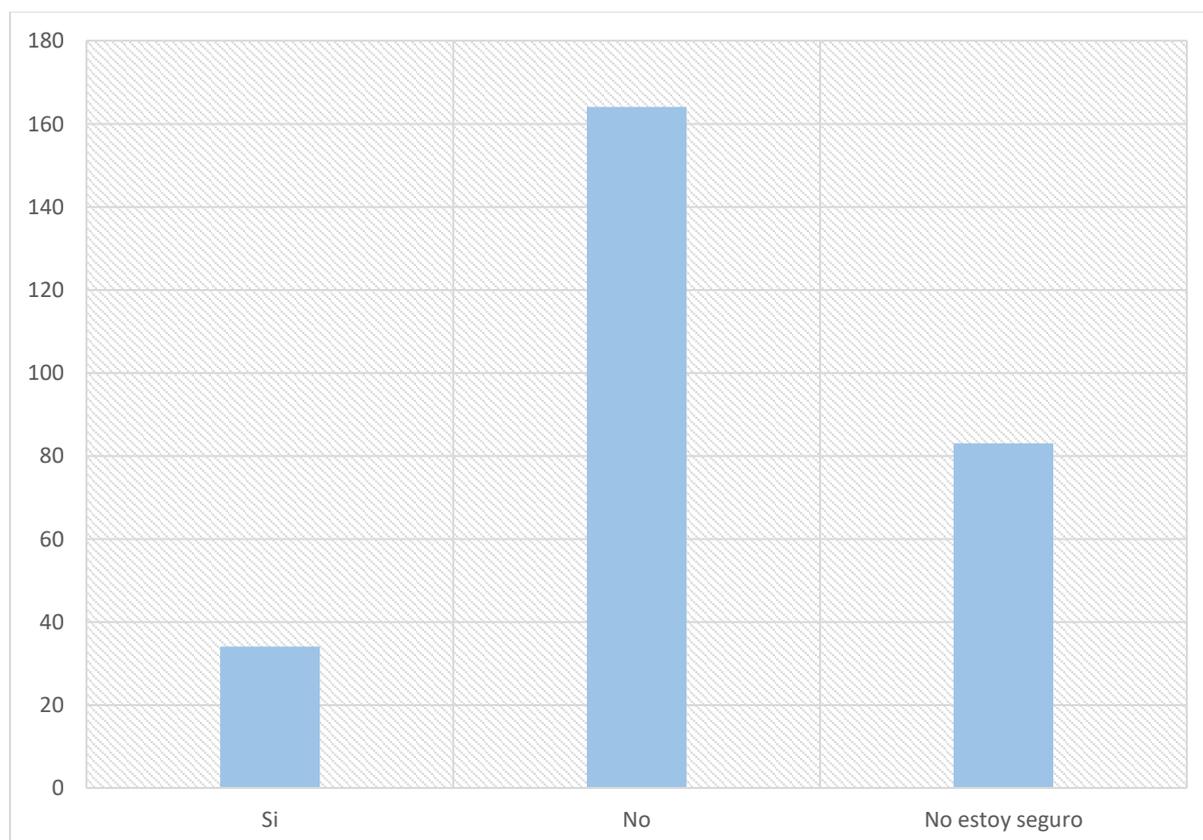
Resultados

La permanencia de más de cinco años de los encuestados en sus sectores indica un fuerte vínculo comunitario y estabilidad en los asentamientos, lo que demanda soluciones habitacionales enfocadas en la permanencia a largo plazo. Esta realidad descarta enfoques temporales y resalta la importancia de viviendas que fomenten la seguridad residencial y la cohesión social.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

El modelo modular necesita integrar la habilidad de ser desmontable y transportado con la durabilidad y utilidad requeridas para operar como una vivienda permanente. Esta cualidad asegura su versatilidad en diversas situaciones posteriores a un sismo, mientras que refuerza el vínculo de pertenencia y la cohesión social en las comunidades impactadas.

3. ¿Considera que su comunidad está organizada para responder ante desastres naturales?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

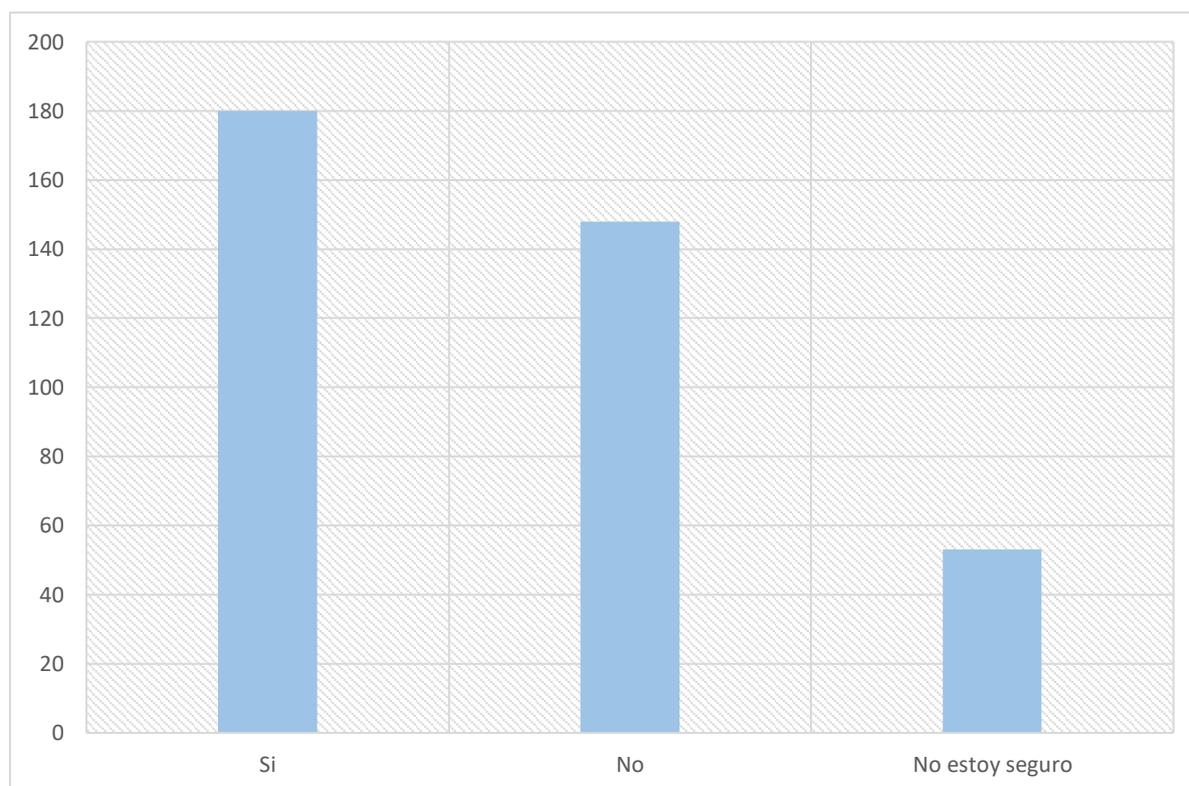
Resultados

El elevado porcentaje de respuestas negativas refleja una carencia profunda en la organización comunitaria, caracterizada por la falta de canales claros para la comunicación y la toma de decisiones conjuntas, lo que dificulta la capacidad colectiva para enfrentar situaciones de emergencia de manera coordinada. Esta situación genera un entorno de fragilidad en la capacidad de respuesta conjunta, limitando el potencial para enfrentar desafíos de forma unificada y efectiva.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

El diseño necesita incluir tácticas que promuevan la formación y la educación en la comunidad, como el establecimiento de un área central dedicada para uso de simulacros, indicadores visibles para las trayectorias de evacuación que ayuden en la organización vecinal, así como también potenciar la resiliencia y sentido de pertenencia social de las viviendas.

4. ¿Su comuna ha participado en simulacros sísmicos o actividades de preparación ante emergencias?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

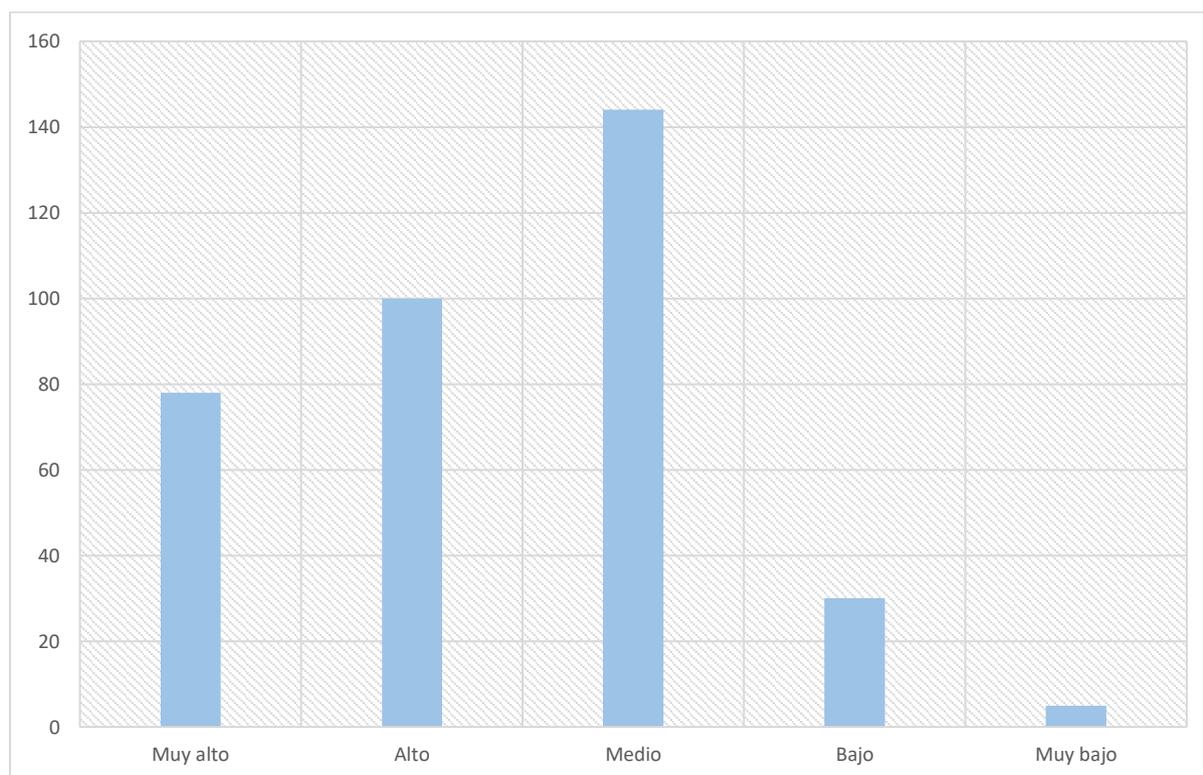
Resultados

La baja involucración en simulacros indica una deficiencia importante en los procesos educativos y de sensibilización comunitaria sobre la gestión del riesgo, evidenciando una débil cultura preventiva entre los habitantes. Esta falta de preparación reduce la capacidad colectiva para responder de forma organizada y eficaz ante eventos sísmicos, aumentando la vulnerabilidad social.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Se propone diseñar los modelos habitacionales de manera centralizada entorno a un área compartida, que se utilizará para simulacros y actividades de la comunidad. Esta configuración, estará fundamentada en un modelo modular, aumentará la eficiencia en la gestión de riesgos al proporcionar vías de evacuación que sean evidentes y accesibles, lo que también mejora el funcionamiento del conjunto y fomenta la interacción social continua, ya que este enfoque espacial refuerza la resiliencia en grupo frente a situaciones difíciles.

5. ¿Qué tan expuesto cree que está su sector a riesgos sísmicos?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

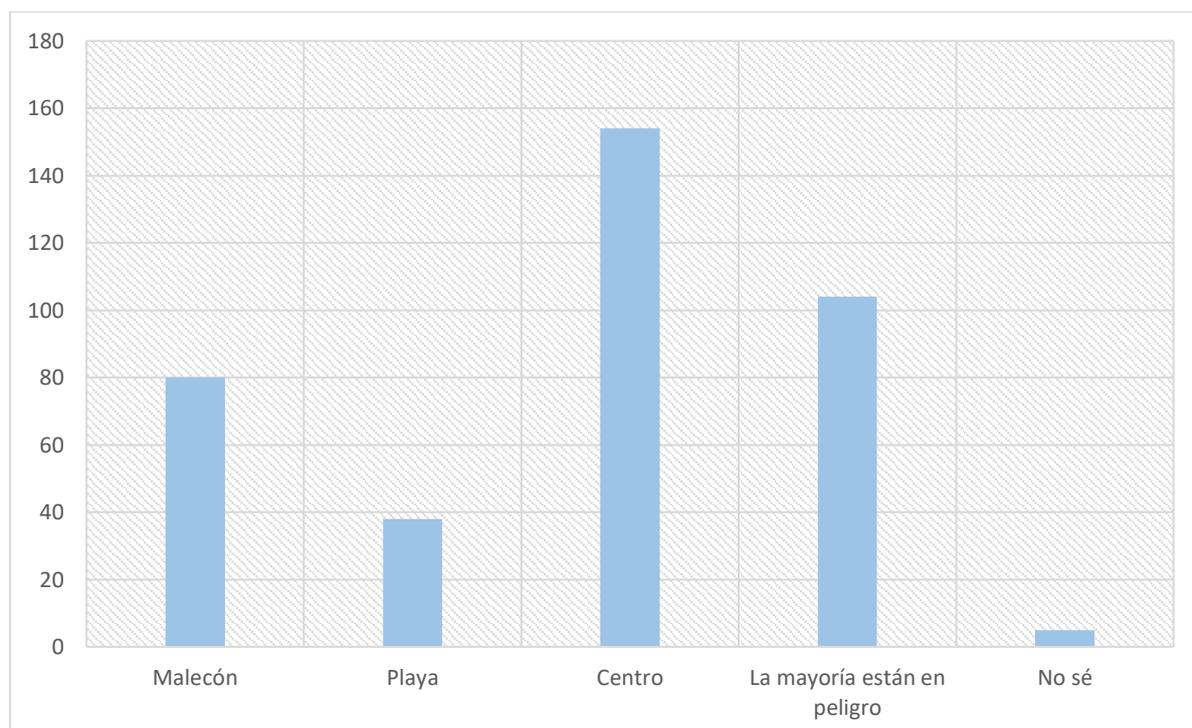
Resultados

La perspectiva general de que existe una gran susceptibilidad a sismos respalda el enfoque de estudio y resalta la importancia de diseñar modelos arquitectónicos que tengan en cuenta la recurrencia sísmica. Esta situación exige dar prioridad a aspectos técnicos que aseguren la estabilidad de las estructuras y su capacidad para soportar fuerzas dinámicas.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Desde la perspectiva constructiva, es esencial elegir materiales ligeros que reduzcan el peso total del edificio, lo que a su vez minimiza las fuerzas sísmicas que actúan sobre él. De igual manera, los sistemas estructurales deben ser elásticos y tener la capacidad de absorber y dispersar energía. Por otro lado, los elementos constructivos deben ser concebidos para prevenir un colapso progresivo, garantizando así la estabilidad y la protección de los habitantes durante fuertes sismos.

6. ¿Cuáles son los sectores de Pedernales que usted considera de mayor riesgo sísmico?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

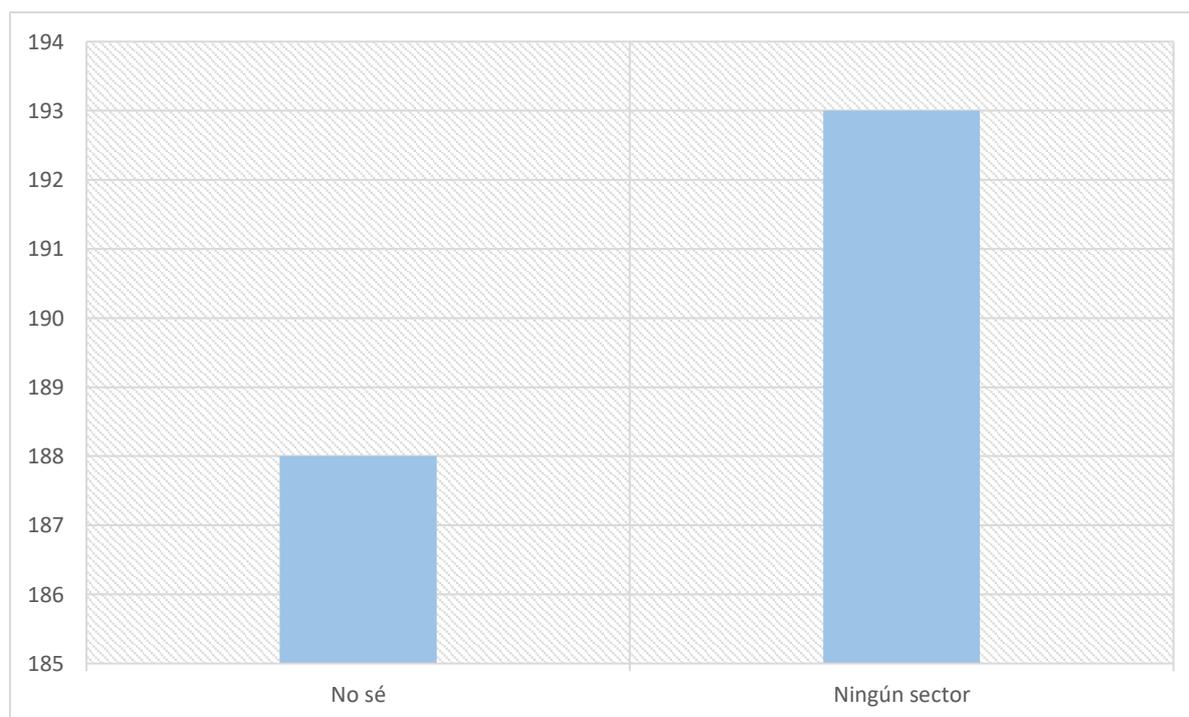
Resultados

Las áreas del Malecón, Centro y Playa se identifican como lugares de gran vulnerabilidad a eventos sísmicos, debido a la unión de factores urbanos y ambientales que elevan su grado de exposición. Entre estos se encuentran las propiedades del suelo, densidad de infraestructura, y proximidad a fuentes hídricas, elementos que podrían intensificar los impactos de un sismo.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

En esta situación, el diseño del prototipo de vivienda debe atender a las características del entorno a través de soluciones que den prioridad a las estabilidad, flexibilidad y seguridad. La propuesta de construcción debe tener en cuenta criterios técnicos que faciliten una correcta relación con el terreno, disminuyendo riesgos y garantizando un rendimiento estructural óptimo en diferentes contextos y situaciones potencialmente inestables.

7. ¿Conoce sectores que considera de bajo riesgo ante un terremoto? ¿Cuáles?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

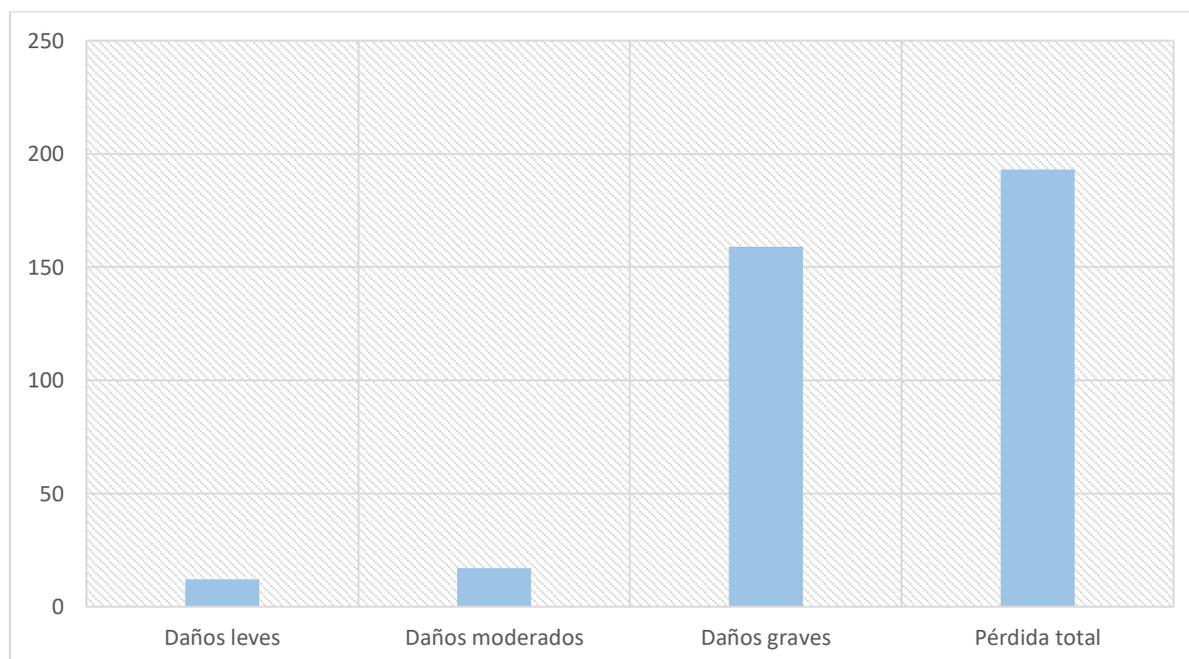
Resultados

Un alto porcentaje de los encuestados que indica falta de conocimiento o una percepción general de riesgo muestra una comprensión inadecuada de los factores urbanísticos y geotécnicos que influyen en la vulnerabilidad para examinar e interpretar las propiedades físicas y espaciales del medio, lo que complica la identificación exacta de las amenazas.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Debido a la limitada comprensión de los temas urbanísticos y geotécnicos por parte de los residentes, el diseño arquitectónico debe incluir elementos, tanto visuales como espaciales. Esto incluye señalización accesible, rutas de evacuación bien definidas y áreas comunitarias destinadas a la formación. En este marco, la aplicación de criterios modulares permite una organización eficiente que facilita la identificación de áreas de riesgo, lo cual ayuda a mejorar la resiliencia de la comunidad ante eventos sísmicos.

8. ¿Qué tipo de daños sufrió su vivienda o comunidad durante el terremoto del 2016?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

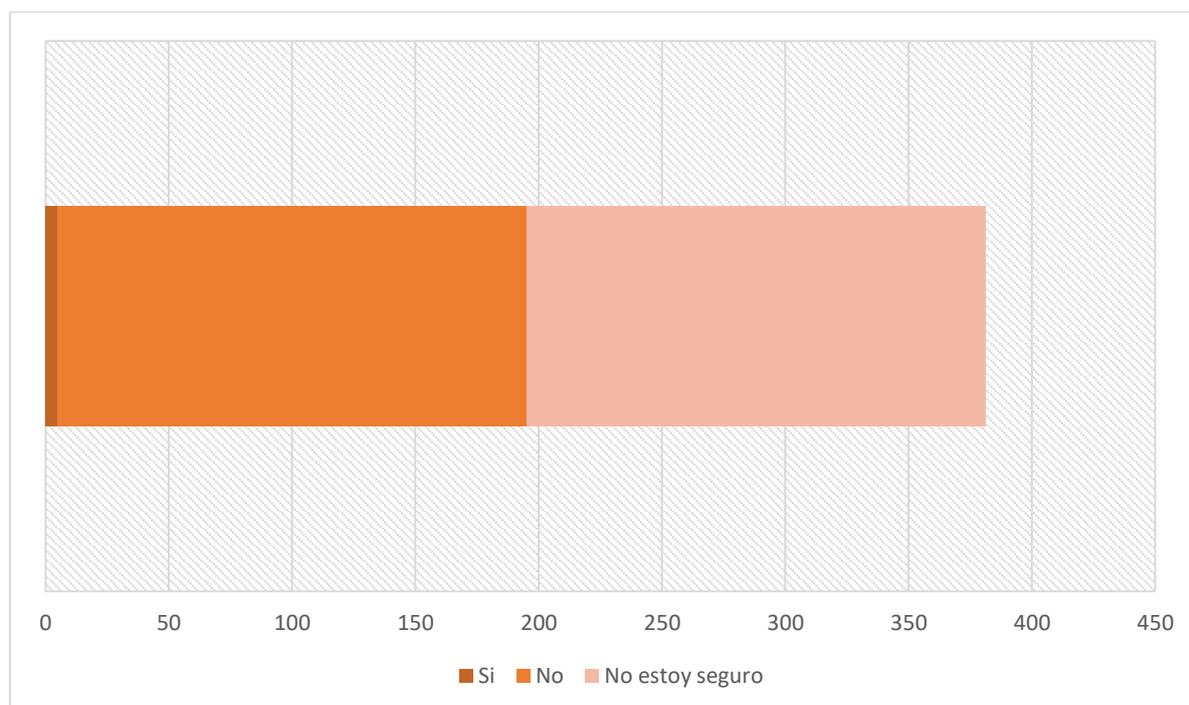
Resultados

Los informes muestran una marcada ocurrencia de daños graves y pérdidas absolutas en terremotos pasados, lo cual subraya la urgente necesidad de establecer métodos de construcción que cuenten con resistencia a sismos. La estricta implementación de regulaciones técnicas actualizadas, como la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-SE, es esencial para garantizar la solidez estructural y la flexibilidad necesaria en áreas de alta sismicidad.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Es esencial implementar de manera estricta la NEC-SE, ya que esto garantiza una mejor estabilidad y flexibilidad estructural antes sismos. De igual manera, la inclusión de criterios modulares facilita la aplicación de soluciones técnicas que son repetibles y ajustables. Como consecuencia, se mejora la efectividad en la construcción y se incrementa la habilidad para responder a emergencias. Por lo tanto, el diseño se dirige hacia una arquitectura que sea más funcional, segura y resistente.

9. ¿Considera que las viviendas actuales en su comunidad son seguras ante otro sismo de gran magnitud?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

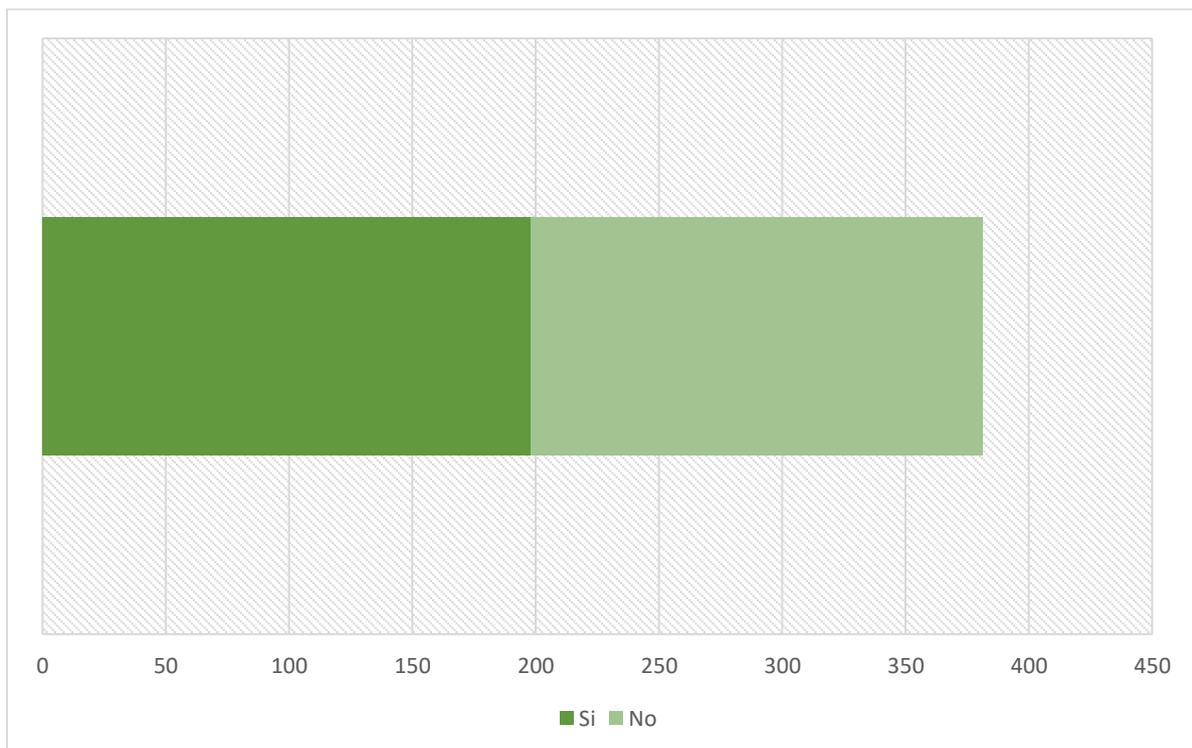
Resultados

La opinión predominante de inseguridad estructural entre los encuestados refleja una importante preocupación social sobre la solidez de las construcciones actuales. Esta información social debe guiar la selección de materiales y métodos de construcción para el desarrollo de prototipos modulares, destacando la seguridad sísmica como una característica esencial y medible.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Se requiere la incorporación de materiales con alto rendimiento y sistemas constructivos que aseguren un comportamiento sismorresistente comprobable. De igual manera, la utilización de criterios modulares promueve la normalización de los elementos estructurales, asegurando su consistencia y revisión técnica. Esto favorece la mejora del proceso de construcción y ayuda a incrementar la confianza de los usuarios. Por lo tanto, el diseño debe centrarse en la seguridad estructural como una norma fundamental.

10. ¿Conoce la ubicación de zonas seguras cercanas a su vivienda?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

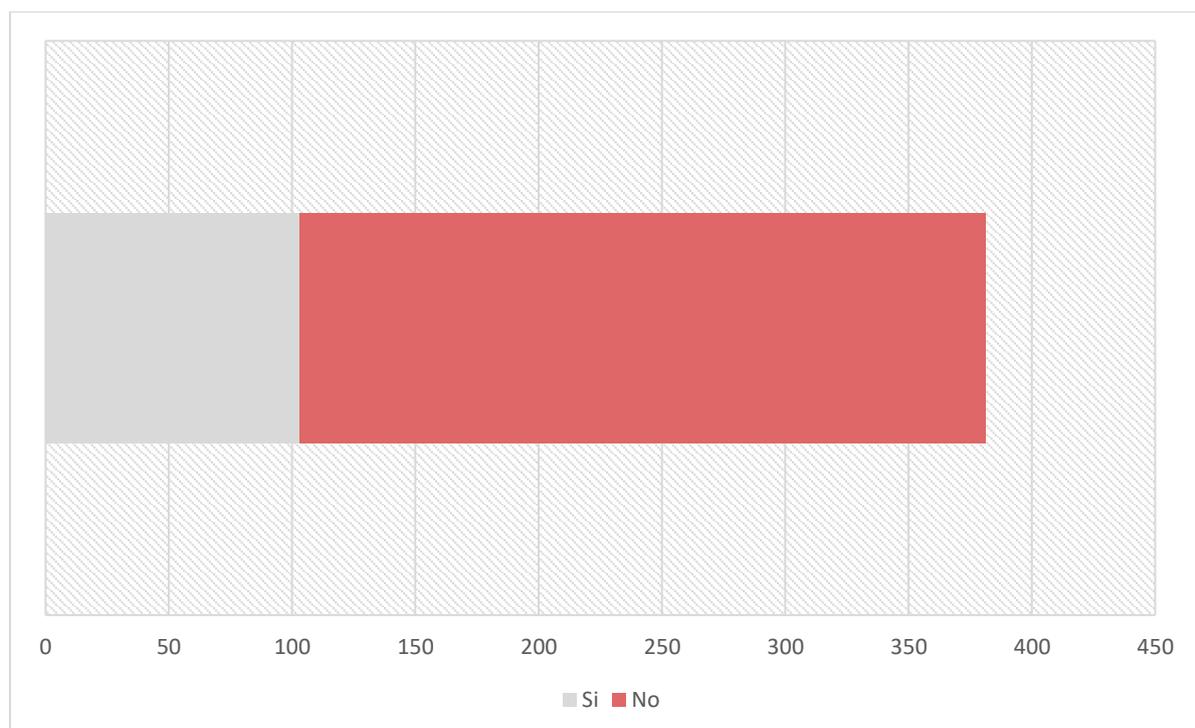
Resultados

La falta de conocimiento acerca de las zonas seguras muestra carencias en la planificación de la ciudad y en la gestión del riesgo, lo que pone en manifiesto la urgencia de mejorar la conexión entre las viviendas y las rutas de evacuación barriales que estén debidamente indicadas. Esta vinculación es esencial para permitir movimientos eficaces y organizados en situaciones de emergencia sísmica.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

El plan debe incluir rutas de evacuación que sean claramente visibles, señalizadas y accesibles, que conecten cada módulo con áreas seguras de encuentros para la comunidad. De este modo, la manera en que está dispuesto el conjunto habitacional debe seguir una lógica práctica que facilite movimientos rápidos y ordenados en situaciones de emergencia. Así, se refuerza la protección colectiva mediante una solución arquitectónica que se ajusta a las necesidades de un entorno con riesgo sísmico.

11. ¿En caso de sismo, sabe cuál sería su punto de encuentro o evacuación más cercano?



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

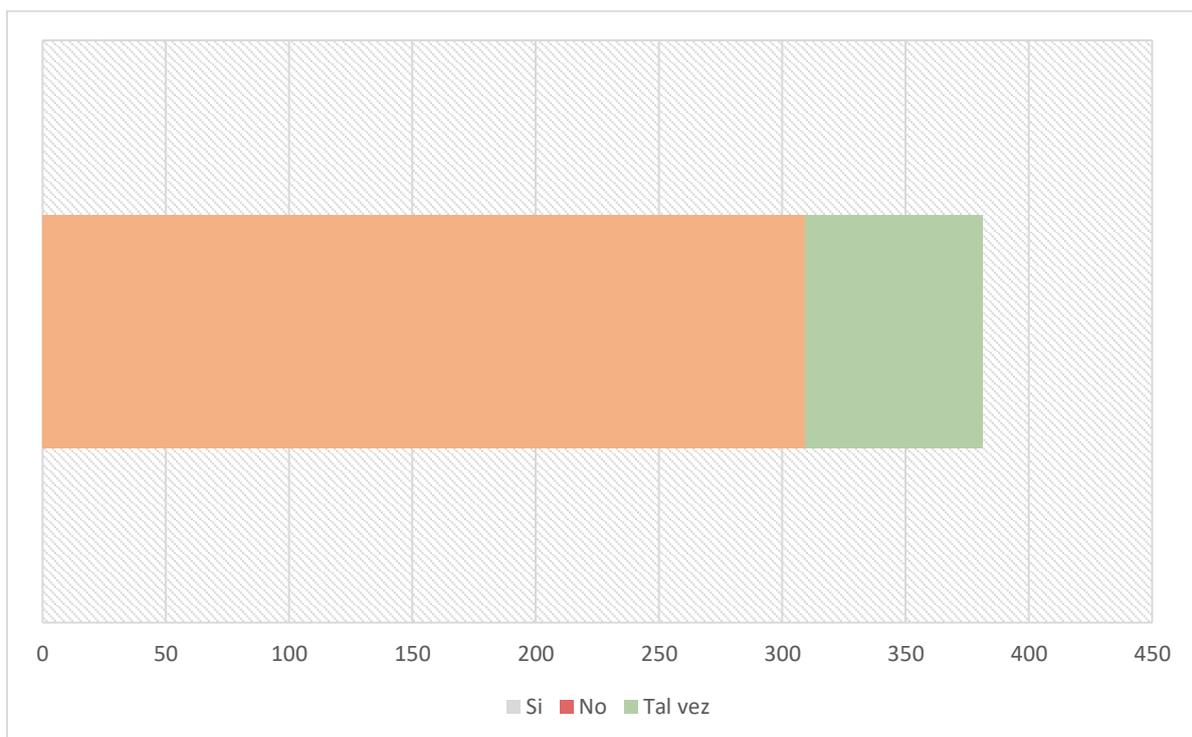
Resultados

La escasez de información acerca de los puntos de encuentro determinados restringe la habilidad para responder de manera rápida y organizada en situaciones de emergencia, lo que pone en peligro la efectividad de los planes de evacuación. Esta carencia puede causar confusión y retrasos, incrementando el peligro en circunstancias críticas.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Es fundamental que la planificación del área del entorno al conjunto modular incluya zonas seguras, que sean fácilmente reconocibles y accesibles en menos de 60 segundos desde cualquier vivienda. Esta estrategia permite una evacuación efectiva y ayuda a mejorar la habilidad de respuesta conjunta antes situaciones adversas.

- 12. ¿Estaría usted dispuesto(a) a habitar en una vivienda modular transportable, con capacidad de adaptación a diferentes configuraciones espaciales según los requerimientos del usuario, construida con criterios de sostenibilidad y diseñada estructuralmente para resistir eventos sísmicos?**



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Pedernales.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Resultados

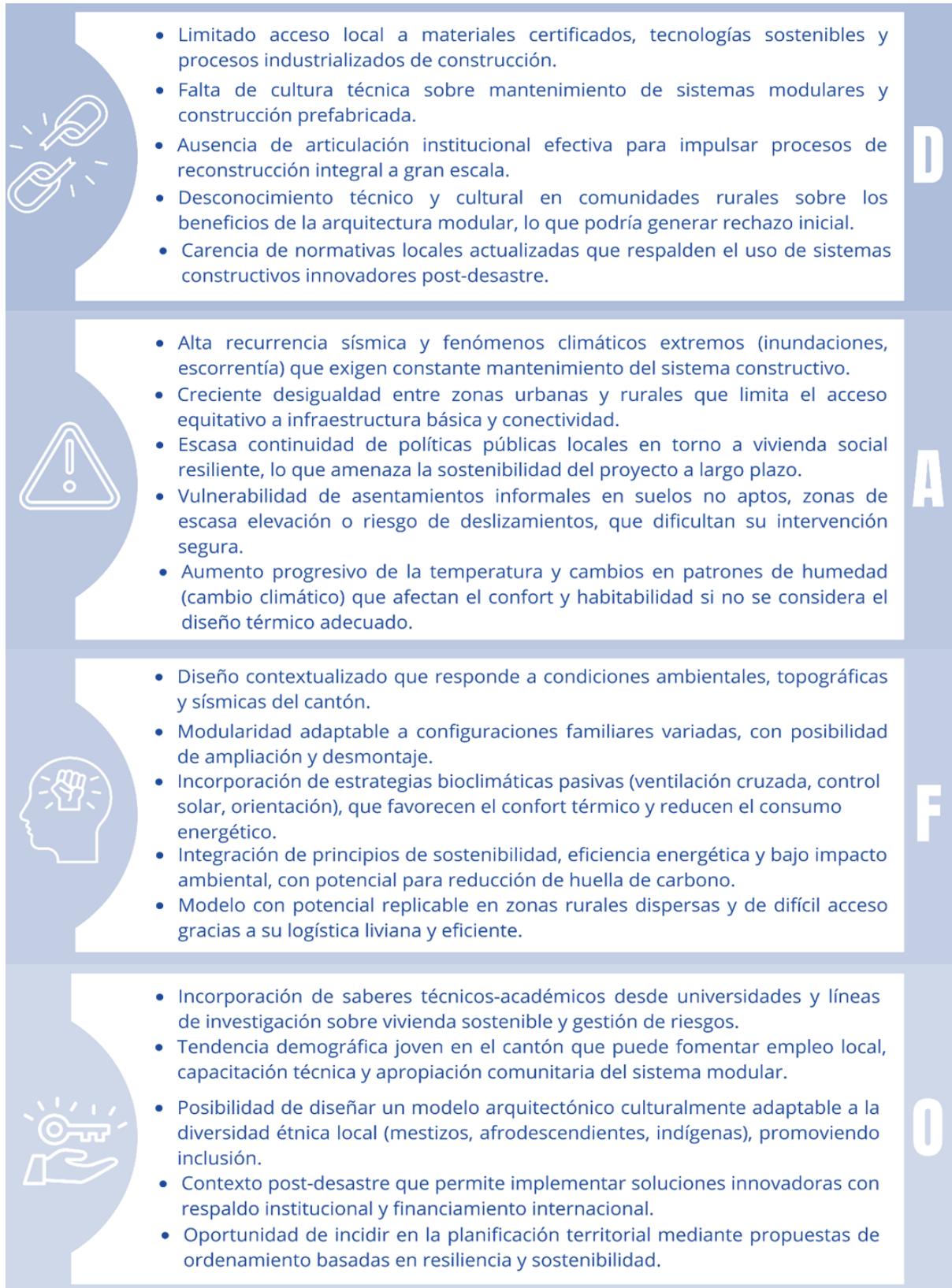
El alto grado de aceptación subraya la posibilidad técnica y operativa de adoptar sistemas de construcción modulares que incorporen innovación y flexibilidad. Esta actitud facilita la inclusión de principios de diseño que tengan en cuenta factores espaciales, estructurales y de sostenibilidad, asegurando la adherencia a regulaciones y estándares técnicos estrictos.

¿Cómo influye el resultado en el diseño?

Este respaldo facilita el desarrollo de procesos colaborativos orientados a optimizar la configuración y funcionalidad del proyecto, promoviendo ajustes basados en retroalimentación continua. Así, se potencia la coherencia entre el diseño y las condiciones específicas del entorno, asegurando eficiencia, resiliencia y pertinencia en la intervención constructiva.

4.2 Análisis de resultados DAFO

Ilustración 50. Análisis DAFO

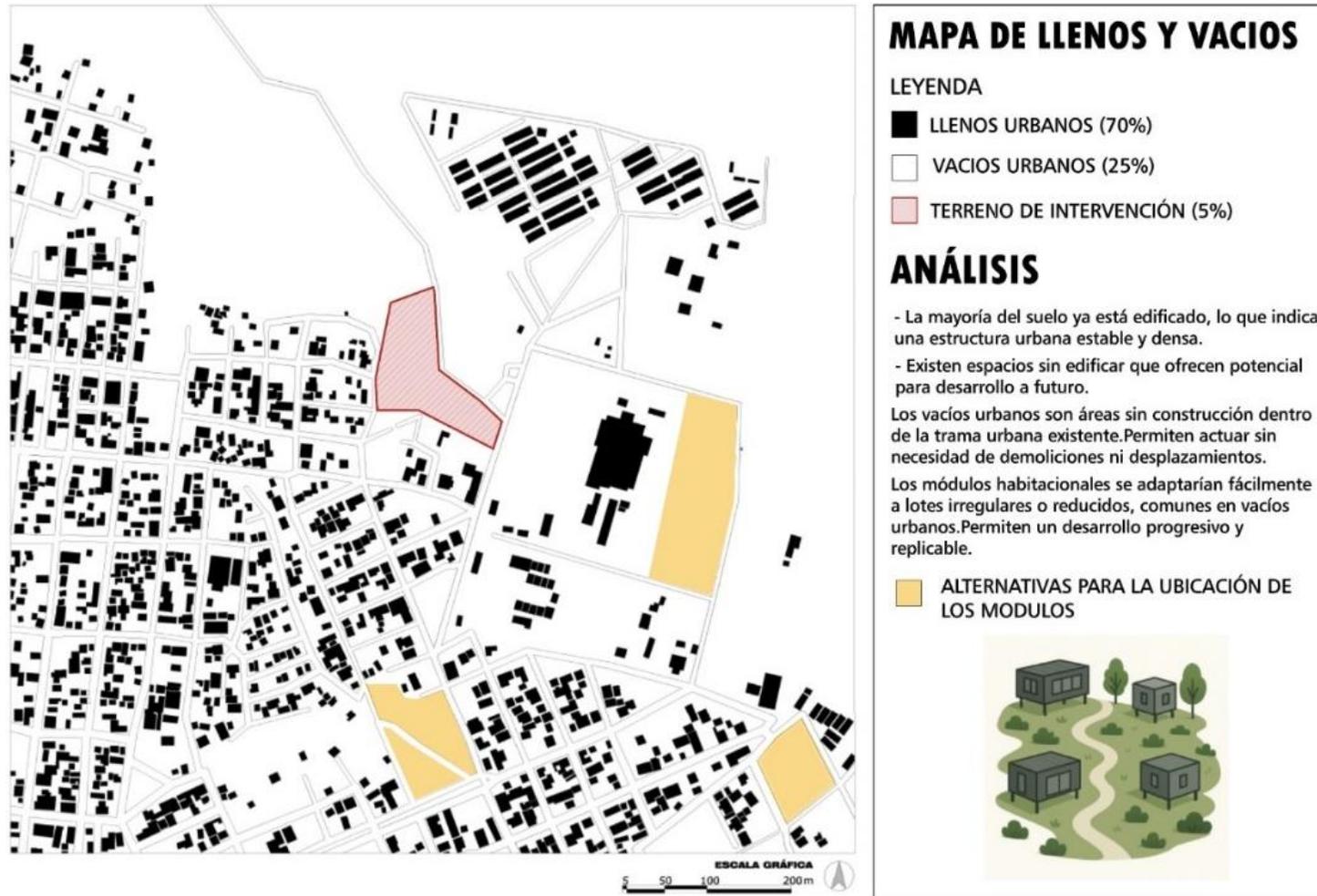


Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.3 Análisis de territorio

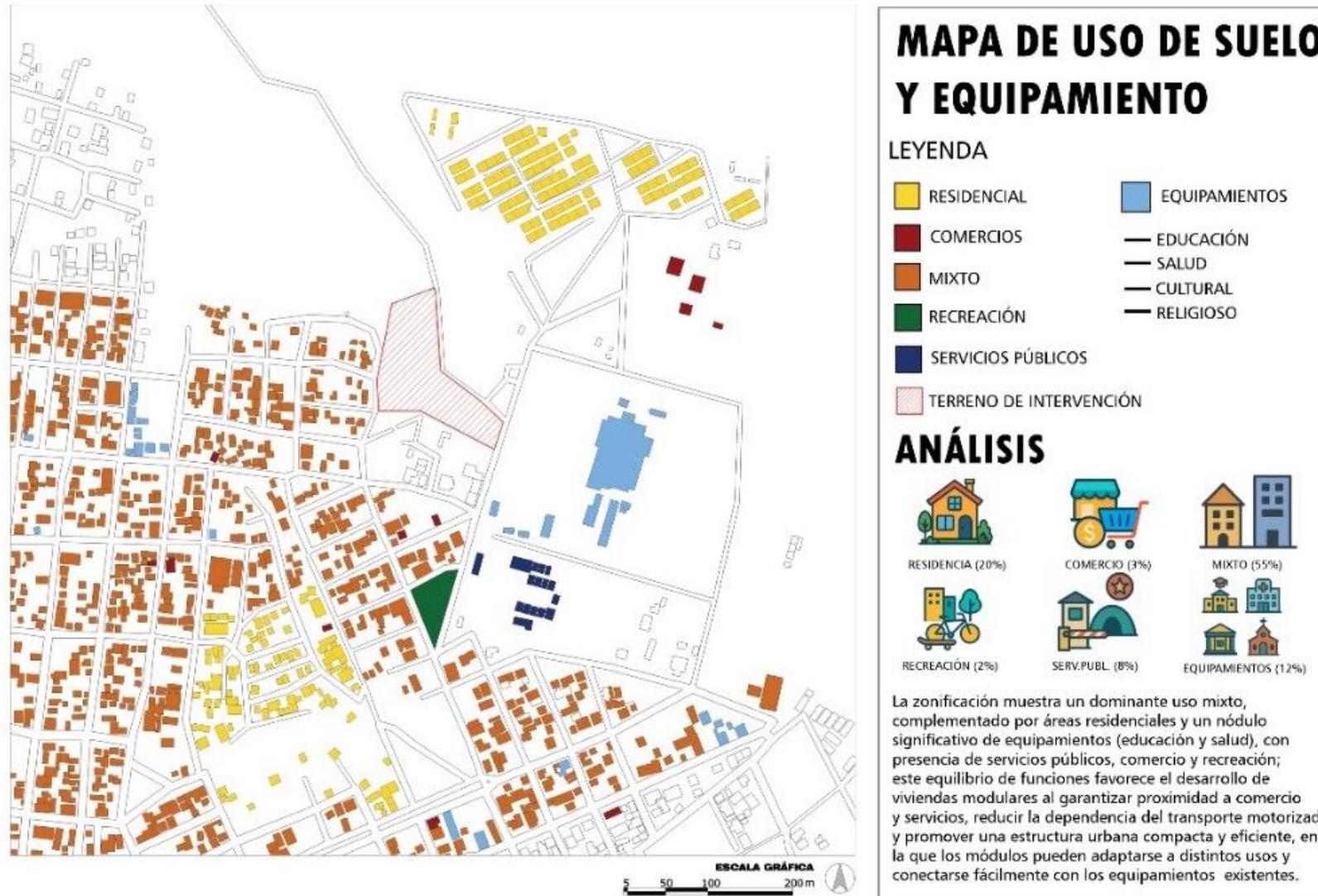
4.3.1 Análisis de Territorio

Ilustración 51. Mapa de llenos y vacíos



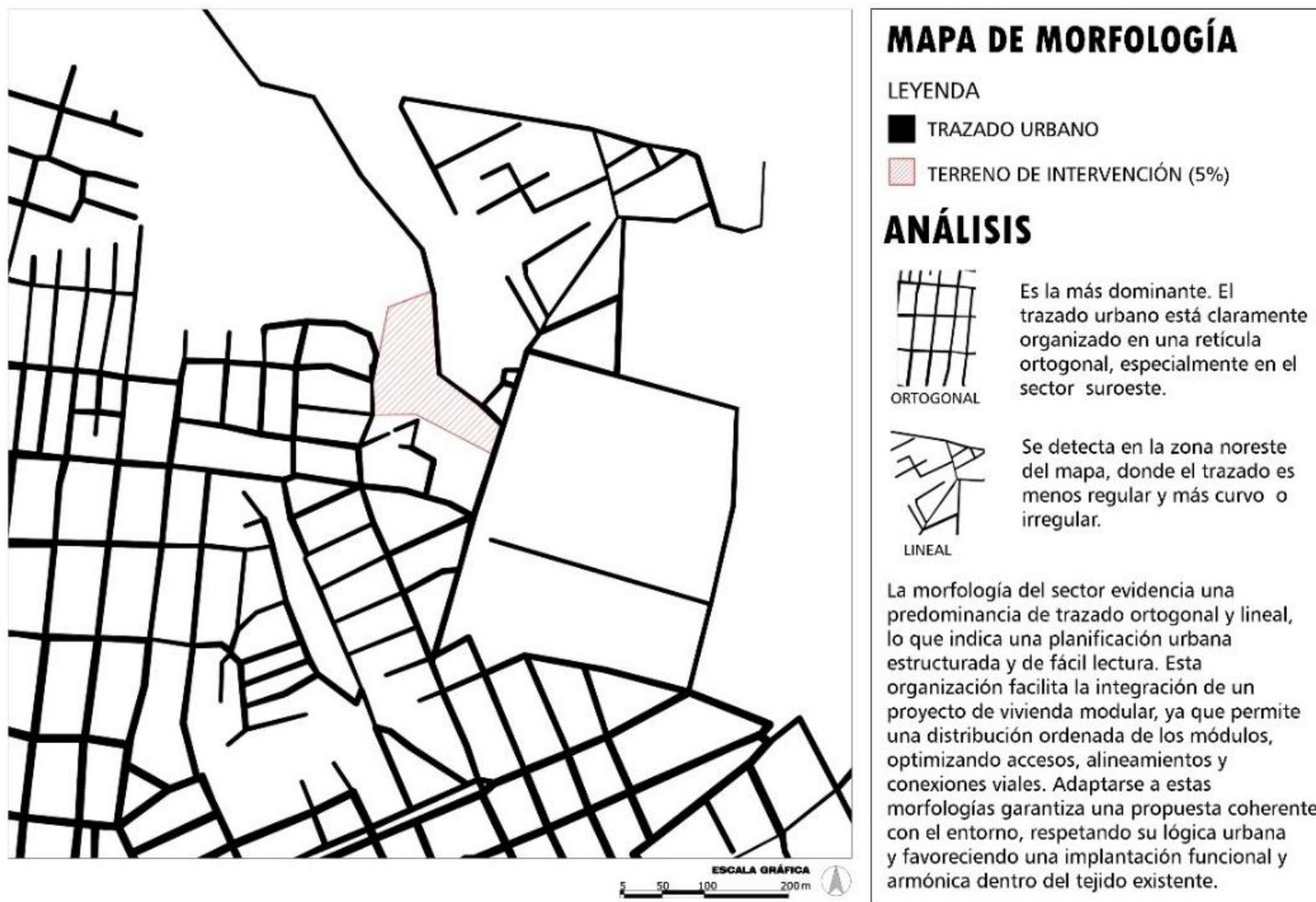
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 52. Mapa de uso de suelo y equipamiento



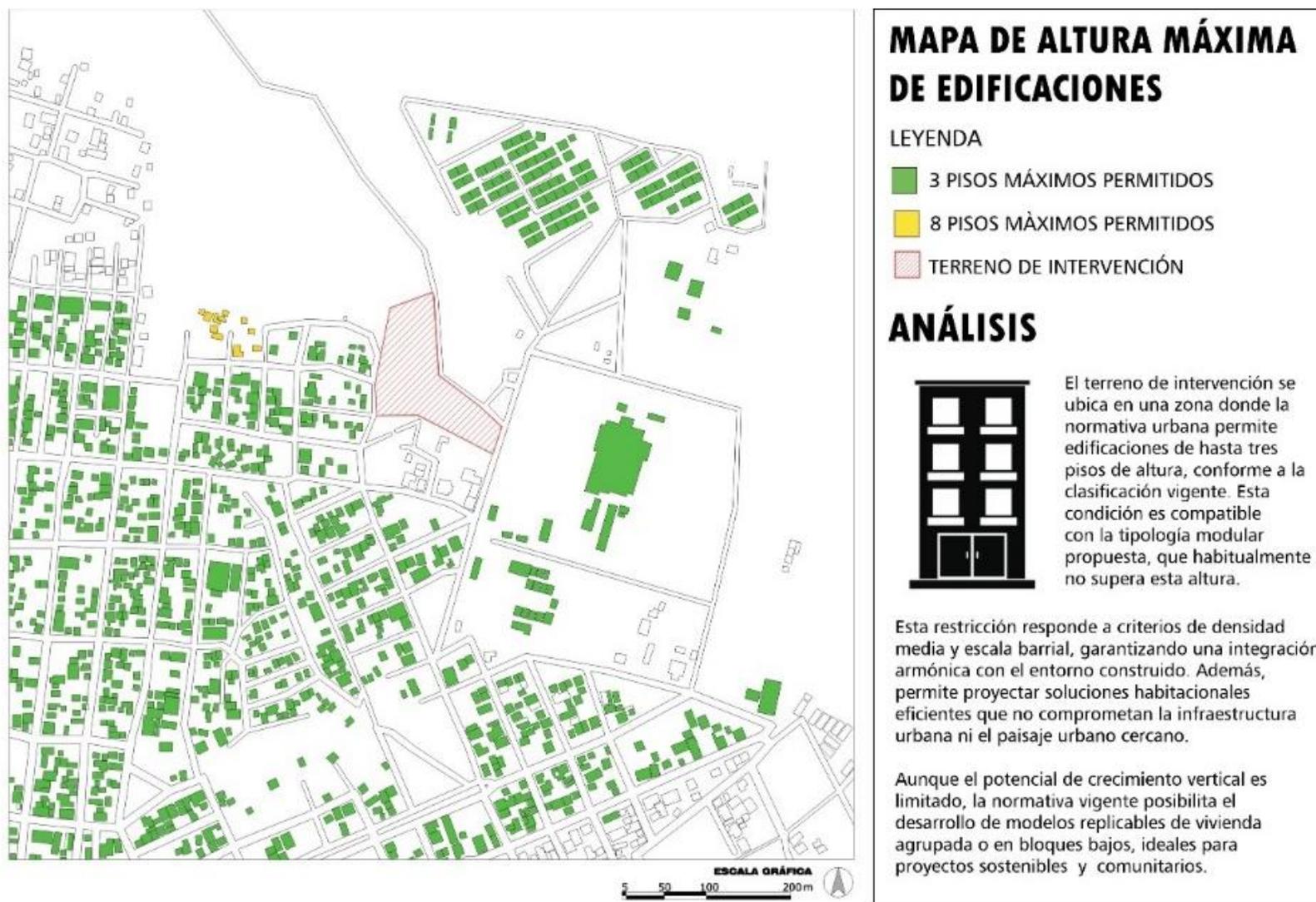
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 53: Mapa de morfología



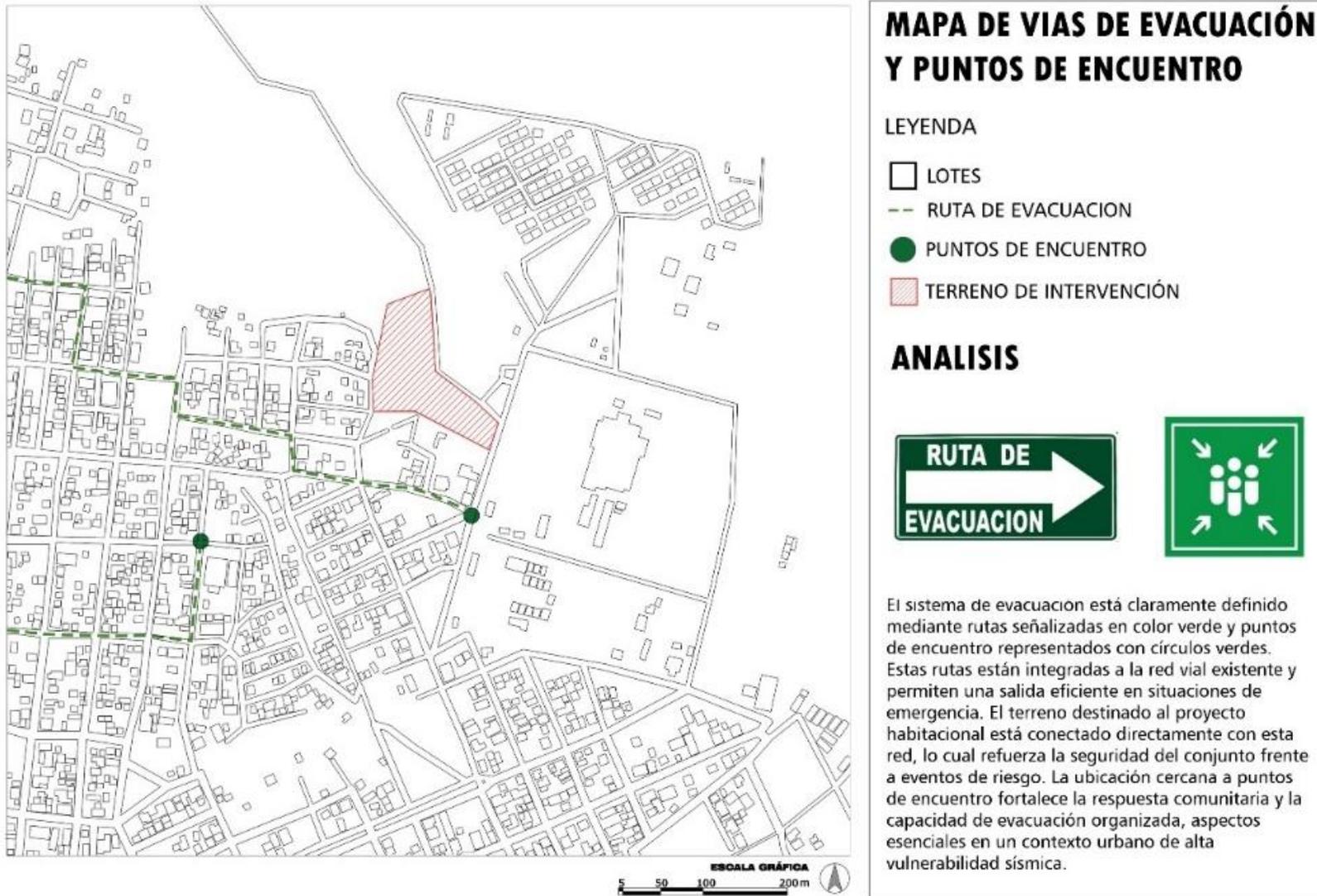
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 54. Mapa de altura máxima de edificaciones



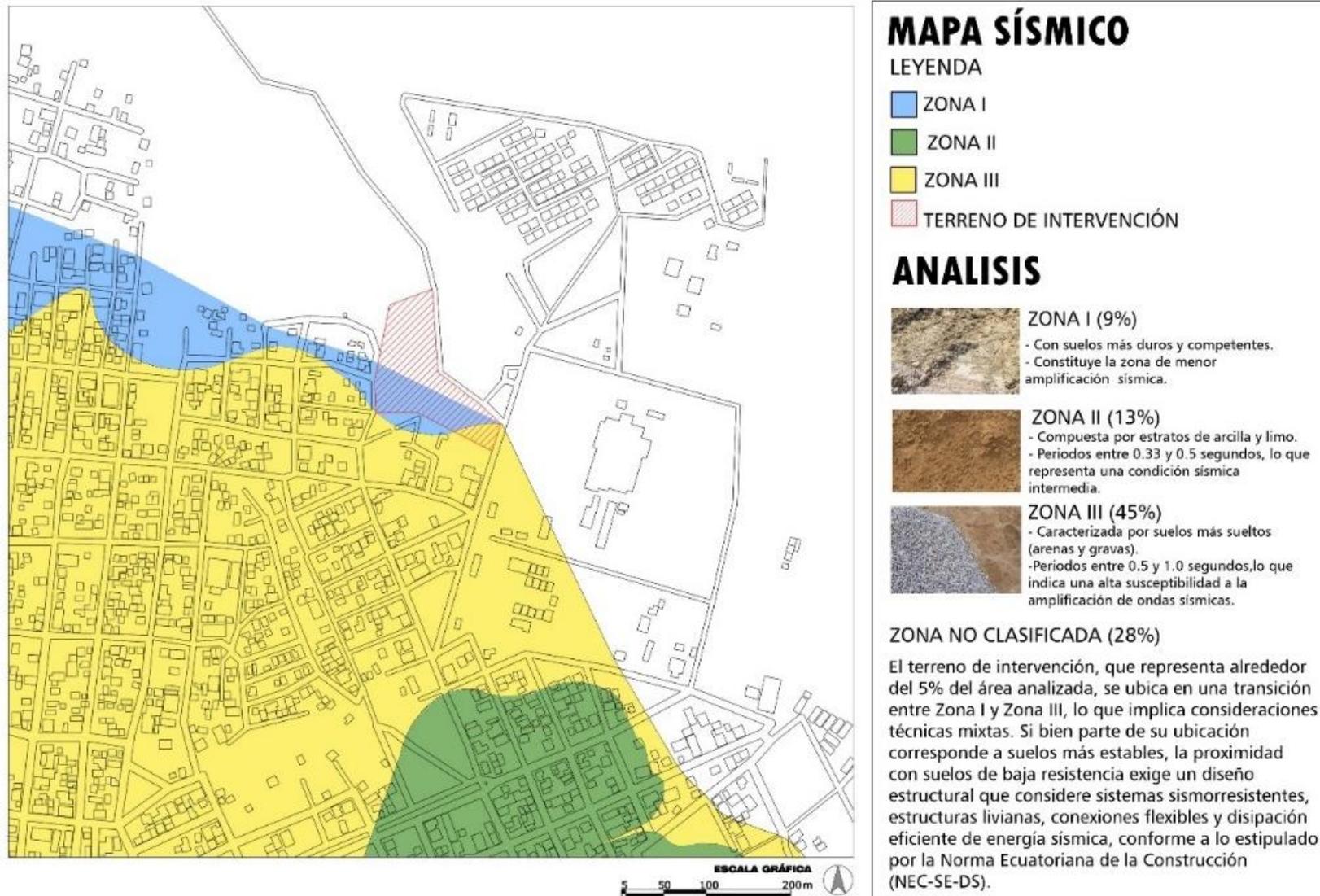
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 55. Mapa de vías de evacuación y puntos de encuentro



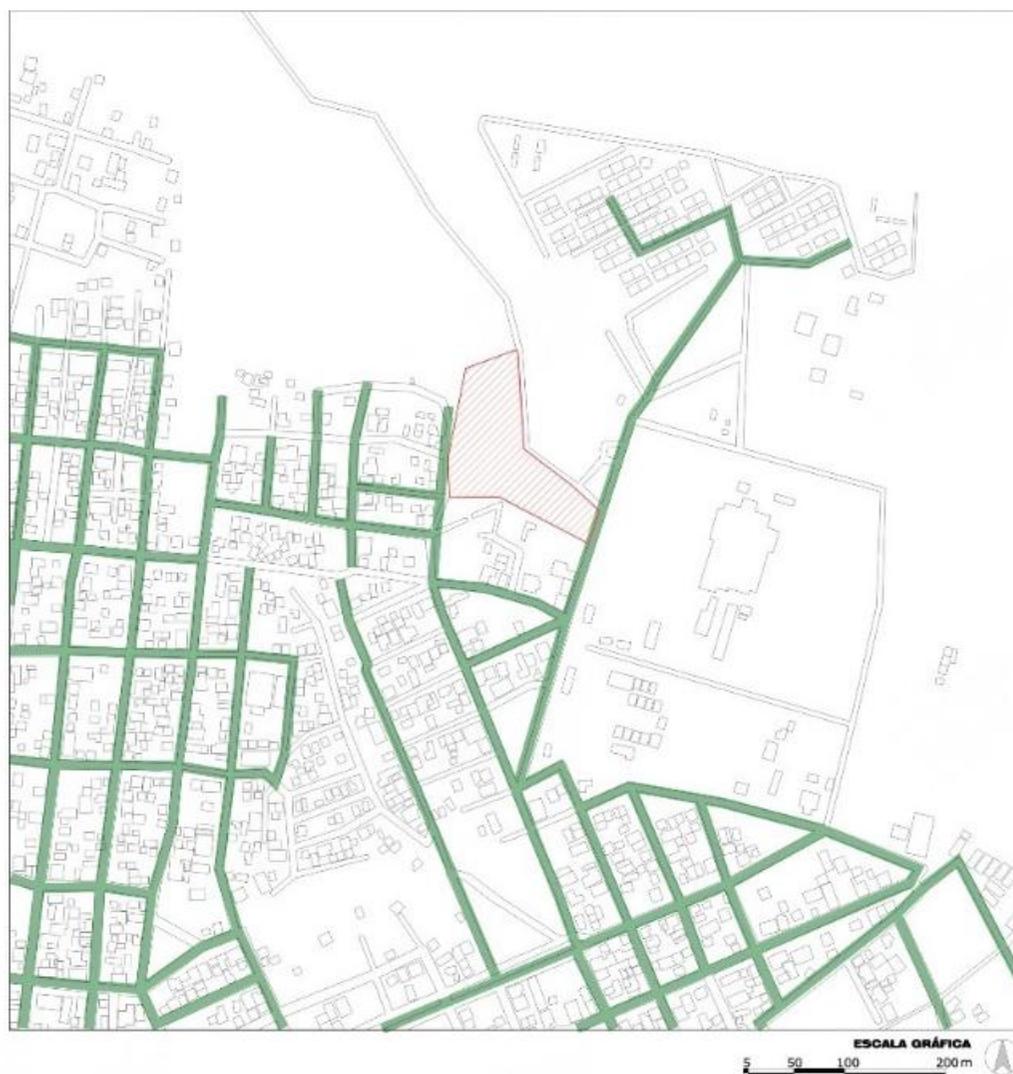
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 56. Mapa sísmico



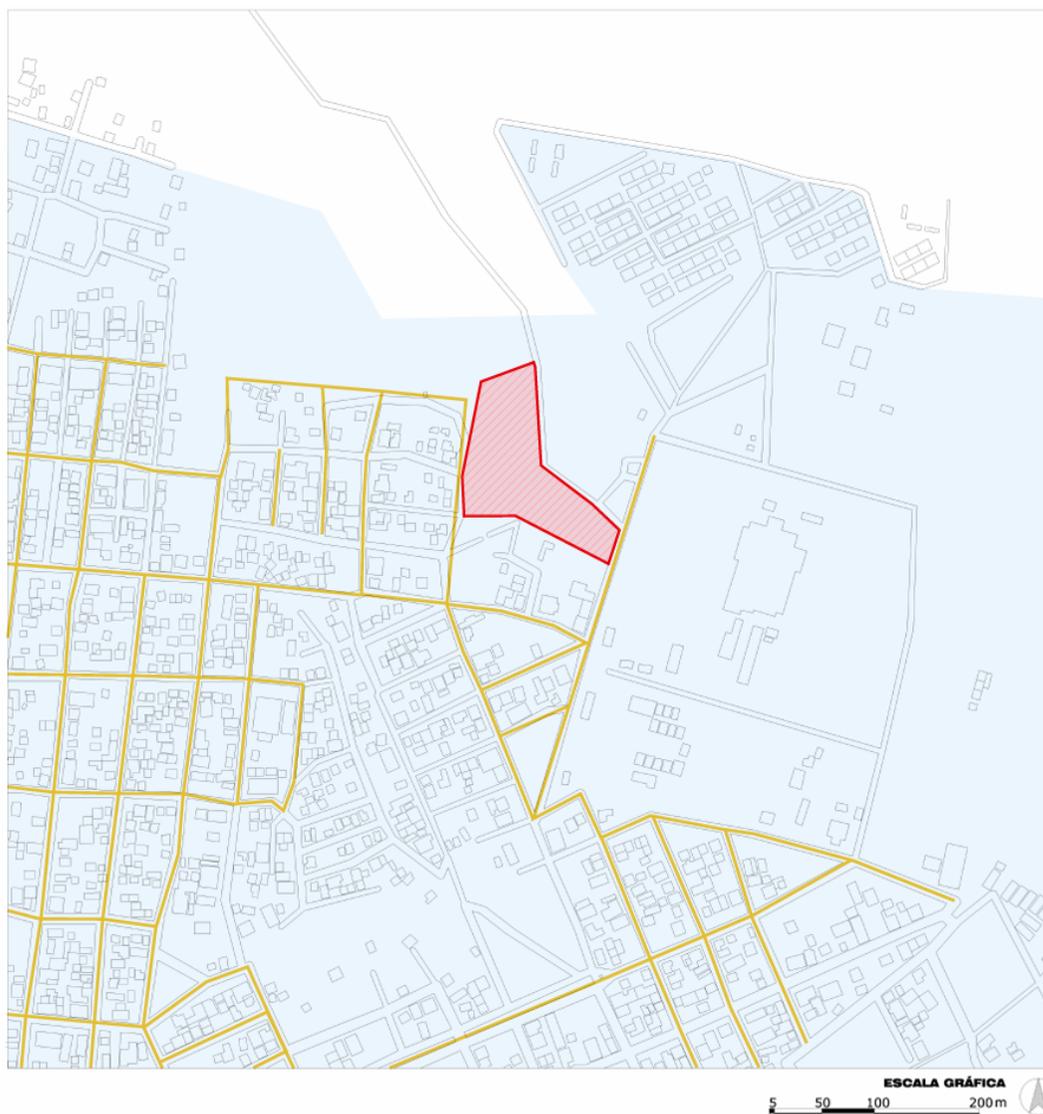
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 57. Mapa de red eléctrica



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 58. Mapa de red de agua potable y alcantarillado



MAPA DE RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

LEYENDA

- LOTES
- RED ELÉCTRICA AGUA POTABLE
- ÁREA DE ALCANTARILLADO
- TERRENO DE INTERVENCIÓN

ANÁLISIS

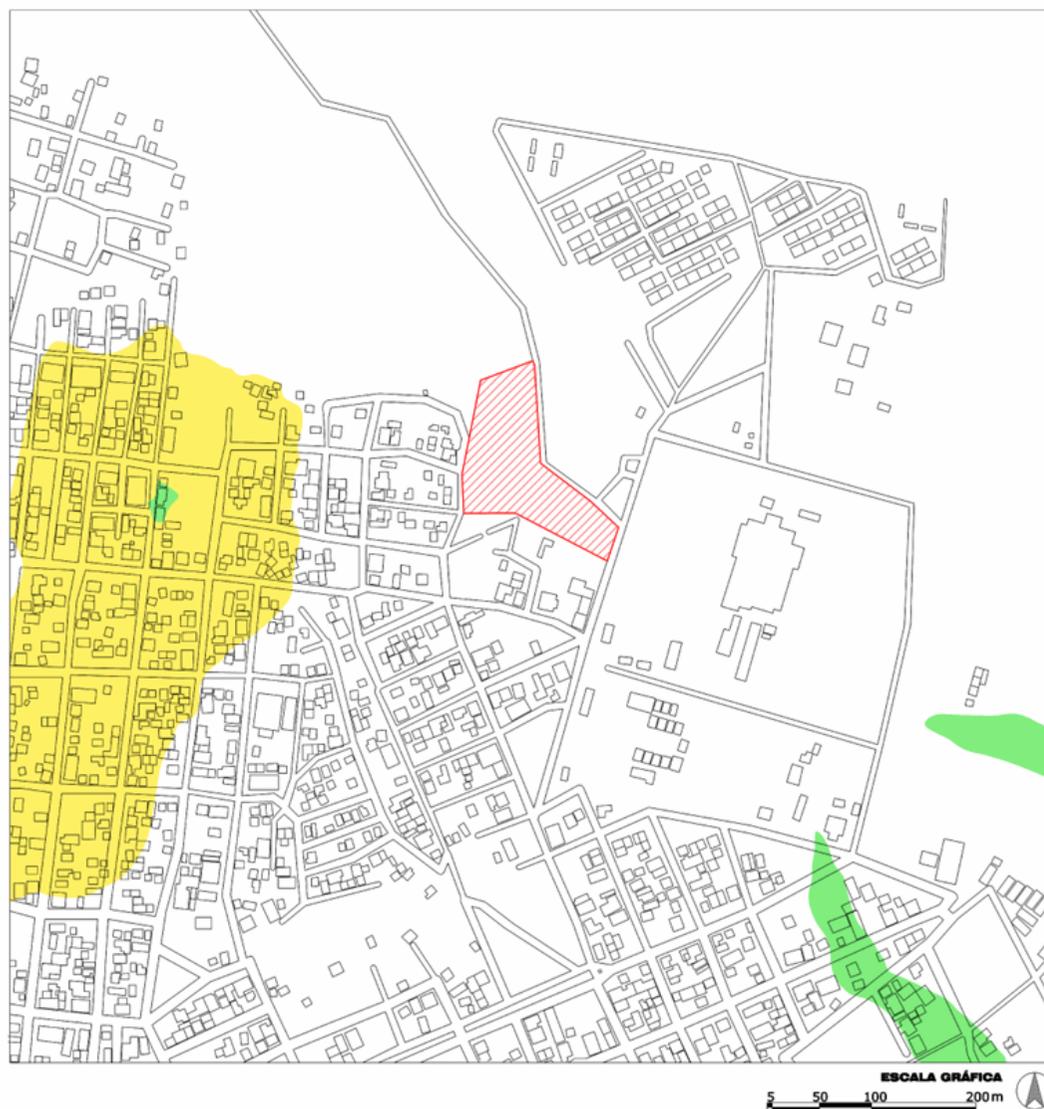


La cartografía sanitaria demuestra que el terreno de intervención se encuentra estratégicamente ubicado cerca de redes activas de agua potable y dentro del área servida por infraestructura de alcantarillado operativa. Esta disponibilidad inmediata de servicios básicos representa una condición técnica favorable, ya que permite reducir los requerimientos de inversión en redes primarias y facilita la conexión directa del conjunto modular.

Estas condiciones aseguran niveles adecuados de salubridad e higiene, fundamentales para la habitabilidad del proyecto y para cumplir con las normativas urbanas y sanitarias, en especial en contextos de expansión urbana ordenada.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 59. Mapa de movimiento de masa

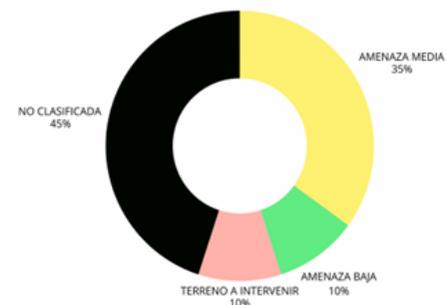


MAPA DE MOVIMIENTO DE MASA

LEYENDA

- BAJA
- MEDIA
- TERRENO DE INTERVENCIÓN

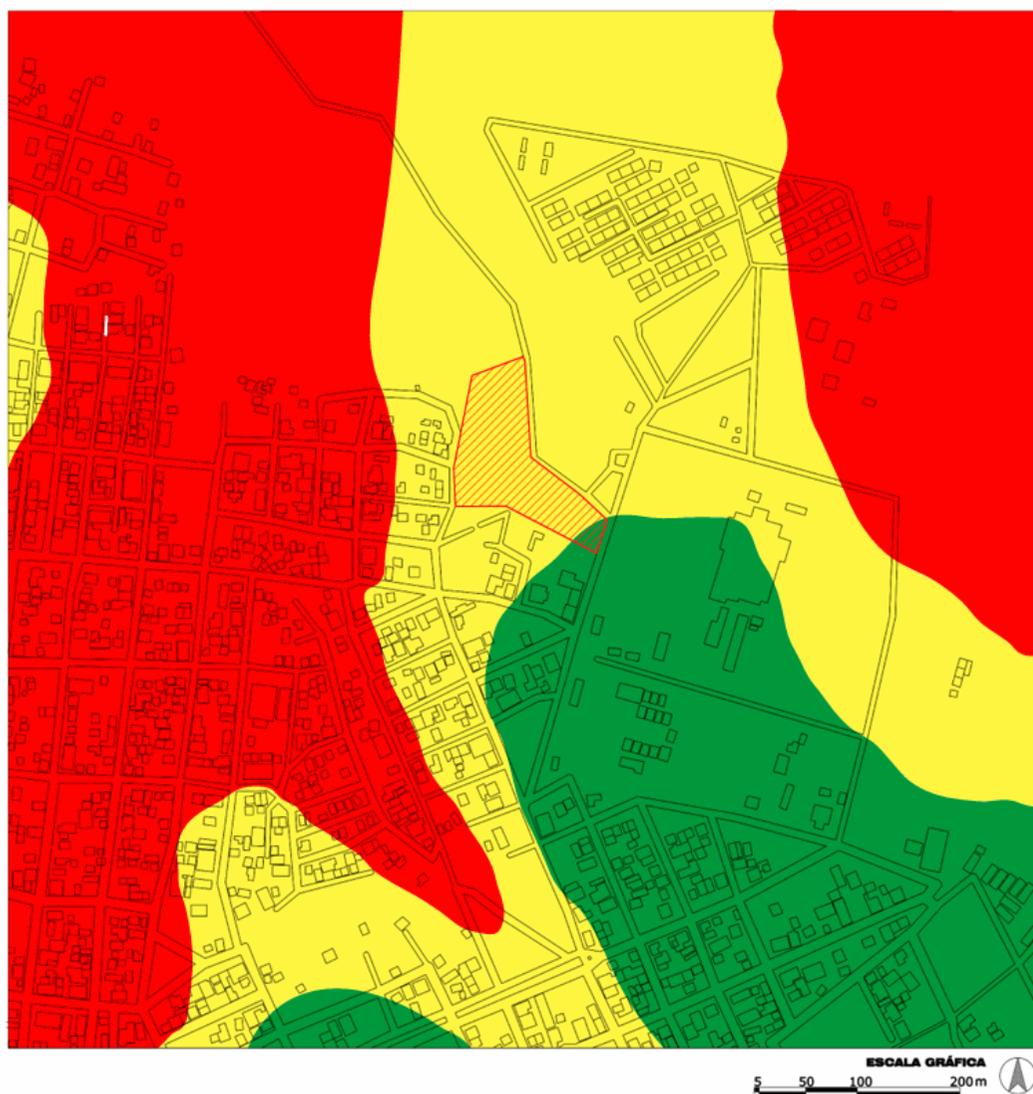
ANÁLISIS



El análisis cartográfico evidencia que el terreno destinado al proyecto de viviendas modulares no se encuentra dentro de zonas identificadas como áreas de riesgo por movimientos de masa, tales como deslizamientos. Esta condición reduce significativamente la exposición directa a amenazas geodinámicas de origen gravitacional. No obstante, como medida de prevención pasiva, se empleará sistemas constructivos livianos y adecuadas pendientes para evacuación de aguas pluviales, a fin de evitar sobrecargas en el terreno y garantizar estabilidad estructural frente a variaciones topográficas y climáticas.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 60. Mapa de inundaciones

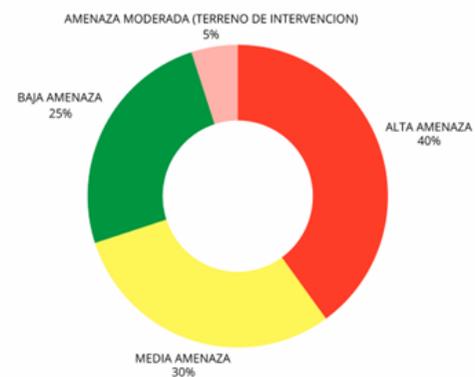


MAPA DE INUNDACIONES

LEYENDA

- ALTA AMENAZA
- MEDIA AMENAZA
- BAJA AMENAZA
- TERRENO DE INTERVENCIÓN

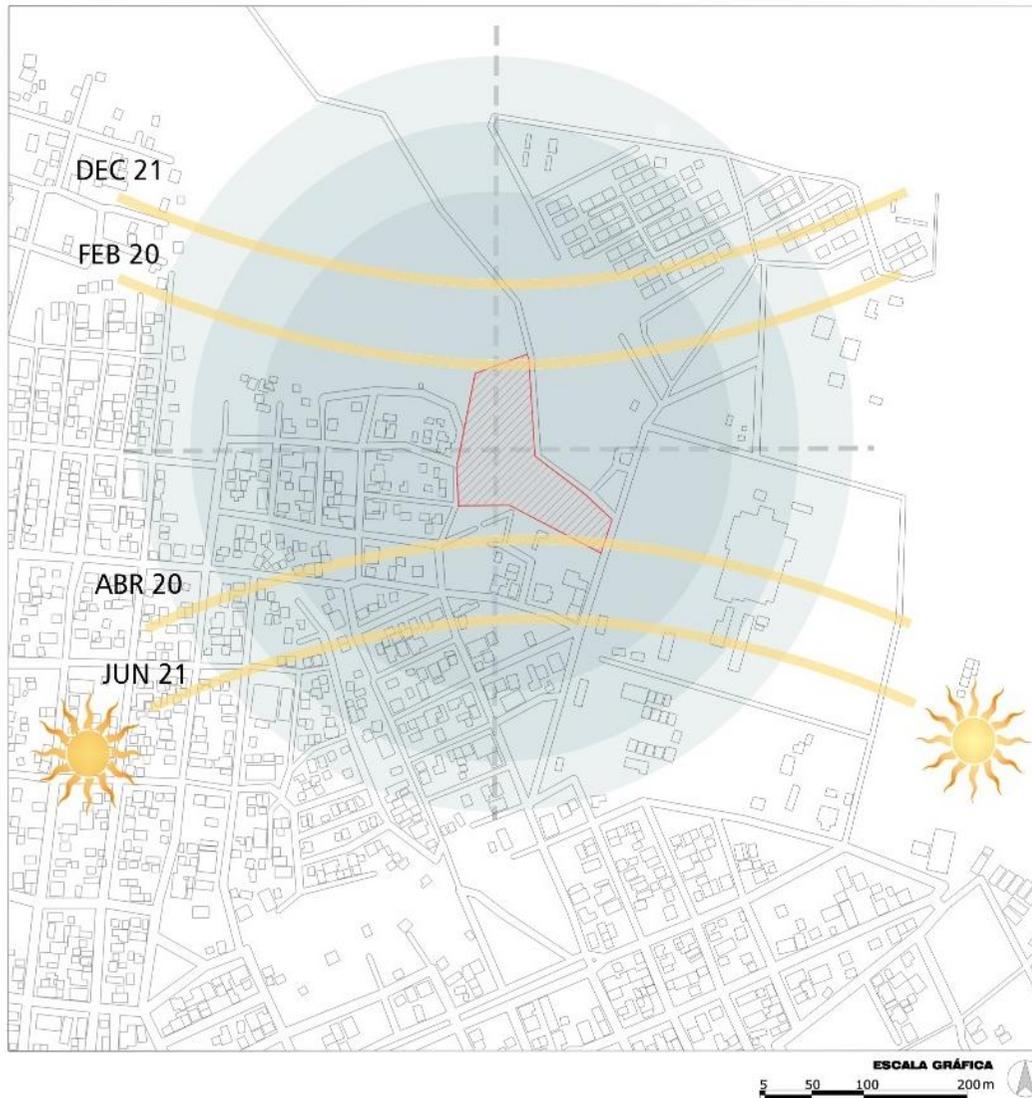
ANÁLISIS



El terreno destinado a la construcción de las viviendas modulares no se encuentra en áreas de afectación directa por inundaciones recurrentes o anegamientos fluviales, lo que constituye una ventaja comparativa significativa en términos de seguridad hídrica. No obstante, se implementará medidas preventivas como elevación de cotas de piso y uso de materiales resistentes a la humedad, para aumentar la resiliencia del conjunto frente a eventos extremos relacionados con el cambio climático.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

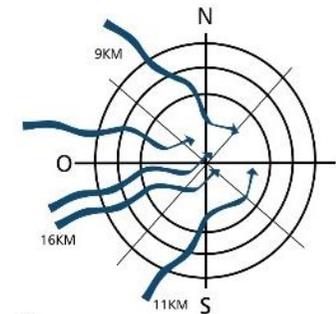
Ilustración 61. Mapa de asoleamiento y vientos



MAPA DE ASOLEAMIENTO Y VIENTOS

LEYENDA

- SOL NACIENTE SOL PONIENTE
- TERRENO DE INTERVENCIÓN
- VIENTOS PREDOMINANTES



ANÁLISIS

La orientación del eje este-oeste es clave para ubicar fachadas con mayor ganancia solar y definir estrategias pasivas (protección solar, ventilación cruzada, etc.).

Los vientos predominantes provienen principalmente del oeste y suroeste, con velocidades entre 9 km/h y 16 km/h.

Esto sugiere que las aberturas y ventilaciones naturales deberían orientarse para aprovechar la brisa desde esas direcciones, lo cual es ideal para ventilación cruzada en climas cálidos y húmedos.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.3.2 Situación actual en el territorio e indicadores de selección

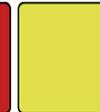
Tabla 50. Indicadores Urbanos del Territorio

Características		
	Terreno 1	Terreno 2
Indicadores Urbanos		
Ubicación	Ubicado en sector consolidado, óptima conexión urbana.	Zona de expansión con potencial de desarrollo.
Accesibilidad	Acceso directo a vías principales, facilidad logística.	Accesibilidad deficiente, vías secundarias sin pavimentar.
Topografía	Topografía regular, mínima necesidad de nivelación.	Terreno irregular, pendientes pronunciadas.
Condiciones del Suelo	Buena capacidad portante, algunas elevaciones aprovechables.	Requiere costosos movimientos de tierra y estabilización.
Riesgos Naturales	Bajo riesgo de inundación/deslizamiento, control de escorrentías. Alto peligro sísmico.	Alta vulnerabilidad a erosión, escorrentía. Alto peligro sísmico.
Servicios Básicos	Cercano a redes de agua, energía, alcantarillado y telecomunicaciones.	Cercano a redes de agua, energía, alcantarillado y telecomunicaciones.
Impacto Ambiental	Baja alteración ambiental, sin áreas protegidas, integración paisajística viable.	Afectación a cobertura vegetal, requiere mitigación ambiental.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.3.3 Cuadro comparativo e indicador de resultados

Tabla 51. Tabla de Ponderación

Valoración de Terrenos								
Indicadores Urbanos	Terreno 1				Terreno 2			
								
Ubicación								
Accesibilidad								
Topografía								
Condiciones del Suelo								
Riesgos Naturales								
Servicios Básicos								
Impacto Ambiental								
Total	25				14			

			
Malo	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.4 Presentación de propuesta

4.4.1 Descripción general

El presente estudio tiene como finalidad la formulación y desarrollo de prototipos de viviendas modulares resilientes y sostenibles, dirigidas a atender las condiciones territoriales, sociales y climáticas del cantón Pedernales, provincia de Manabí, en el contexto posterior a eventos sísmicos de alta magnitud. A partir de una base conceptual sólida, se establecieron directrices espaciales, formales, funcionales y bioclimáticas que orientan el diseño de tres prototipos habitacionales denominados KAYA, NURA y YARA, los cuales responden a criterios de modularidad, adaptabilidad y eficiencia en el uso de recursos.

Cada uno de estos prototipos fue concebido mediante un enfoque integral que articula principios de arquitectura vernácula, criterios constructivos apropiados para zonas de riesgo sísmico, así como estrategias de confort térmico pasivo. La selección de materiales como la madera de teca, el aprovechamiento de la ventilación cruzada, la implementación de techumbres a un agua con doble altura y la incorporación de soluciones de resguardo solar y aislamiento térmico, forman parte esencial de las decisiones proyectuales orientadas a optimizar el desempeño ambiental de las viviendas y garantizar la habitabilidad en condiciones tropicales húmedas.

En lo que respecta a la disposición del espacio, los modelos han sido diseñados para ofrecer flexibilidad en su expansión, una distribución funcional bien definida en área social, privada y de servicio y facilidad de ensamblaje mediante piezas prefabricadas. Además, se tomará en cuenta medidas del cuerpo humano y normas de accesibilidad universal para facilitar su utilización por parte de personas con dificultades de movilidad. La propuesta se basa en una perspectiva de sostenibilidad social y técnica, lo que facilita su implementación en situaciones similares, favoreciendo la reconstrucción resistente y fortaleciendo la relación entre la arquitectura, el territorio y la comunidad. Según este enfoque, los prototipos son un modelo útil para crear viviendas adecuadas en áreas desfavorecidas del litoral ecuatoriano.

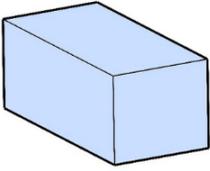
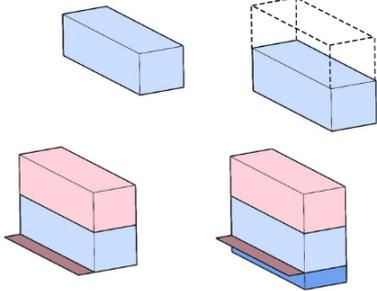
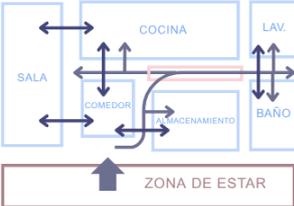
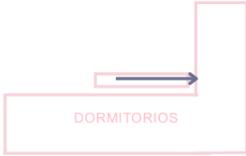
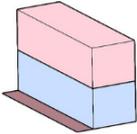
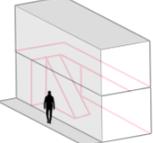
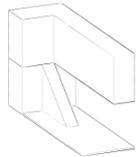
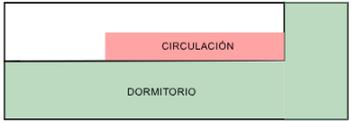
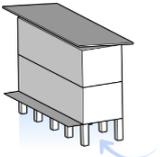
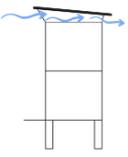
4.4.2 Base conceptual, espacial, formal, funcional, bioclimática

Tabla 52. Base Arquitectónica del Prototipo KAYA

Prototipo 1	
Concepto	
Espacial	
Formal	
Funcional	
Bioclimático	
<p>Módulo elevado de la superficie, facilitando la ventilación inferior mediante circulación de aire</p>	<p>Uso de materiales con aislamiento térmico, que regulan la transferencia de calor y controlan la penetración de radiación al interior.</p>
	<p>Cubierta elevada de la estructura, permitiendo ventilación superior y disipación térmica para minimizar la acumulación de calor interior.</p>

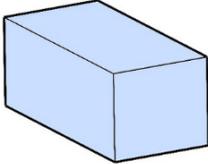
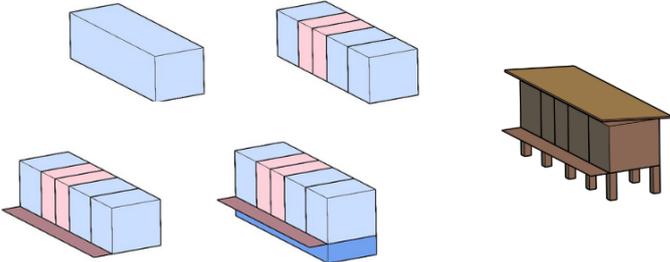
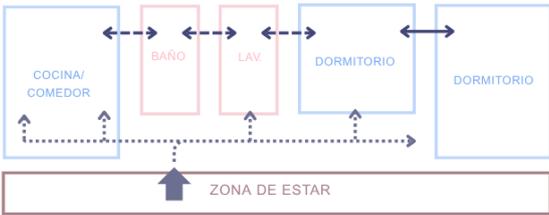
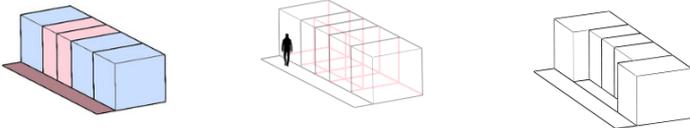
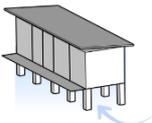
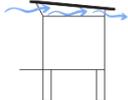
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 53. Base Arquitectónica del Prototipo NURA

Prototipo 2	
Concepto	
	 
Espacial	
 <p>Modulo inferior</p>	 <p>Modulo superior</p>
Formal	
	 
Funcional	
 <p>Modulo inferior</p>	 <p>Modulo superior</p>
Bioclimatico	
<ul style="list-style-type: none"> Módulo elevado de la superficie, facilitando la ventilación inferior mediante circulación de aire 	<ul style="list-style-type: none"> Cubierta elevada de la estructura, permitiendo ventilación superior y disipación térmica para minimizar la acumulación de calor interior. 
<ul style="list-style-type: none"> Uso de materiales con aislamiento térmico, que regulan la transferencia de calor y controlan la penetración de radiación al interior. 	

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 54. Base Arquitectónica del Prototipo YARA

Prototipo 3		
Concepto		
		
Espacial		
		
Formal		
		
Funcional		
		
Bioclimático		
<ul style="list-style-type: none"> Módulo elevado de la superficie, facilitando la ventilación inferior mediante circulación de aire 	<ul style="list-style-type: none"> Cubierta elevada de la estructura, permitiendo ventilación superior y disipación térmica para minimizar la acumulación de calor interior. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de materiales con aislamiento térmico, que regulan la transferencia de calor y controlan la penetración de radiación al interior. 

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.4.3 Criterios antropométricos, seguridad y accesibilidad universal.

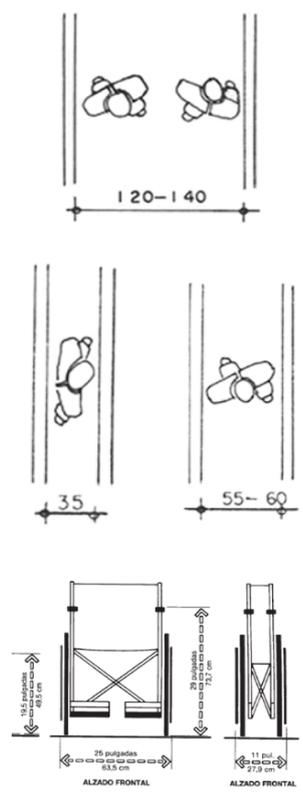
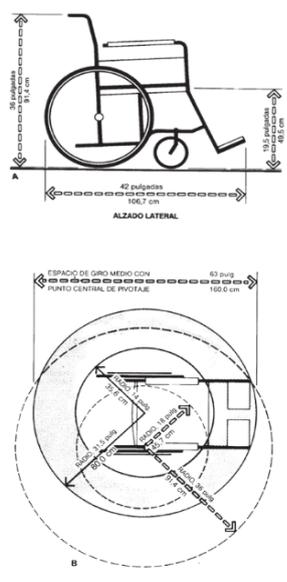
Tabla 55. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Alturas y Profundidades de Trabajo

Criterios Antropométricos		
<p>Alturas y Profundidades de Trabajo</p>		<p>Hace referencia a las dimensiones verticales y horizontales óptimas para el diseño ergonómico de superficies de trabajo, encimeras y lavamanos en una vivienda, considerando comodidad de uso, eficiencia en las tareas y alcance promedio de una persona de pie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encimeras y mesones: 0.85 m – 0.90 m de altura. • Lavamanos: 0.80 m – 0.85 m de altura. • Superficies de lavandería: 0.85 m – 0.95 m de altura. • Altura ergonómica para grifos, interruptores y controles: 0.90 m – 1.20 m. • Profundidad óptima de trabajo: 0.60 m – 0.65 m. <p>Diseñadas para maximizar comodidad, ergonomía y eficiencia en tareas domésticas.</p>

Fuente: Fonseca (1991)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 56. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Ancho de Pasillos y Área de Giro

Criterios Antropométricos		
Ancho de Pasillos		<p>Corresponde a la medida libre mínima que deben tener los corredores para permitir el desplazamiento fluido y seguro. Incluso para una silla de ruedas, considerando tanto la circulación lineal como las maniobras en espacios compartidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ancho mínimo para circulación lineal: 0.90 m. • Ancho recomendado para tránsito bidireccional o maniobras: 1.20 m. • Mantener superficie libre de obstáculos en toda la longitud del pasillo.
Área de Giro		<p>Se refiere al espacio necesario para que una silla de ruedas gire 360°, garantizando movilidad autónoma sin maniobras complejas o asistencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diámetro mínimo para giro completo: 1.50 m. • Ubicado en cocina, baño, dormitorio y zonas de transición. • Alternativa en espacios reducidos: giro en "T" con ancho mínimo de 0.90 m por segmento.

Fuente: Panero & Zelnik (1998)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 57. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Cocina y Área Social

Criterios Antropométricos		
Espacios Funcionales		<p>Áreas de la vivienda distribuidas para funciones específicas como cocinar, dormir, asearse o socializar, optimizando su uso según las necesidades del usuario.</p> <p>Cocina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrar área de trabajo, lavaplatos y espacio para refrigeradora. • Mesones a una altura entre 0,80 y 0,90 m, con profundidad mínima de 0,60 m. • Acceso frontal libre para usuarios en silla de ruedas, y un radio de giro libre de 1,50 m para maniobras.
		<p>Área social (sala - comedor):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lado mínimo de 2,70 m. • Acceso sin desniveles ni obstáculos. • Integración con cocina y comedor para mejorar la accesibilidad. • Distribución que permita una maniobra libre de 1,50 m.

Fuente: Fonseca (1991)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

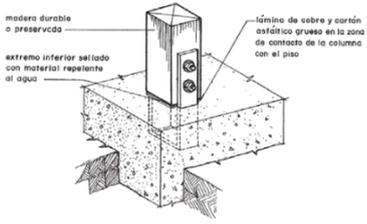
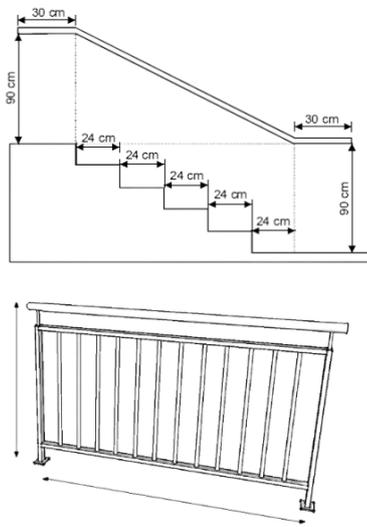
Tabla 58. Criterios Antropométricos de la Vivienda: Dormitorios, Baño, Lavandería

Criterios Antropométricos		
Espacios Funcionales	<p style="text-align: center;"> ≥ 150 Usuario de silla de ruedas ≥ 120 No usuario de silla de ruedas </p>	<p>Dormitorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lado mínimo de 2,20 m con circulación perimetral libre alrededor de la cama. • Puertas con ancho libre mínimo de 0,80 m. • Espacio suficiente para maniobras de giro de 1,50 m.
	<p style="text-align: center;"> ≥ 150 ≥ 95 35 ≥ 30 ≥ 150 </p>	<p>Baños:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipados con inodoro, lavamanos y ducha accesibles. • Pendiente máxima del piso de 2%, cambio de nivel máximo en ducha de 0,02 m. • Distancia mínima entre piezas sanitarias de 0,10 m. • Espacio interior que permita giro de 1,50 m.
	<p style="text-align: center;"> variable 70-95 95-120 </p>	<p>Lavandería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavadero a una altura entre 0,80 y 0,85 m. • Radio de giro libre de 1,50 m para uso autónomo.

Fuente: (Fonseca, 1991)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 59. Estabilidad Estructural, Prevención de Caídas y Punto de Encuentro

Criterios de Seguridad		
Estabilidad Estructural		<p>La seguridad del prototipo modular en madera se asegura con diseño por esfuerzos admisibles, uniones y anclajes resistentes, rigidización estructural y madera seca al 12 %-15 %, protegida contra humedad, fuego y agentes biológicos, garantizando resistencia y estabilidad sísmica.</p>
Prevención de Caídas		<p>En viviendas modulares accesibles, los pasamanos deben ser continuos, ergonómicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diámetro: 0,04 – 0,05 m; separación de: 0,04 m. • Altura superior: 0,85 – 0,90 m; altura inferior: 0,60 – 0,75 m. • Prolongación horizontal de 0,30 m en cada extremo para mayor seguridad
Punto de Encuentro		<p>El punto de encuentro es un área segura y señalizada fuera de la vivienda modular, destinada a concentrar ocupantes durante emergencias, facilitando control, asistencia y reducción de riesgos</p>

Fuente: Junta de Acuerdo de Cartagena (1984)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 60. Sistema Constructivo Modular

Criterios Constructivos y Estructurales		
<p>Sistema Constructivo Modular</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Emplear módulos prefabricados de dimensiones estandarizadas (generalmente entre 2,4 m y 3,6 m de ancho y hasta 12 m de largo) para optimizar transporte, montaje y adaptabilidad funcional. • Uniones entre módulos mediante conectores metálicos galvanizados y anclajes mecánicos de alta resistencia, garantizando continuidad estructural y disipación de esfuerzos sísmicos. • Diseñar el ensamble para permitir ampliaciones o reemplazos sin comprometer la estabilidad global de la edificación.

Nota: (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014) ^a. (Junta de Acuerdo de Cartagena, 1984) ^b

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.4.4 Criterios constructivos y estructurales

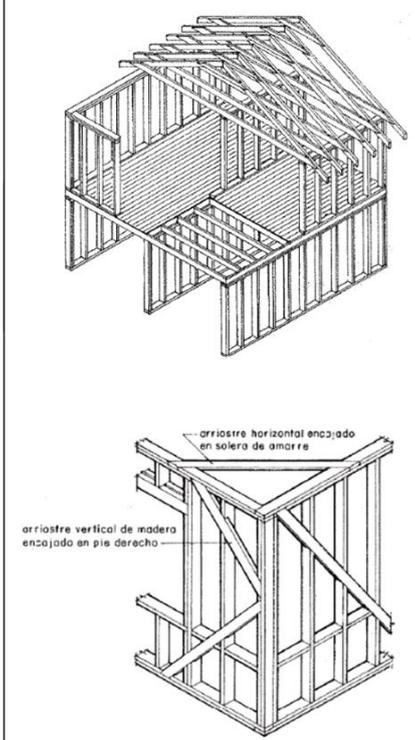
Tabla 61. Selección de Tratamiento de la Madera

Criterios Constructivos y Estructurales		
<p>Selección y Tratamiento de la Madera</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar madera teca o especies equivalentes con alta resistencia mecánica y durabilidad natural, según NEC-SE-MD. • Aplicar tratamiento protector contra xilófagos, humedad y degradación fúngica mediante impregnación a presión o recubrimientos hidrorrepelentes. • Controlar contenido de humedad $\leq 19\%$ antes de fabricación y montaje para evitar deformaciones y agrietamientos.

Nota: (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)^a. (Junta de Acuerdo de Cartagena, 1984)^b

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 62. Sistema Estructural

Criterios Constructivos y Estructurales		
<p>Sistema Estructural</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Estructura portante tipo entramado ligero o balloon frame con piezas de sección uniforme para facilitar prefabricación y montaje. • Incorporar muros de corte o diafragmas rigidizantes en ambas direcciones principales, asegurando capacidad sísmica y resistencia a cargas laterales. • Dimensionar elementos según el método de esfuerzos admisibles de la NEC, verificando deformaciones instantáneas y diferidas bajo cargas permanentes y variables.

Nota: (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)^a. (Junta de Acuerdo de Cartagena, 1984)^b

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 63. Cimentación y Anclaje

Criterios Constructivos y Estructurales		
<p>Cimentación y Anclajes</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Emplear cimentaciones prefabricadas de hormigón armado tipo zapata aislada, diseñadas para suelos con capacidad portante mínima de 1,5 kg/cm². • Anclar la estructura de madera mediante placas base metálicas y pernos de anclaje con protección anticorrosiva, garantizando transmisión de cargas verticales y laterales. • Incluir barreras capilares o láminas impermeables entre la base de madera y la cimentación para evitar humedad ascendente.

Nota: (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014) ^a. (Junta de Acuerdo de Cartagena, 1984) ^b

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 64. Estabilidad y Seguridad Sísmica

Criterios Constructivos y Estructurales														
Estabilidad y Seguridad Sísmica														
	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición simétrica de elementos resistentes para evitar torsiones durante sismos. • Ligereza del material y ductilidad de uniones favorecen el desempeño sísmico; se recomienda incorporar dispositivos de disipación de energía si el contexto lo requiere. • Cumplir con la relación altura/longitud establecida por NEC-SE-MD para limitar pandeos y desplazamientos excesivos. 													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Costa</th> <th>Oriente</th> <th>Sierra</th> <th>Región Insular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura libre</td> <td>2.30 m</td> <td>2.30 m</td> <td>2.20 m</td> <td>2.30 m</td> </tr> </tbody> </table>					Descripción	Costa	Oriente	Sierra	Región Insular	Altura libre	2.30 m	2.30 m	2.20 m	2.30 m
Descripción	Costa	Oriente	Sierra	Región Insular										
Altura libre	2.30 m	2.30 m	2.20 m	2.30 m										

Nota: (Junta de Acuerdo de Cartagena, 1984) ^a. (Gobierno del Ecuador, 2023) ^b. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014) ^c.

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 65. Envoltente y Protección Climática

Criterios Bioclimáticos		
<p>Envoltente y Protección Climática</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar paneles OSB o contrachapado estructural como diafragmas, recubiertos con barrera de vapor en la cara interior y revestimiento impermeable transpirable en la exterior. • Asegurar aislamiento térmico mediante lana mineral o celulosa proyectada, para reducir la transferencia de calor, estabilizar la temperatura interior y optimizar el consumo energético según criterios de confort térmico. • Prever aleros mínimos de 0,60 m y canaletas para proteger muros de escorrentía pluvial.

Fuente: Junta de Acuerdo de Cartagena (1984)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.6.4 Criterios Bioclimáticos

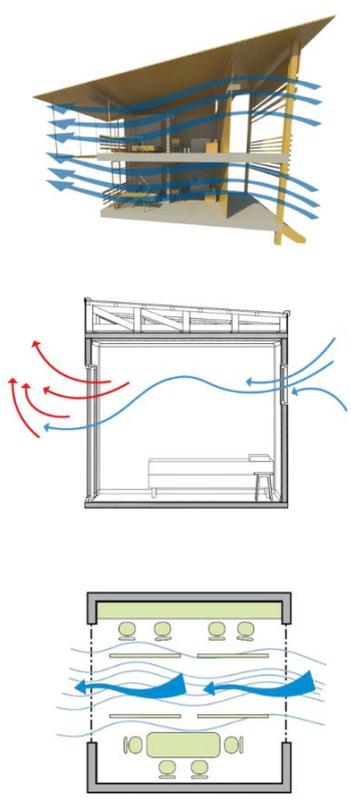
Tabla 66. Material Local

Criterios Bioclimáticos		
Material local (Madera Teca)		<ul style="list-style-type: none">• La utilización de madera teca, un material local con alta durabilidad natural y resistencia a la humedad, optimiza la adaptabilidad climática de la vivienda. Su baja conductividad térmica contribuye al aislamiento, mientras que su empleo reduce la huella de carbono asociada al transporte de materiales, alineándose con los principios de sostenibilidad y aprovechamiento de recursos cercanos.

Fuente: (ASOTECA, 2021)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

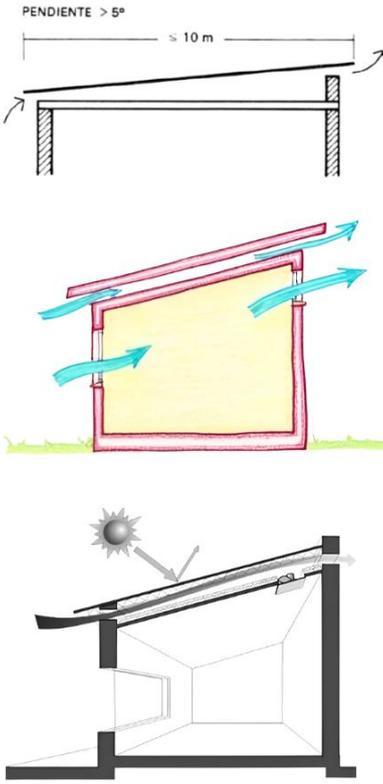
Tabla 67. Ventilación Cruzada

Criterios Bioclimáticos		
Ventilación cruzada		<ul style="list-style-type: none">• El diseño debe contemplar la disposición estratégica de vanos en fachadas opuestas, siguiendo proporciones adecuadas según el tamaño de los espacios y la orientación solar. Esto permite el flujo de aire fresco y la evacuación del aire caliente, manteniendo la renovación constante y evitando la acumulación de humedad, mejorando así la calidad ambiental interior.

Fuente: (Ministerio de Educación, 2021)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 68. Techo Doble Altura para Control Térmico

Criterios Bioclimáticos		
<p>Techo a un Agua de Doble Altura para Control Térmico</p>		<ul style="list-style-type: none">• La implementación de un techo de un agua con doble altura crea una cámara de aire caliente que facilita su extracción natural por efecto chimenea. Esta configuración, además de aumentar el volumen interno y mejorar la sensación de amplitud, reduce la temperatura acumulada en el espacio habitable, especialmente en climas cálidos y húmedos, y responde a los criterios ergonómicos y de proporción espacial.

Fuente: (Ministerio de Educación, 2021)

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

4.5 Partido Arquitectónico

4.5.1 Programa de necesidades

Tabla 69. Programa de Necesidades - Prototipo KAYA

PROTOTIPO A - YARA							
Usuario	Zona	Sub - Zona	Actividad	Número	Mobiliario	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Residente / Familia	Zona Social	Porche	Acceso/ Convivencia	3 - 4 personas	Sofás de exterior, mesa de centro, sillas, lámparas o apliques)	25 m ²	35.5 m ²
		Comedor	Ingesta/Dialogar	1 - 3 personas	Mesón comedor, sillas de comedor	10.5 m ²	
	Zona de Servicios	Cocina	Preparación de alimentos	1 - 2 personas	Anaqueles, mesón, cocina, fregadero, campana, refrigerador	12 m ²	28 m ²
		Lavandería	Lavado/Secado	1 - 2 personas	Lavadora, lavadero, estante o armario para detergentes	8 m ²	
		Baño	Higiene/Aseo	1 persona	Lavamanos, inodoro, ducha, espejo, artículos de aseo	8 m ²	
	Zona Privada	Dormitorio Máster	Descanso/Dormir	1 - 2 personas	Cama matrimonial, mesas de noche, armario o clóset	11 m ²	28.5 m ²
		Dormitorio	Descanso/Dormir	2 - 3 personas	Camas individuales, mesas de noche, armario o clóset	17.5 m ²	

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 70. Programa de Necesidades - Prototipo YARA

PROTOTIPO B - KAYA							
Usuario	Zona	Sub - Zona	Actividad	Número	Mobiliario	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Residente / Familia	Zona Social	Porche	Acceso/ Convivencia	3 - 4 personas	Sofás de exterior, mesa de centro, sillas, lámparas o apliques)	6 m ²	24 m ²
		Comedor	Ingesta/Dialogar	1 - 3 personas	Mesón comedor, sillas de comedor	6 m ²	
		Sala	Sentarse/ Conversar	3 - 4 personas	Sofás, mesa de centro, televisor	12 m ²	
	Zona de Servicios	Cocina	Preparación de alimentos	1 - 2 personas	Anaqueles, mesón, cocina, fregadero, campana, refrigerador	3 m ²	12 m ²
		Lavandería	Lavado/Secado	1 - 2 personas	Lavadora, lavadero, estante o armario para detergentes	4.5 m ²	
		Baño	Higiene/Aseo	1 persona	Lavamanos, inodoro, ducha, espejo, artículos de aseo	4.5 m ²	
	Zona Privada	Dormitorio Máster	Descanso/Dormir	1 - 2 personas	Cama matrimonial, mesas de noche, armario o clóset	12 m ²	24 m ²
		Dormitorio	Descanso/Dormir	1 - 2 personas	Camas individuales, mesas de noche, armario o clóset	12 m ²	
							60 m ²

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

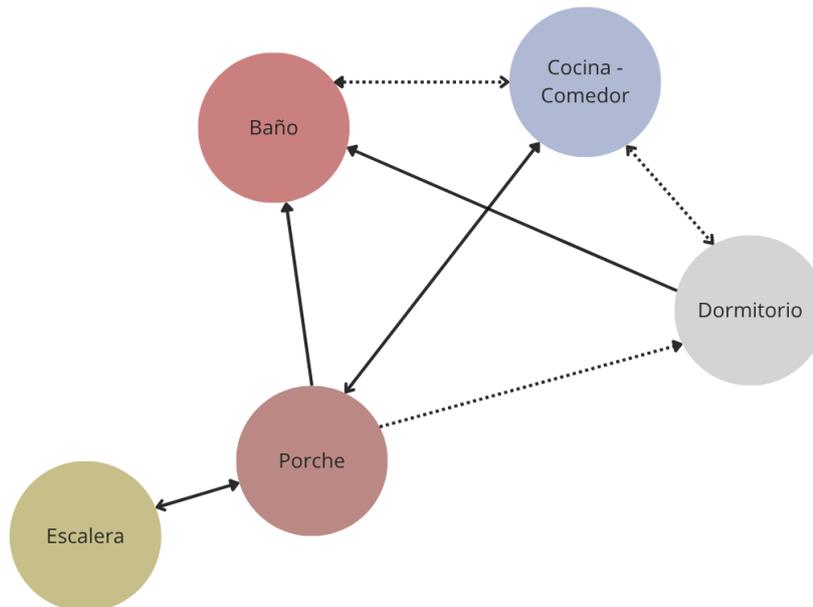
Tabla 71. Programa de Necesidades - Prototipo NURA

PROTOTIPO C - NURA							
Usuario	Zona	Sub - Zona	Actividad	Número	Mobiliario	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Residente / Familia	Zona Social	Sala	Sentarse/ Conversar	3 - 4 personas	Sofás, mesa de centro, televisor	16 m ²	30 m ²
		Comedor	Ingesta/Dialogar	1 - 5 personas	Mesón comedor, sillas de comedor	14 m ²	
	Zona de Servicios	Cocina	Preparación de alimentos	1 - 2 personas	Anaqueles, mesón, cocina, fregadero, campana, refrigerador	7 m ²	28 m ²
		Lavandería	Lavado/Secado	1 persona	Lavadora, estante para detergentes	1.5 m ²	
		Baño	Higiene/Aseo	1 persona	Lavamanos, inodoro, ducha, espejo, artículos de aseo	4.5 m ²	
	Zona Privada	Dormitorios	Descanso/Dormir	1 - 5 personas	Camas individuales	26 m ²	26 m ²

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

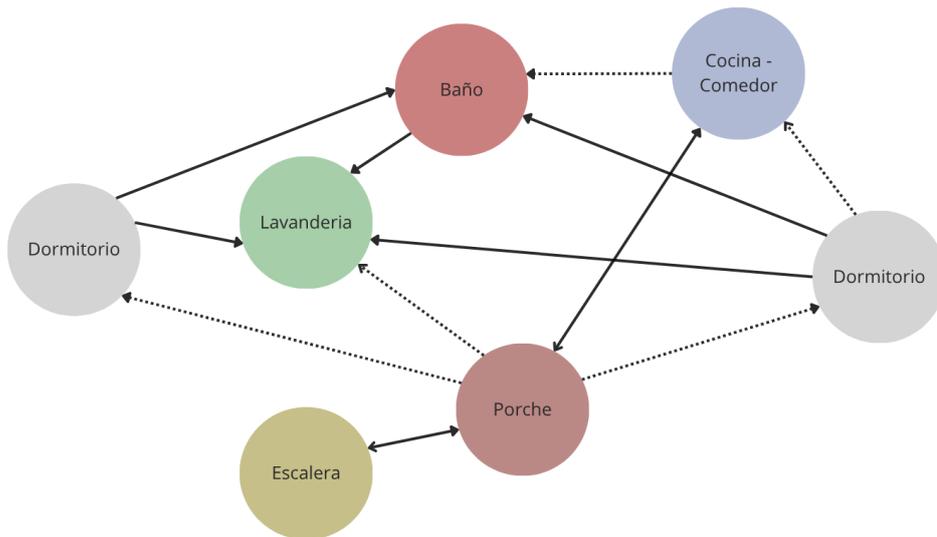
4.5.2 Diagrama de relaciones y funcionales

Tabla 72. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 1



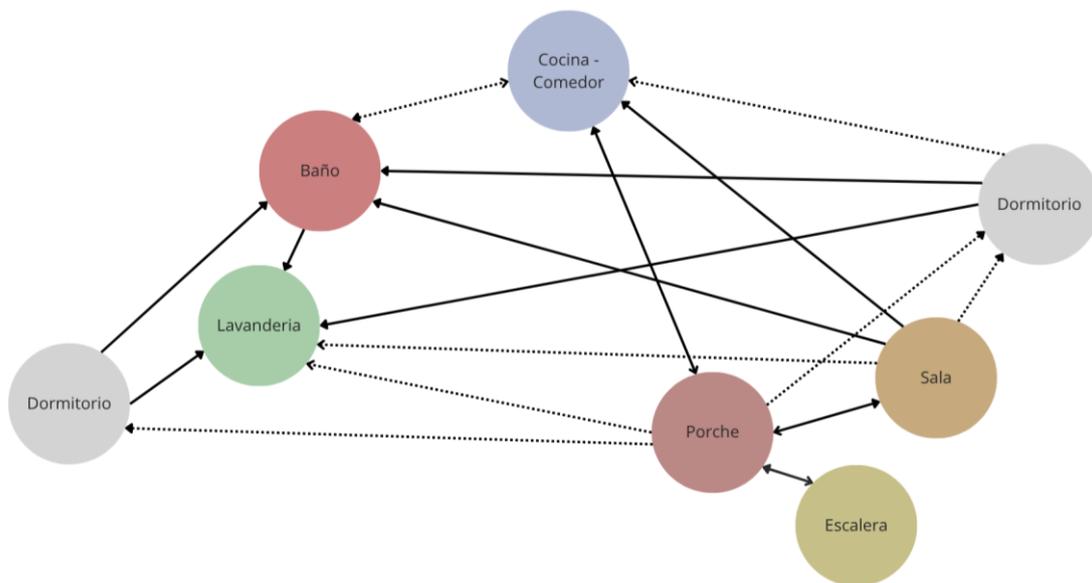
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 73. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 2



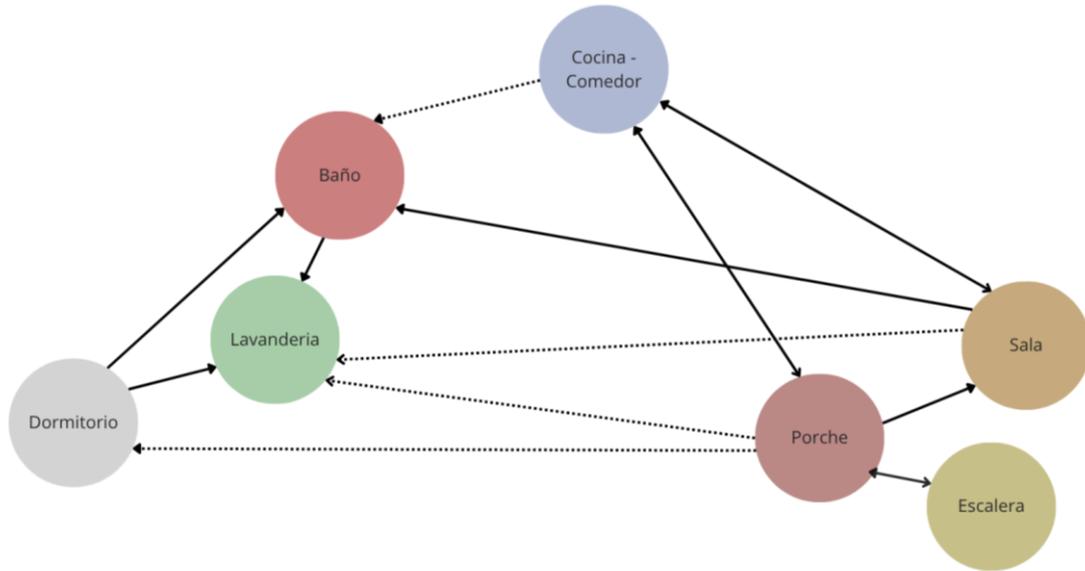
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 74. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 3



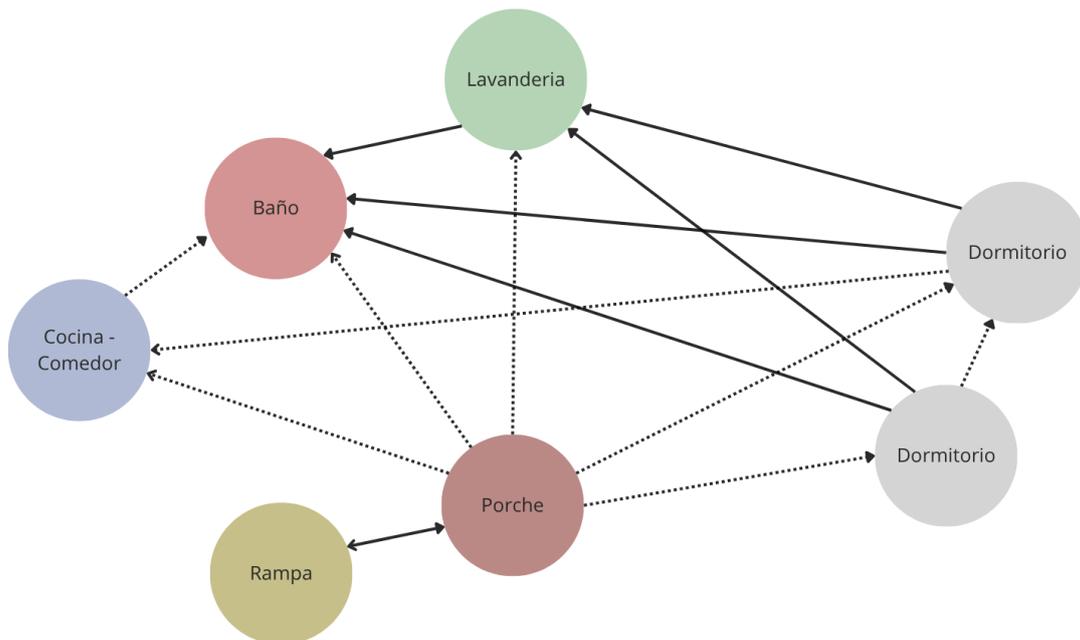
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 75. Diagrama de relaciones Prototipo KAYA - 4



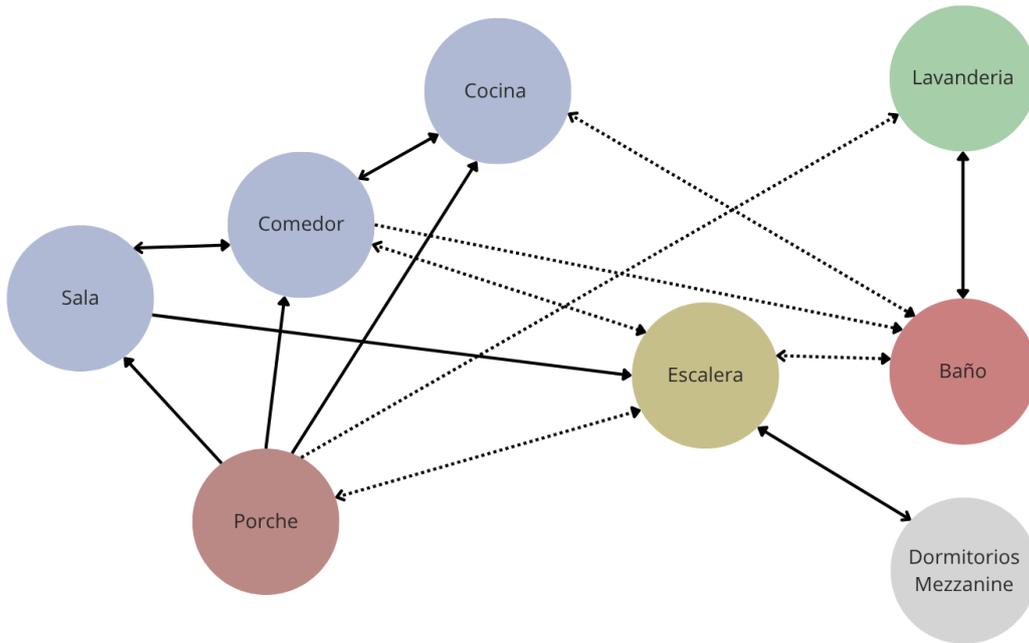
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 76. Diagrama de relaciones Prototipo YARA



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 77. Diagrama de relaciones Prototipo NURA



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Diagramas Funcionales

Tabla 78. Matriz de Vivienda KAYA-1

SOCIAL	PORCHE	02																
	COMEDOR	04	02															
SERVICIO	COCINA	02	02	02														
	LAVANDERIA	04	04															
	BAÑO	04	04															
PRIVADO	DORMITORIO MASTER	04	04	06	08													
	DORMITORIO	02	04	12	08	10												
SUMATORIA																		
RANGO																		

RELACION NECESARIA 04
RELACION DESEABLE 02

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 79. Matriz de Vivienda KAYA-2

SOCIAL	PORCHE										
	SALA	02									
	COMEDOR	04	02	02							
SERVICIO	COCINA	02	04	02							
	LAVANDERIA	04	02	02	08						
	BAÑO	04	02	10	R1						
		04	04	10	R2						
PRIVADO	DORMITORIOS MEZZANINE	04	08	R2							
SUMATORIA			04	R3							
RANGO				R4							

RELACION NECESARIA 04
RELACION DESEABLE 02

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 80. Matriz de Vivienda YARA

SOCIAL	PORCHE										
	COMEDOR	02									
SERVICIO	COCINA	04	02	02							
	BAÑO	02	04	08							
		04	04	10	R2						
PRIVADO	DORMITORIO MASTER	04	06	R1							
SUMATORIA			04	R3							
RANGO				R4							

RELACION NECESARIA 04
RELACION DESEABLE 02

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Tabla 81. Matriz de Vivienda NURA

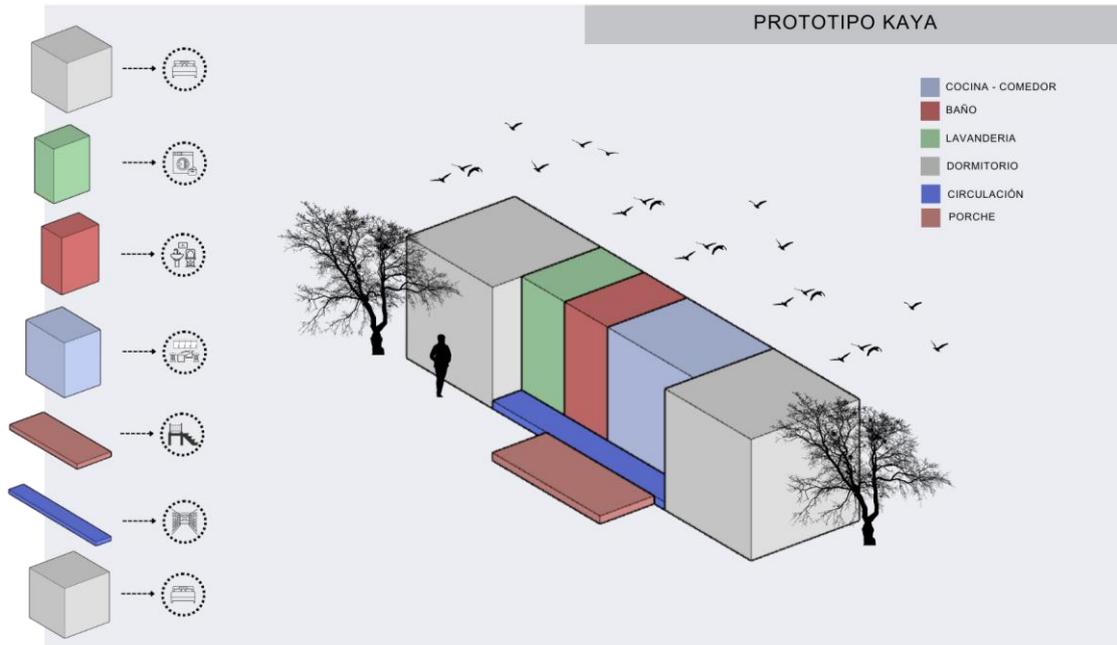
SOCIAL	PORCHE									
	SALA	02	02							
	COMEDOR	04		02						
SERVICIO	COCINA	02	04	02						
	LAVANDERIA	04	02	02	08					
	BAÑO	04	04	02	14	R4				
PRIVADO	DORMITORIO MASTER	04	04	10	R1					
	DORMITORIO	02	04	12	R3					
		02	08	R2						
			02	R4						
				R5						
SUMATORIA										
RANGO										

RELACION NECESARIA 04
RELACION DESEABLE 02

Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

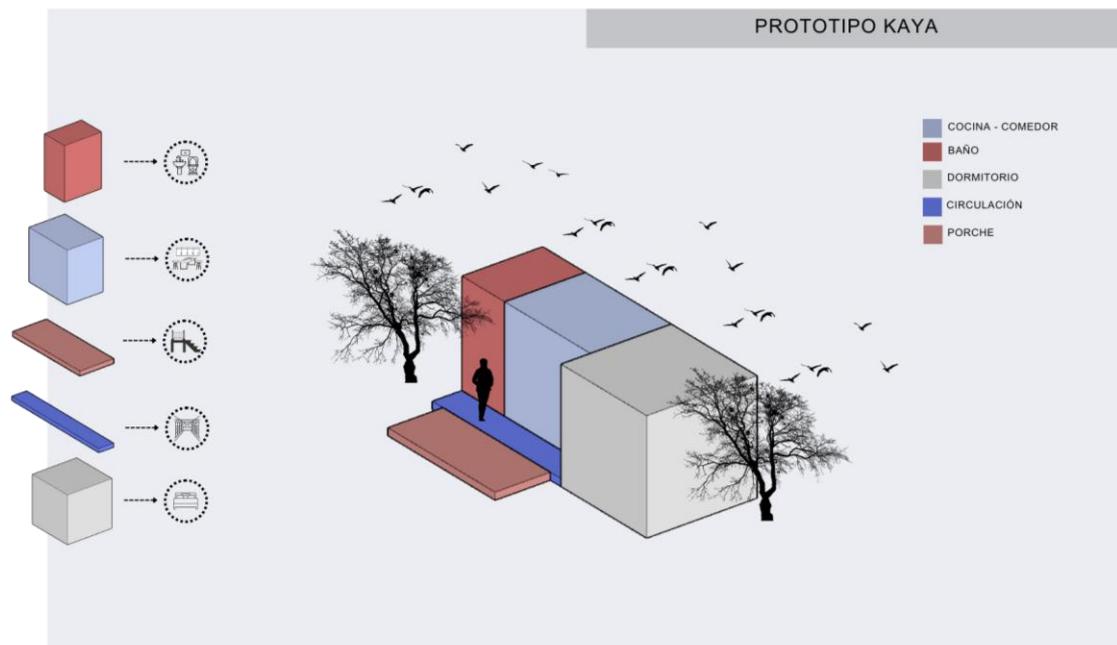
4.5.3 Proceso de zonificación de áreas

Ilustración 62. Zonificación de Prototipo KAYA - 1



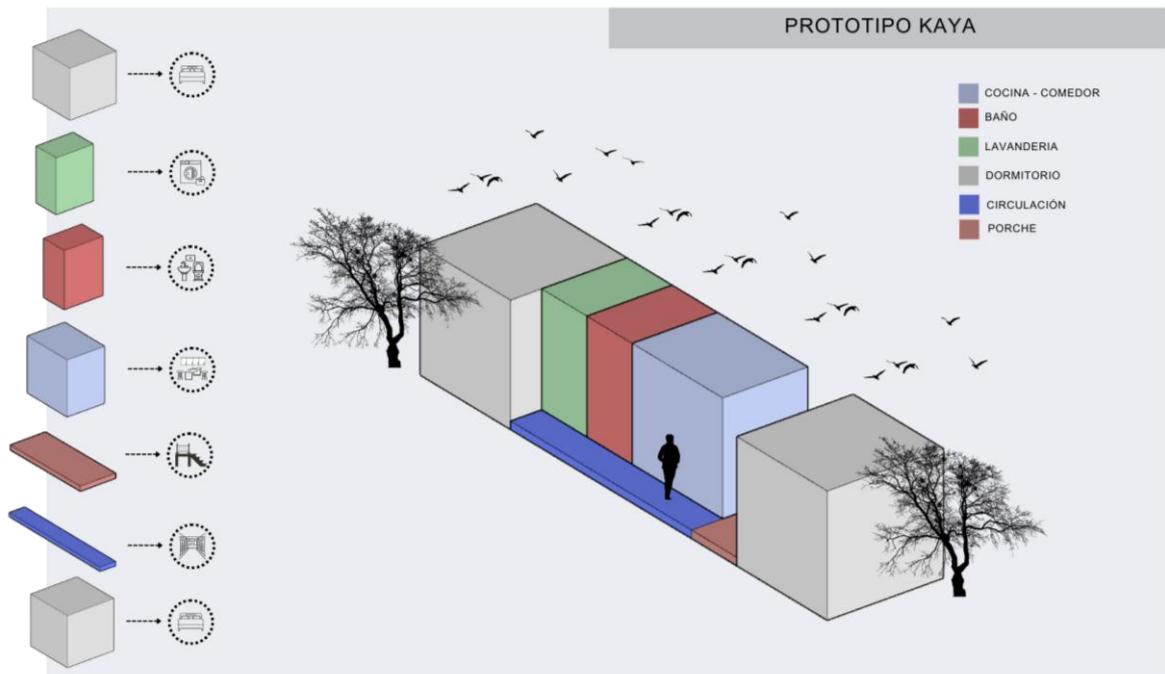
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 63. Zonificación de Prototipo KAYA - 2



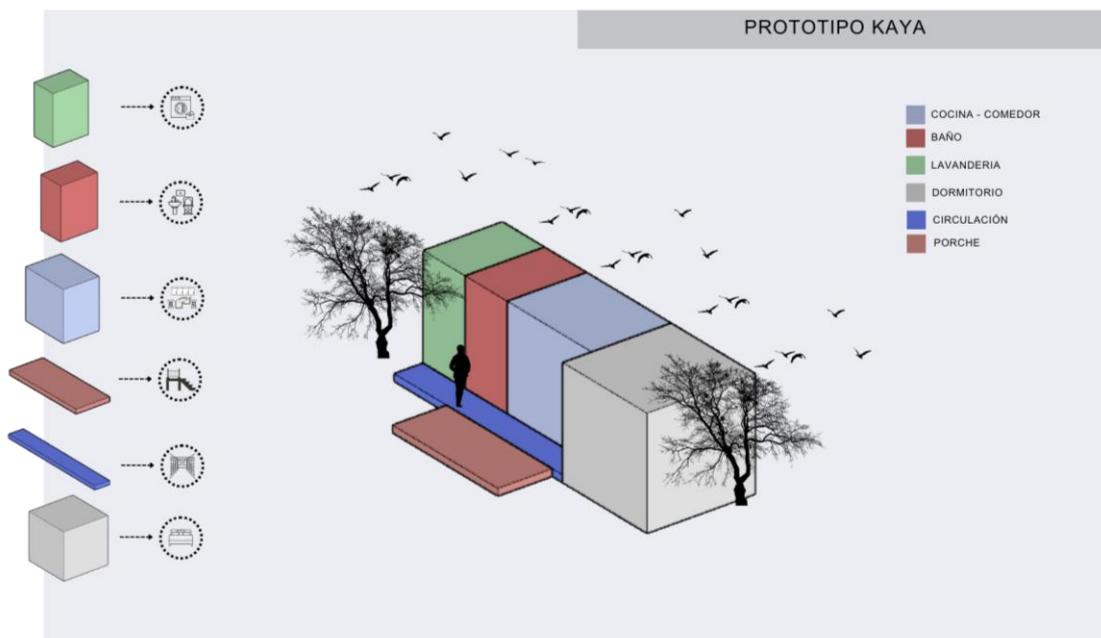
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 64. Zonificación de Prototipo KAYA - 3



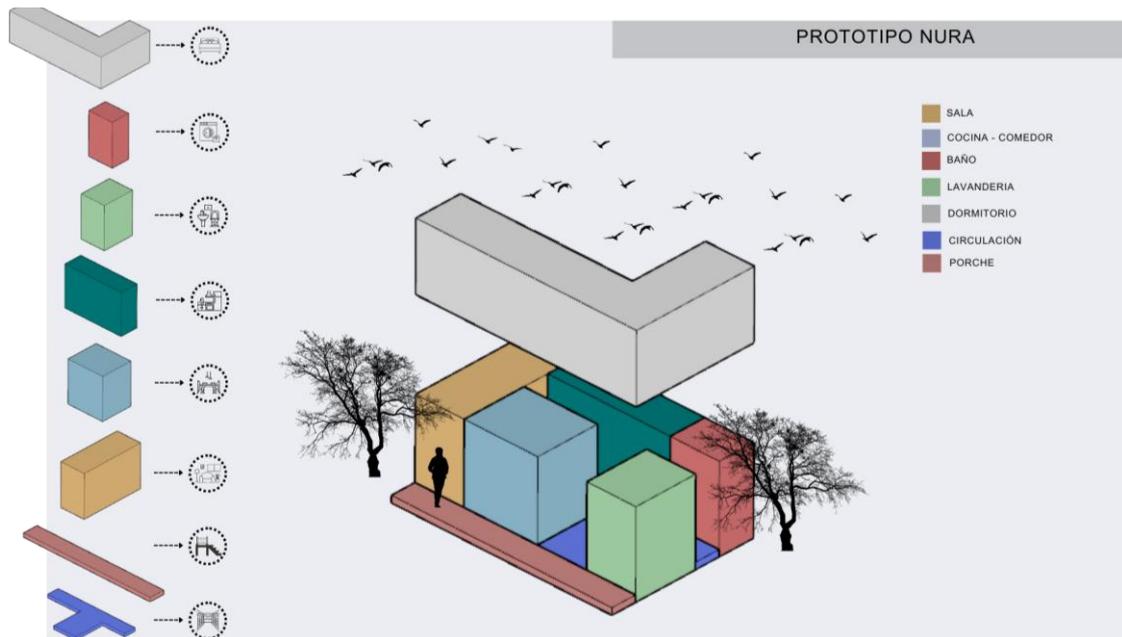
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 65. Zonificación de Prototipo KAYA - 4



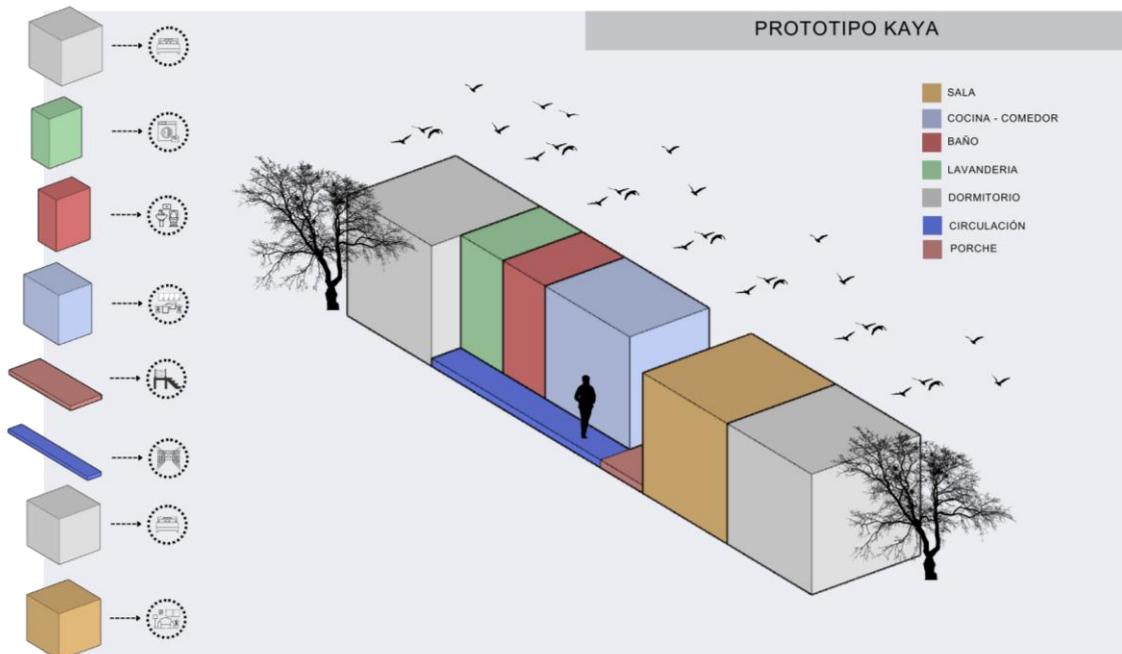
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 66. Zonificación de Prototipo KAYA - 5



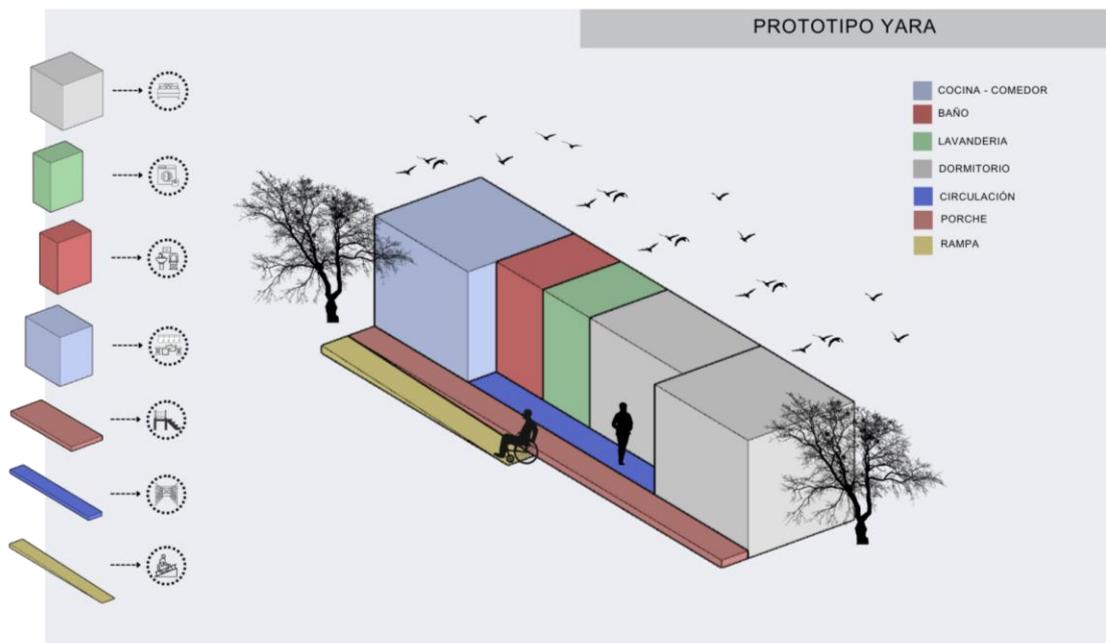
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 67. Zonificación de Prototipo YARA



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

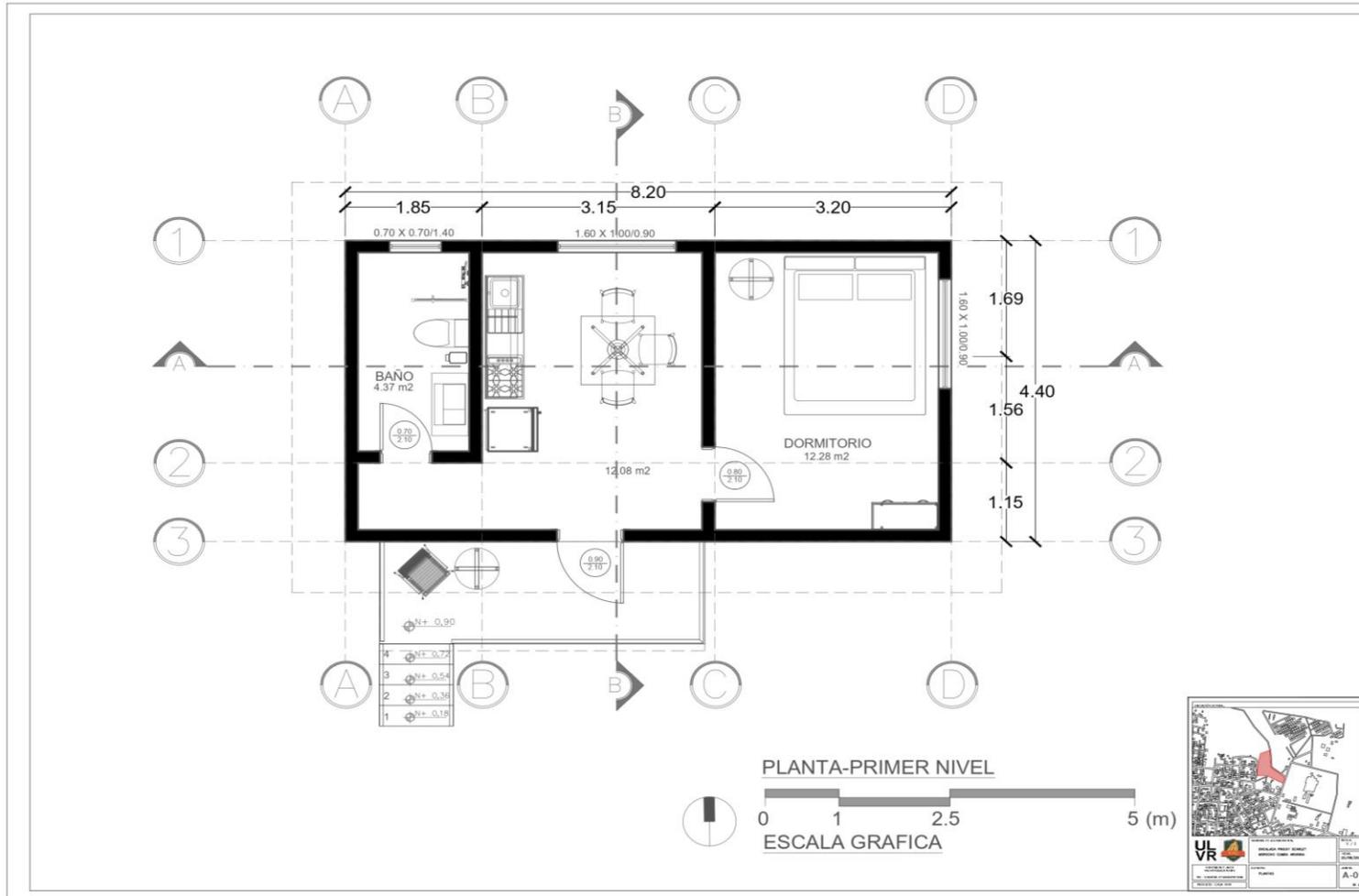
Ilustración 68. Zonificación de Prototipo NURA



4.6 Resultados obtenidos

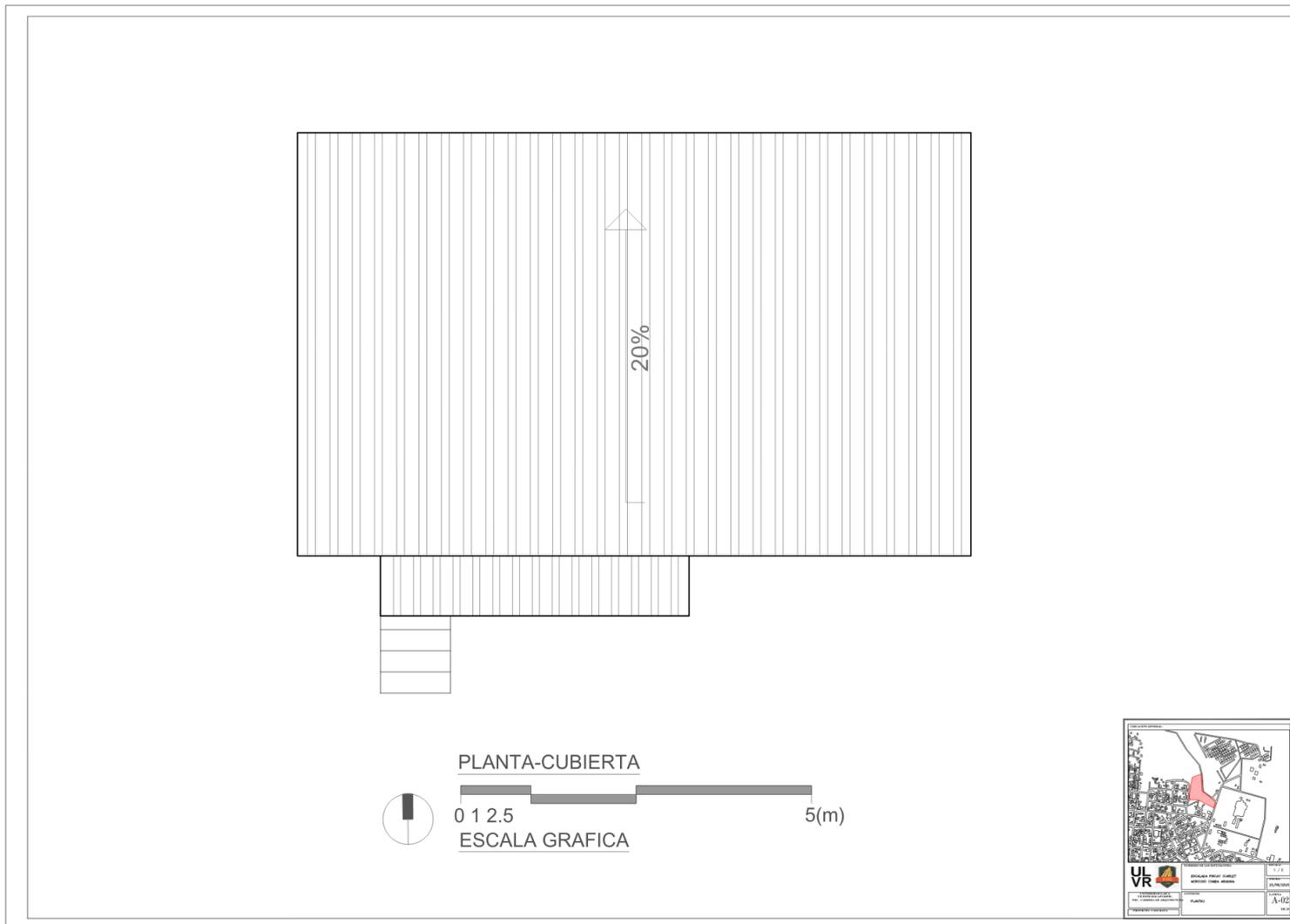
4.6.1 Resultados funcionales

Ilustración 69. Planta Vivienda KAYA



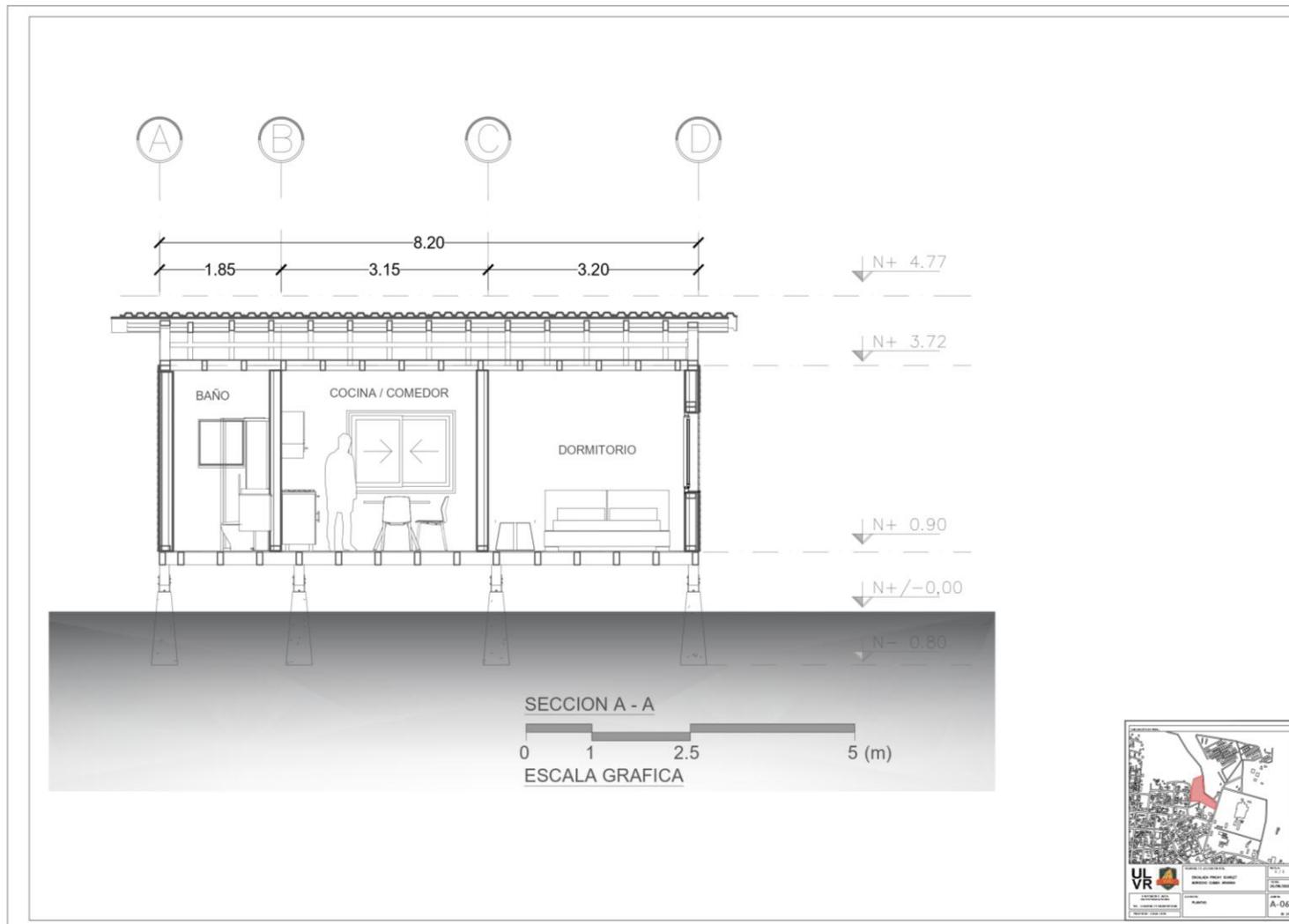
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 70. Planta de Cubierta Vivienda KAYA



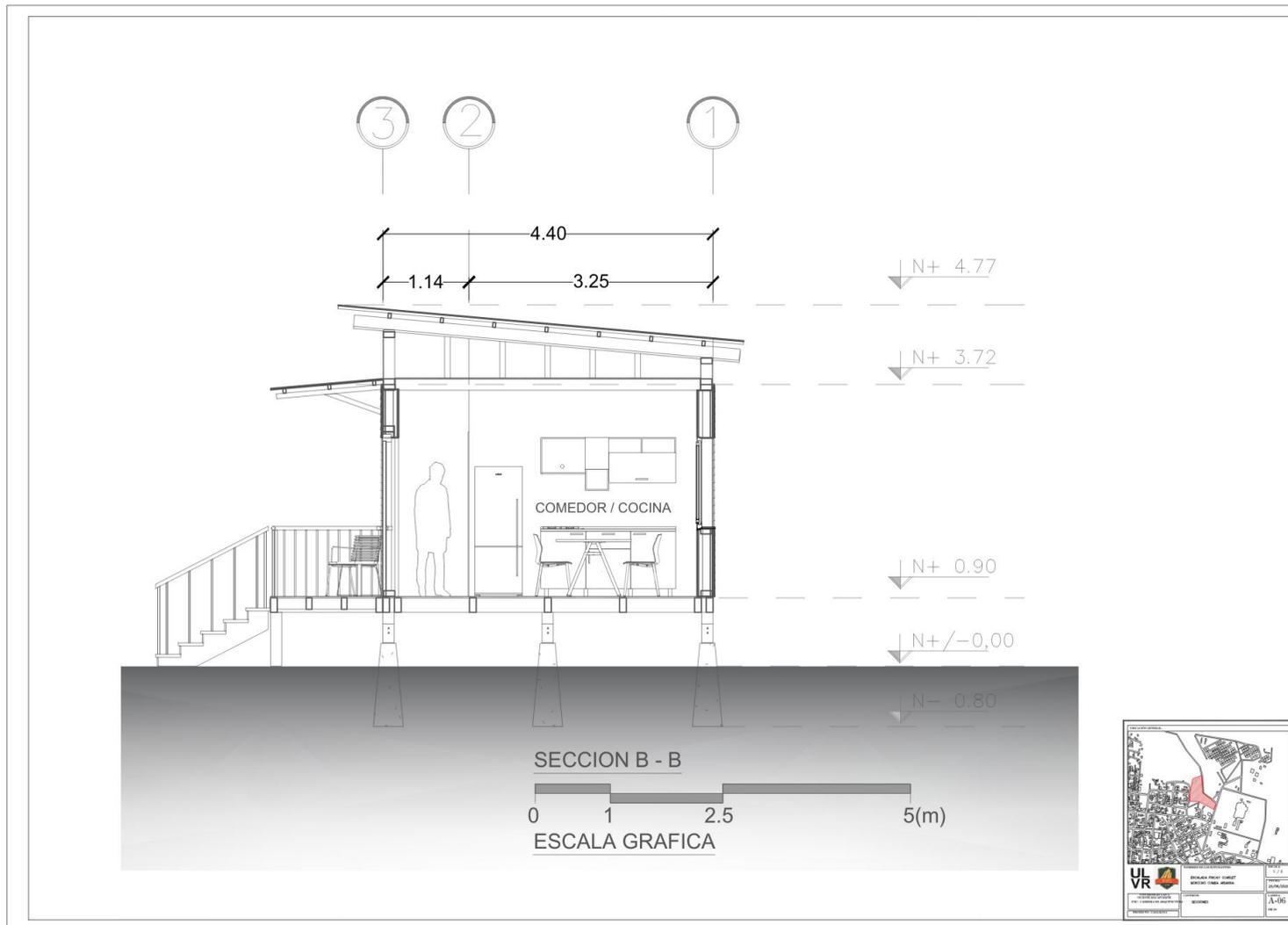
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 71. Sección Longitudinal Vivienda KAYA



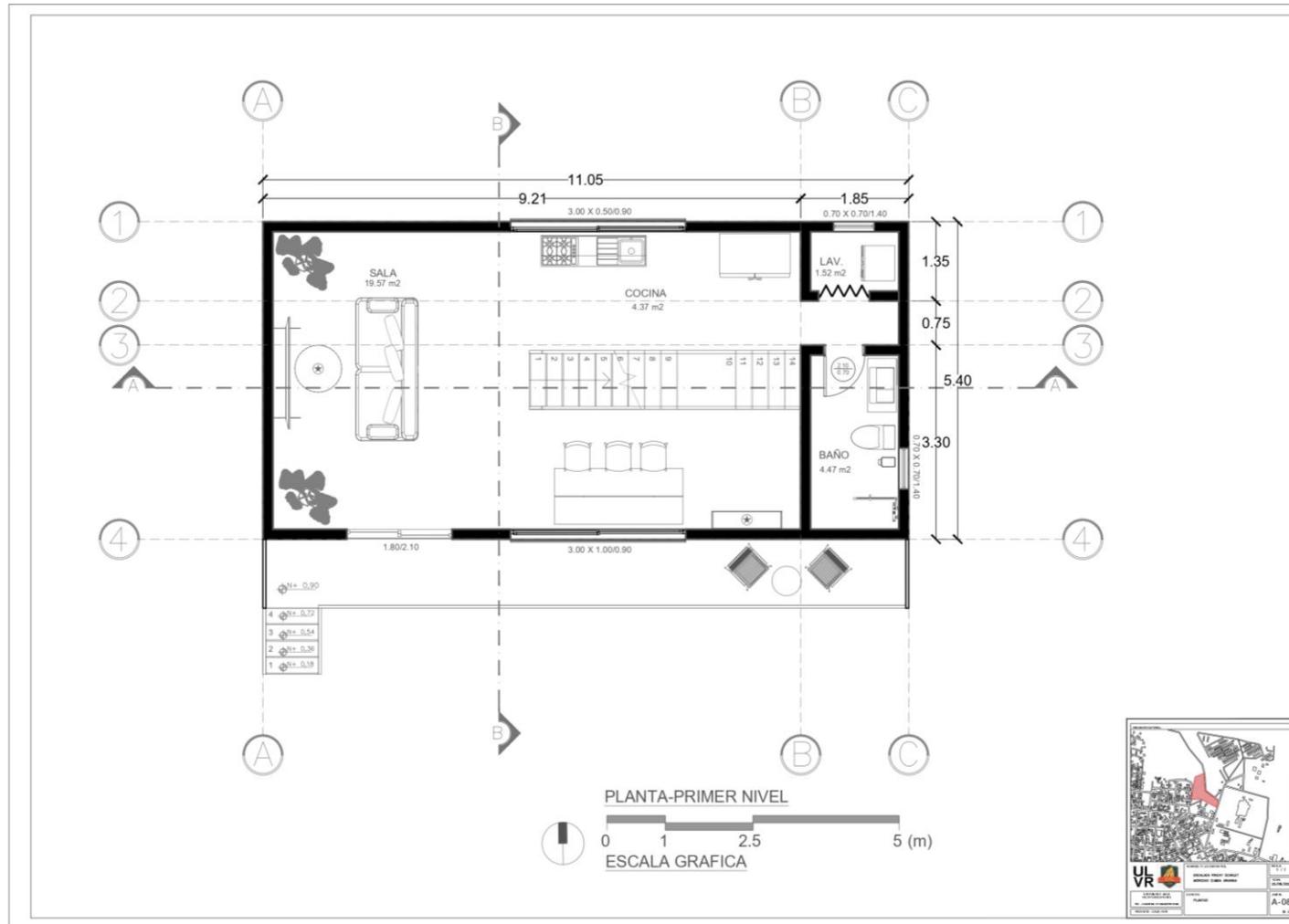
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 72. Sección Transversal Vivienda KAYA



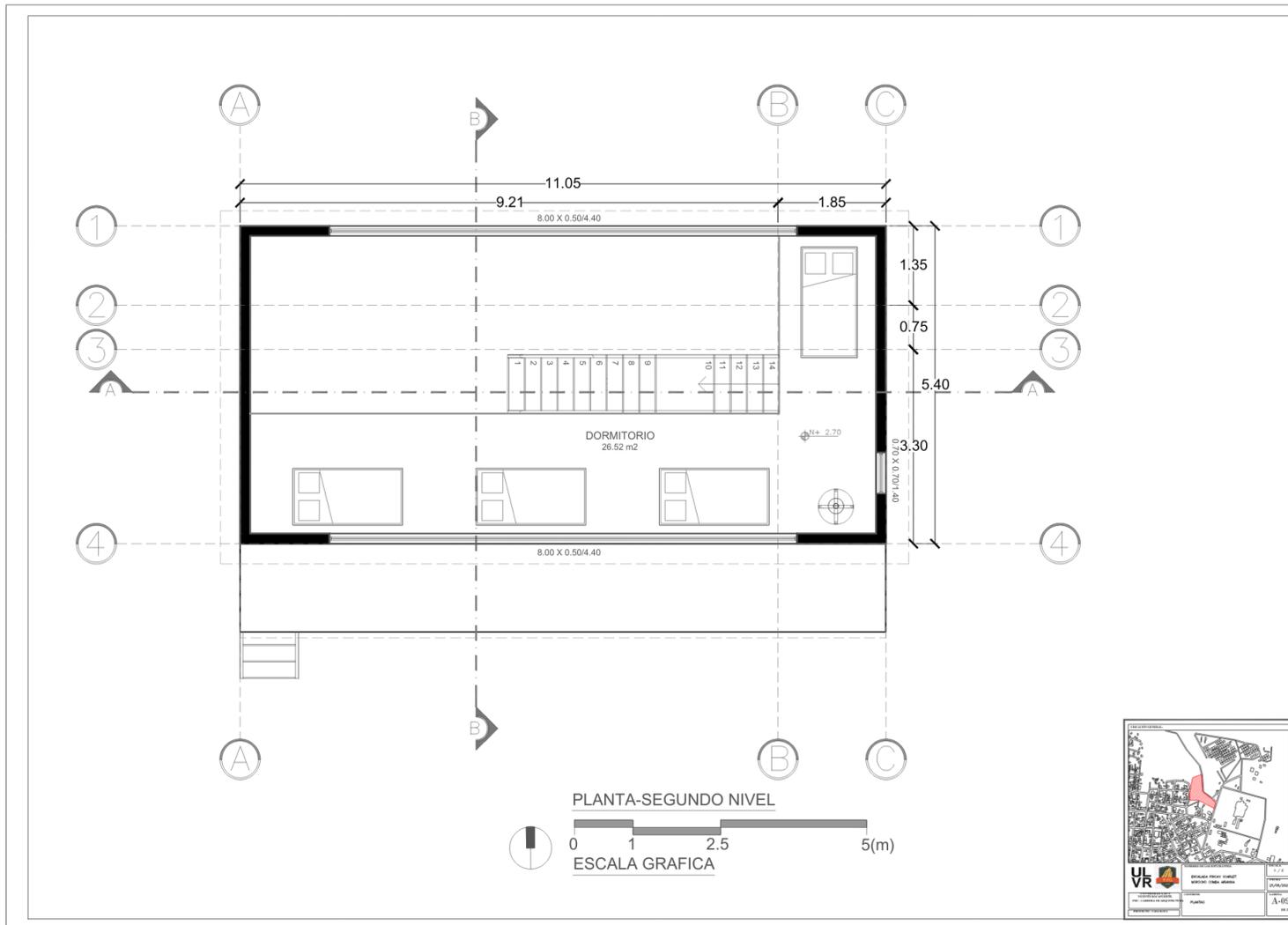
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 73. Planta Baja Vivienda NURA



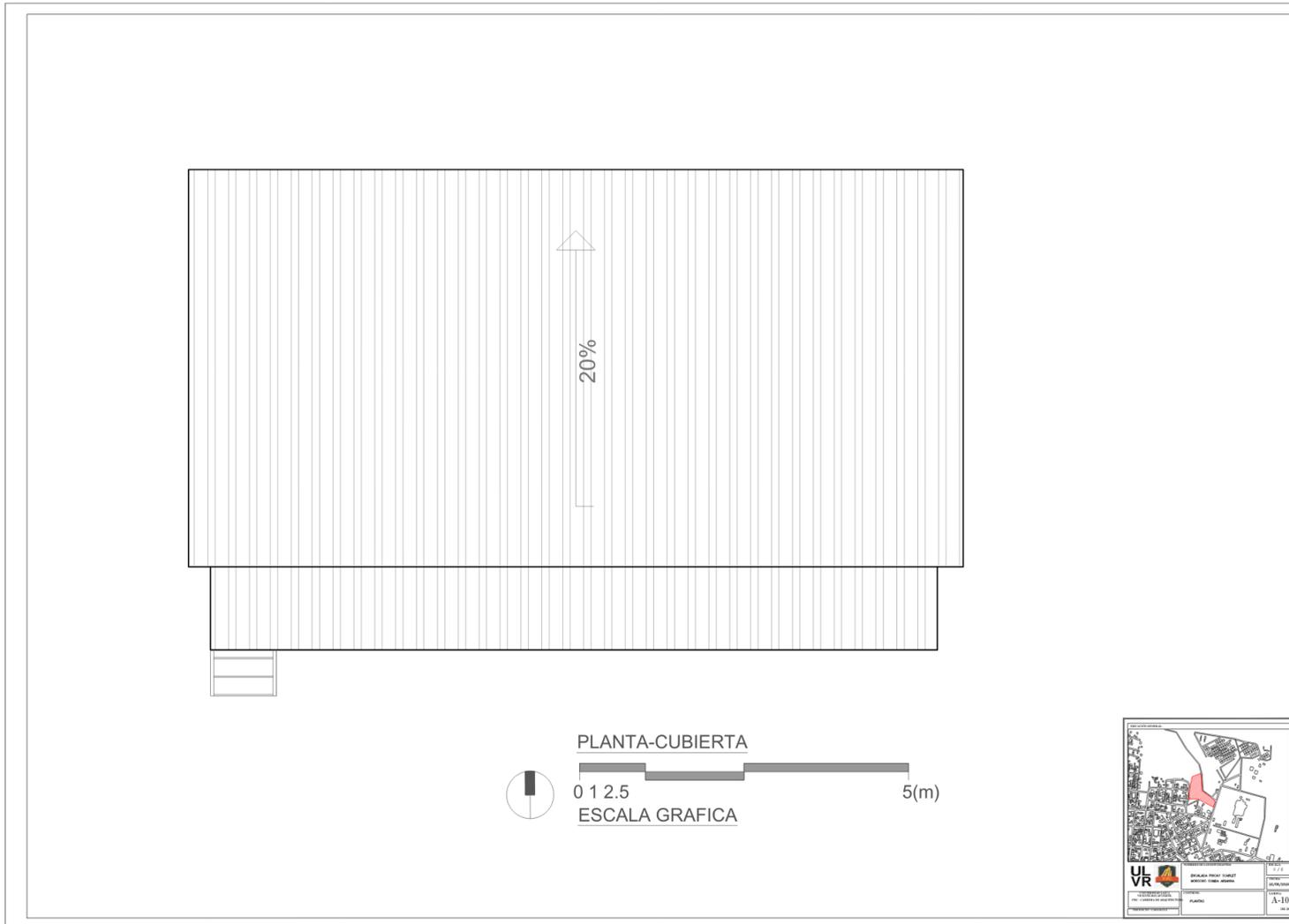
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 74. Planta Alta Vivienda NURA



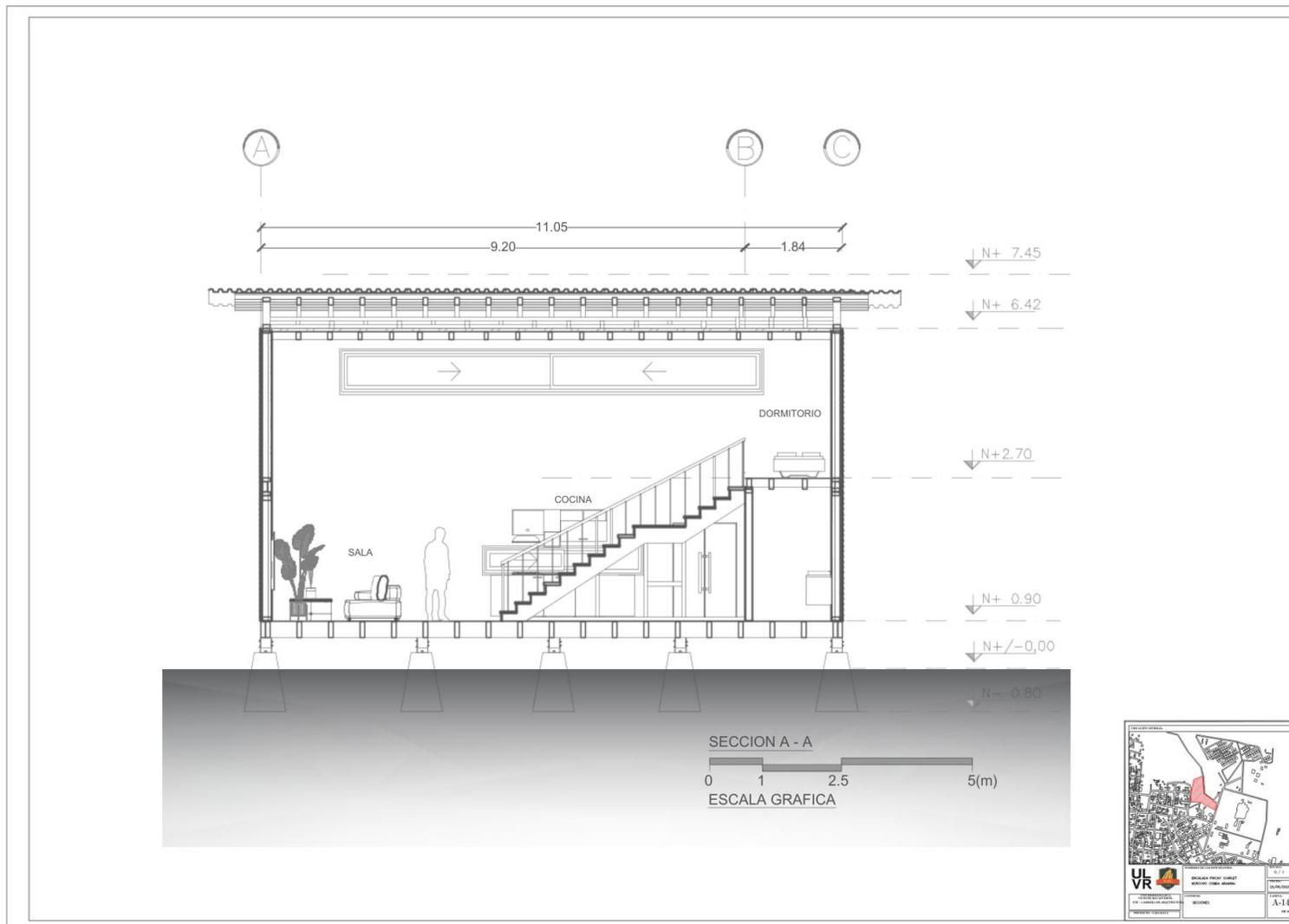
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 75. Plano de Cubierta Vivienda NURA



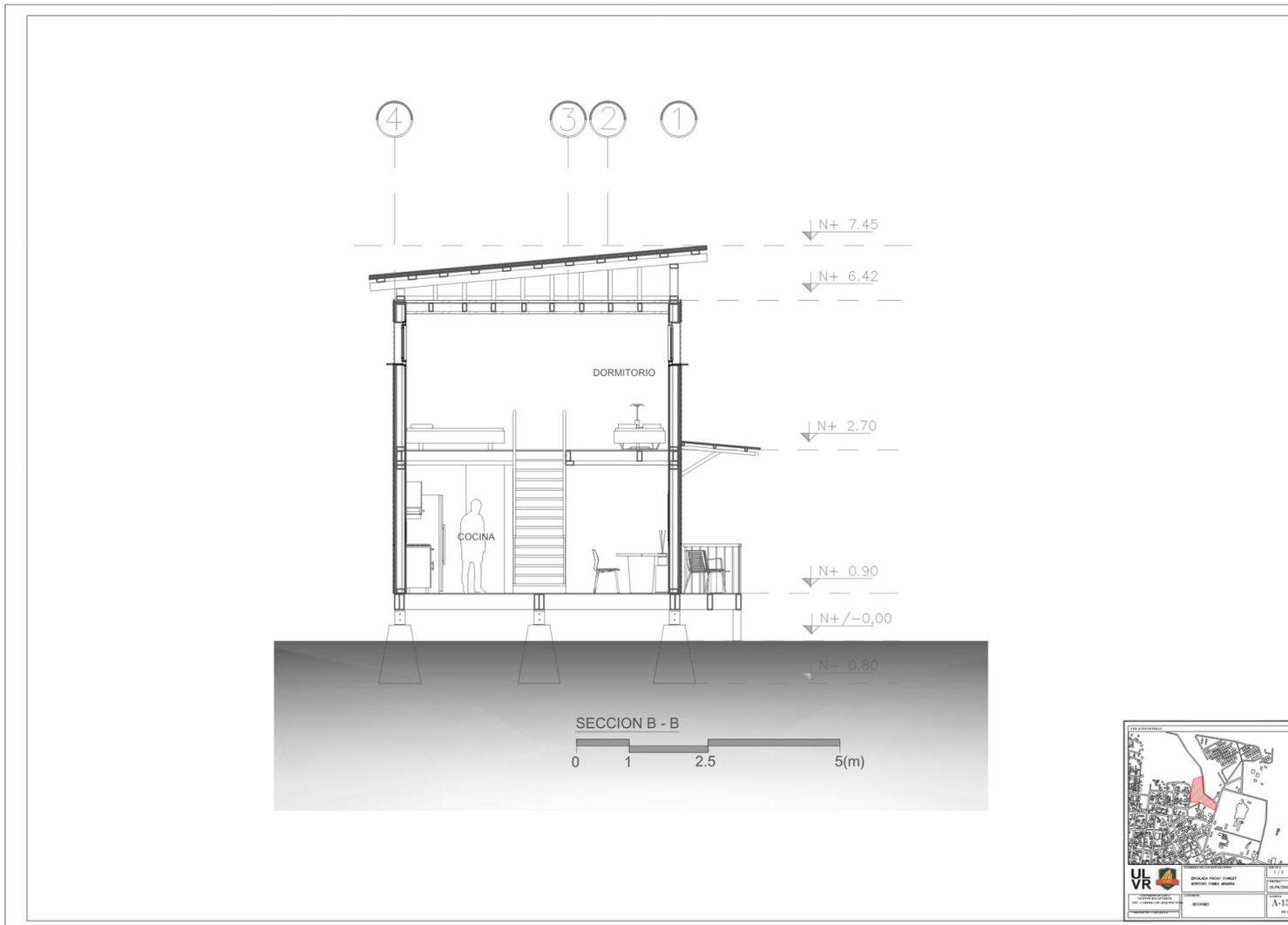
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 76. Sección Longitudinal Vivienda NURA



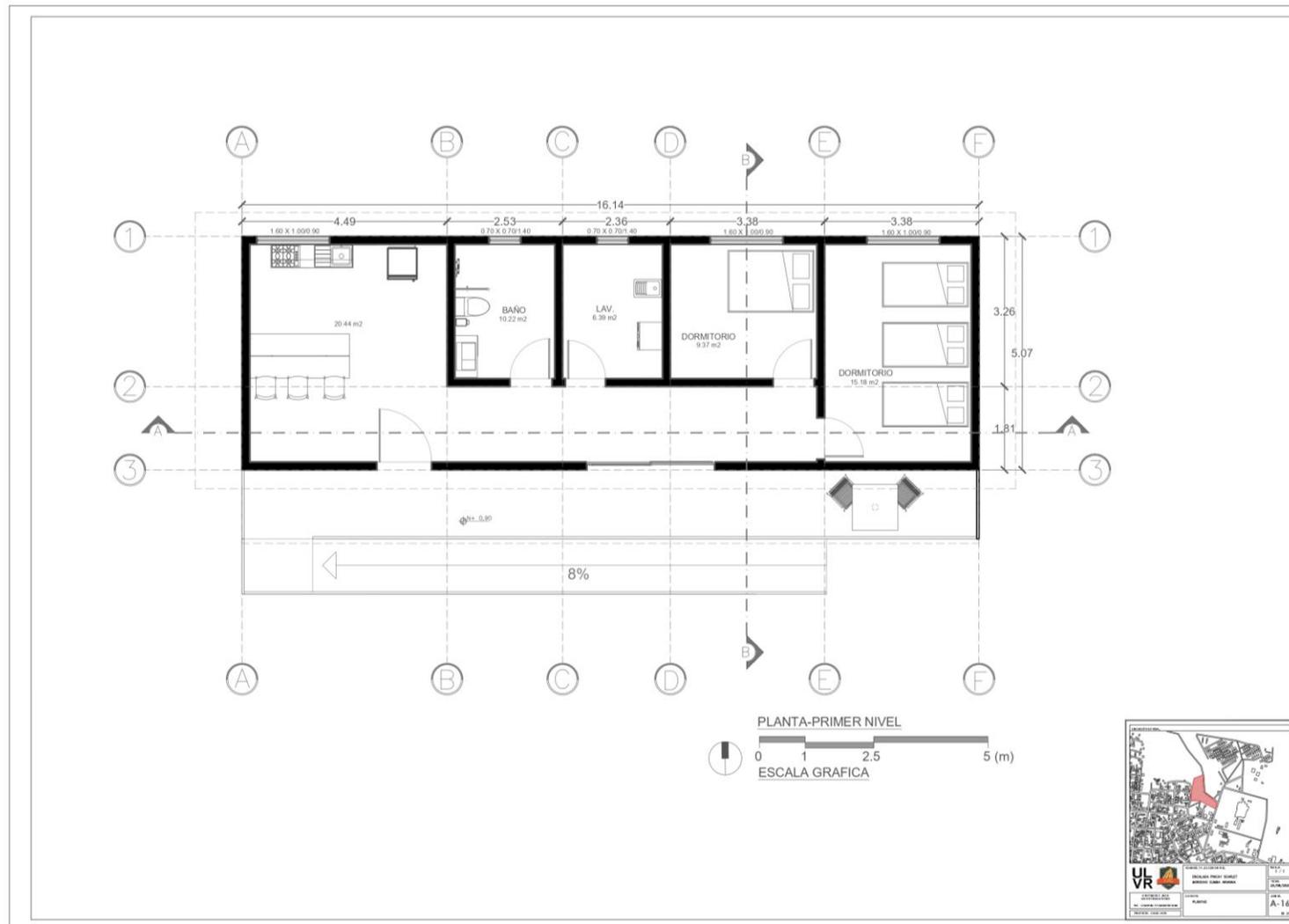
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 77. Sección transversal Vivienda NURA



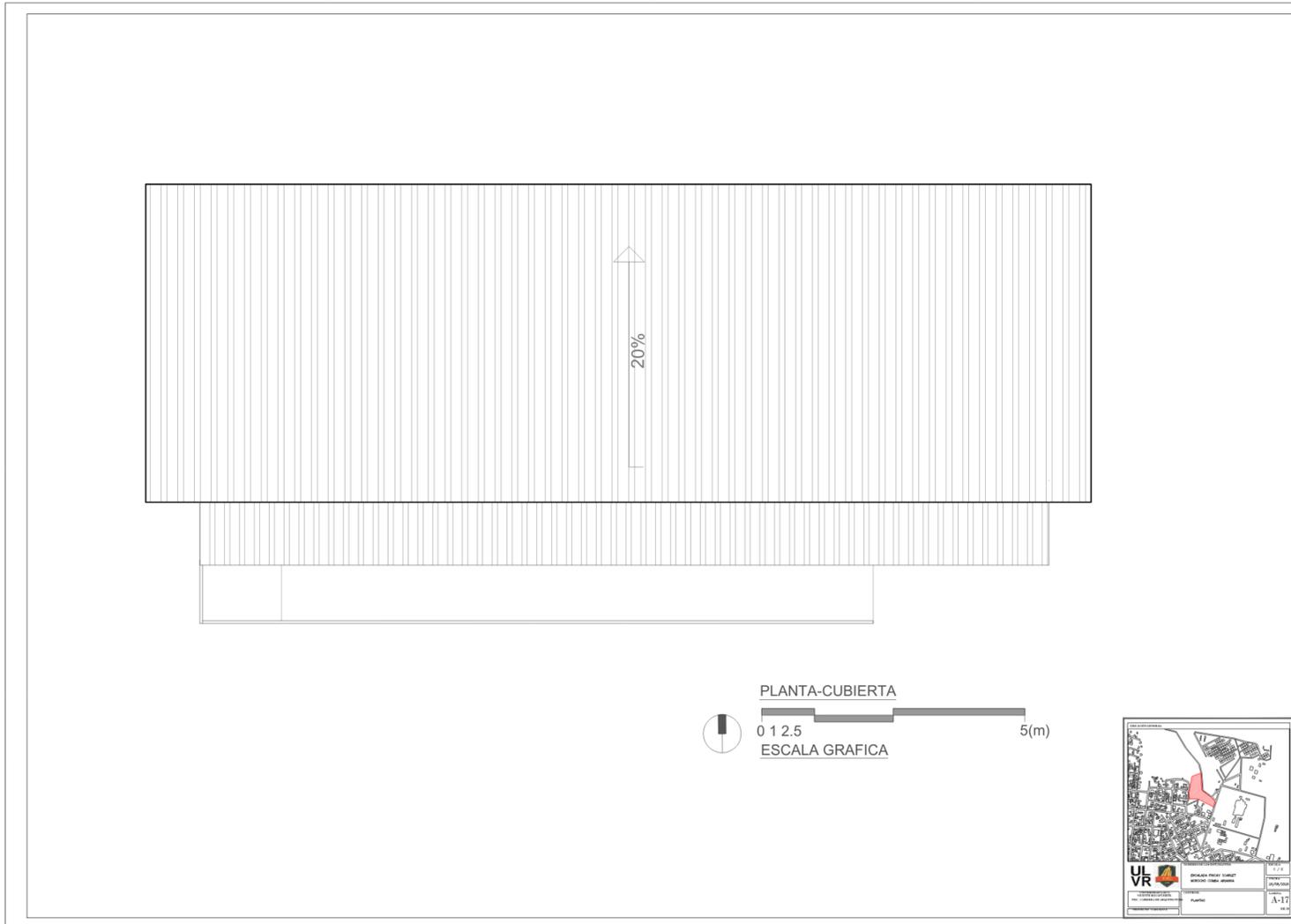
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 78. Plano de Vivienda YARA



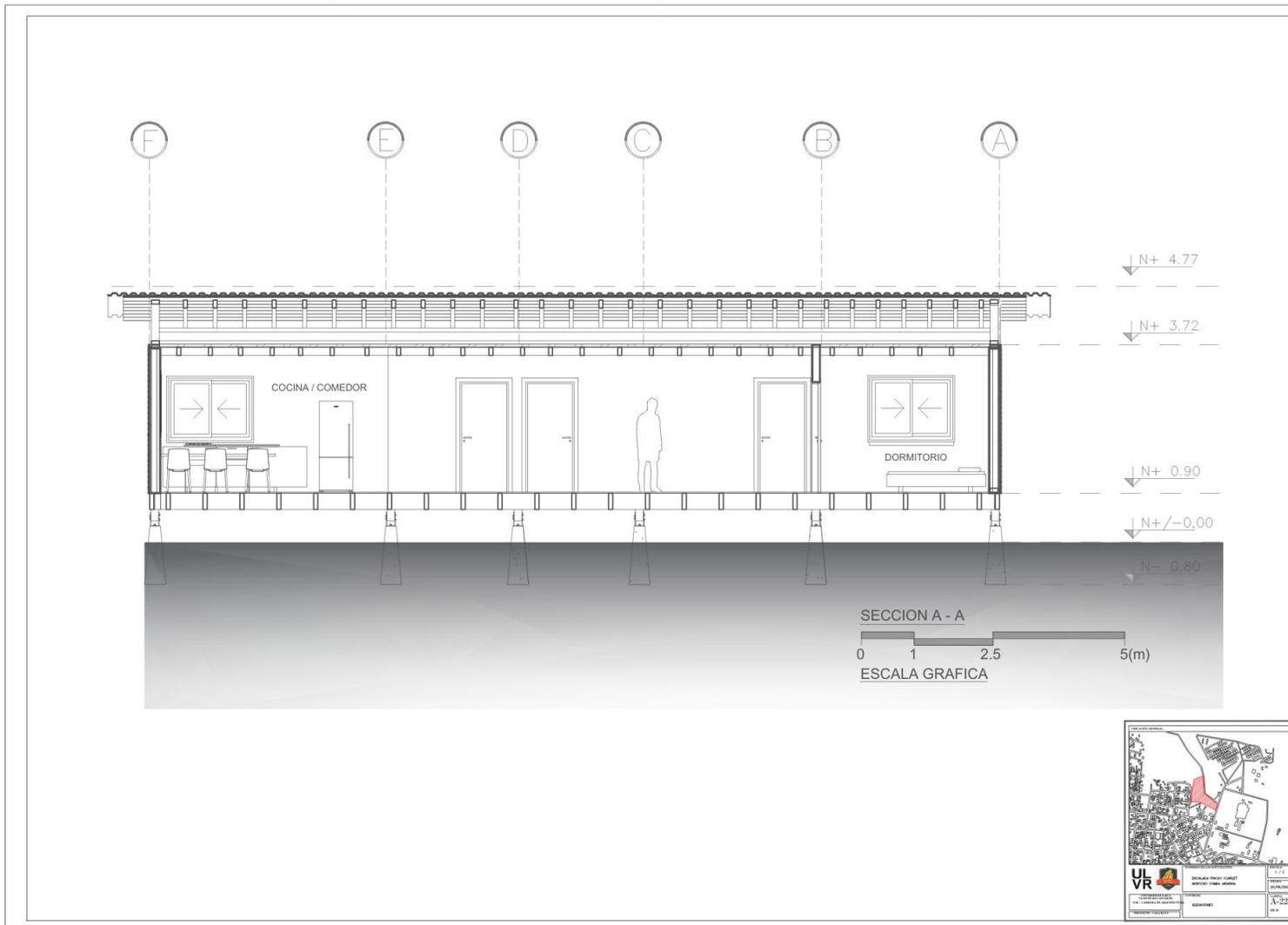
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 79. Plano de Cubierta Vivienda YARA



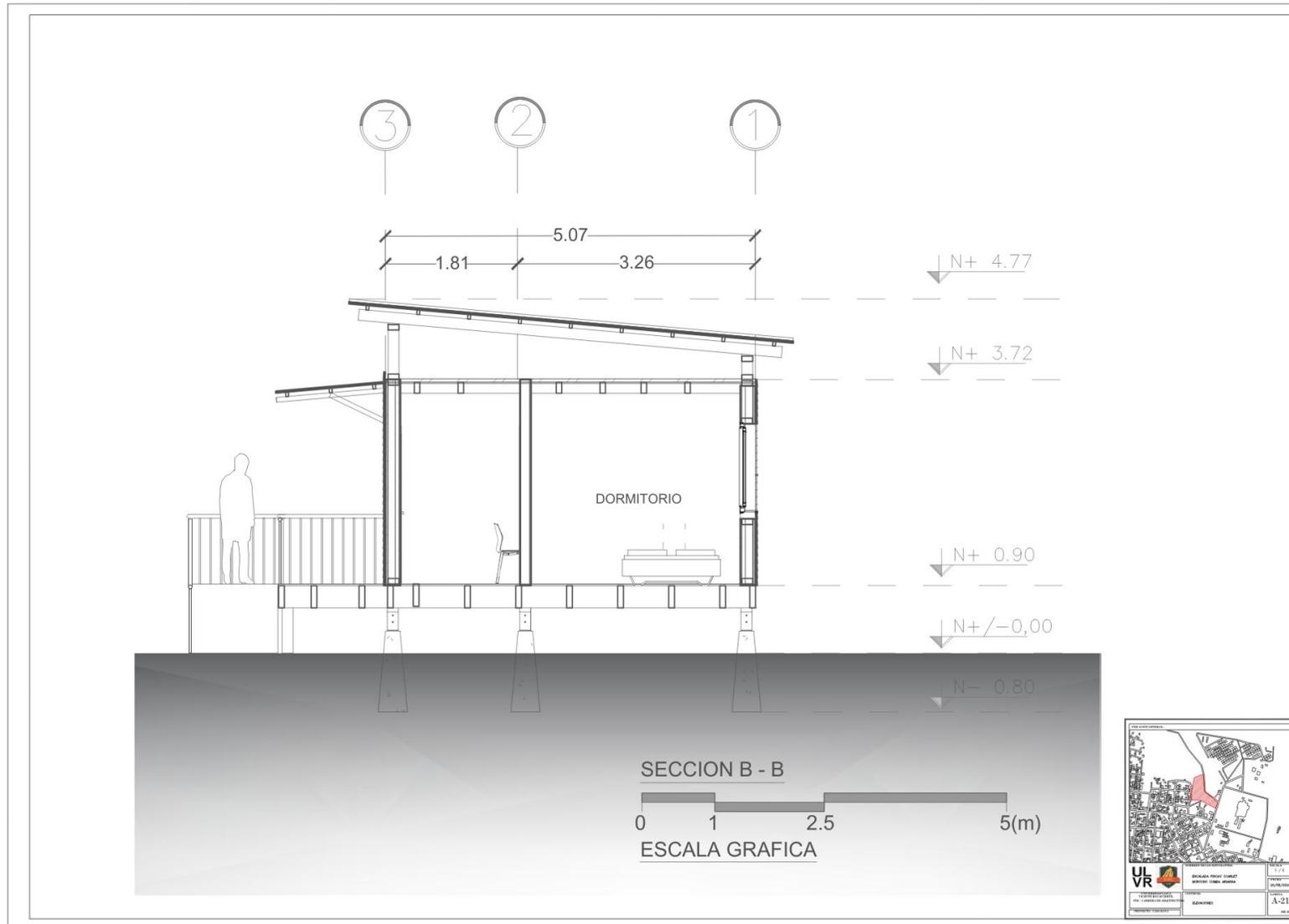
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 80. Sección Longitudinal Vivienda YARA



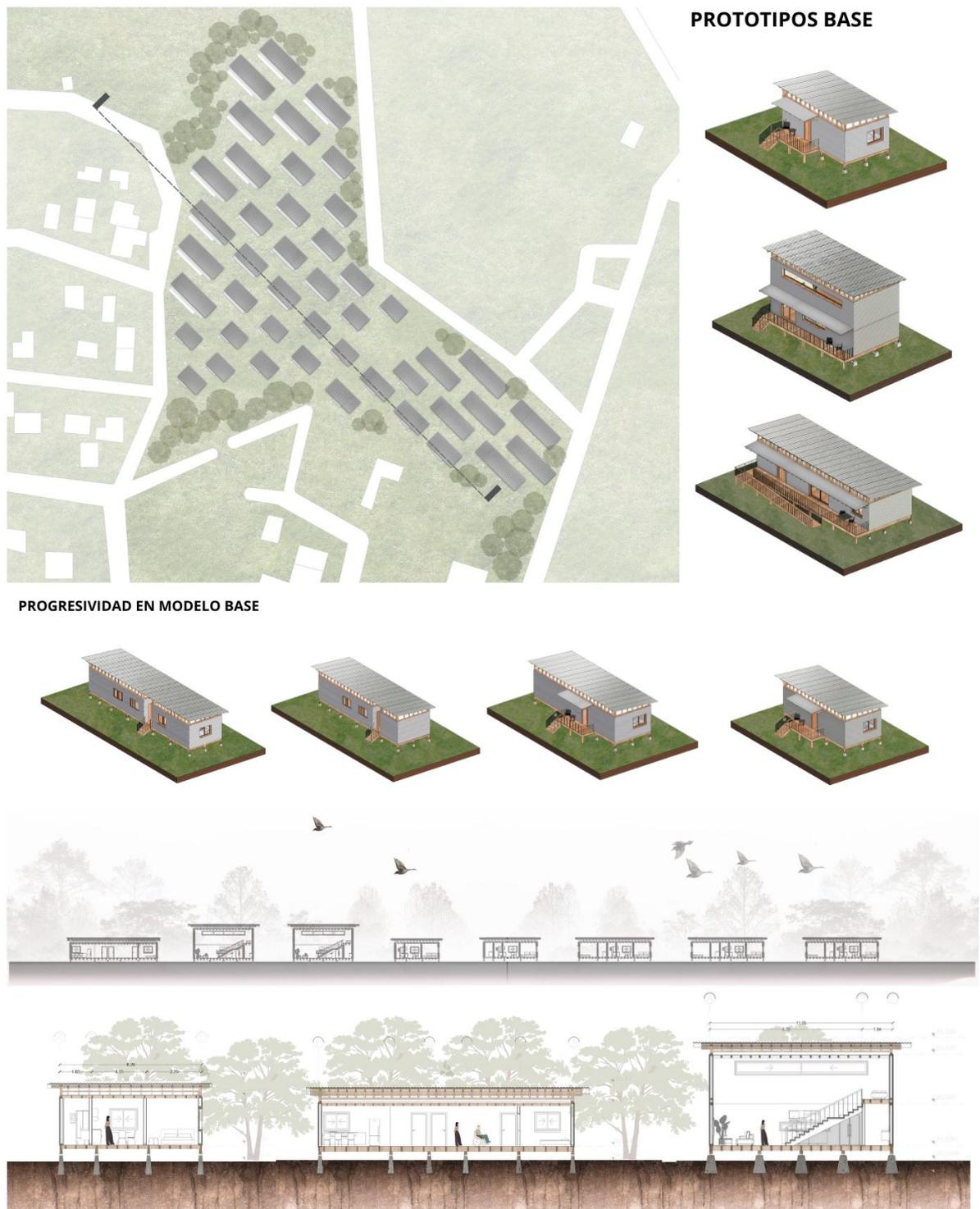
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 81. Sección Transversal Vivienda YARA



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

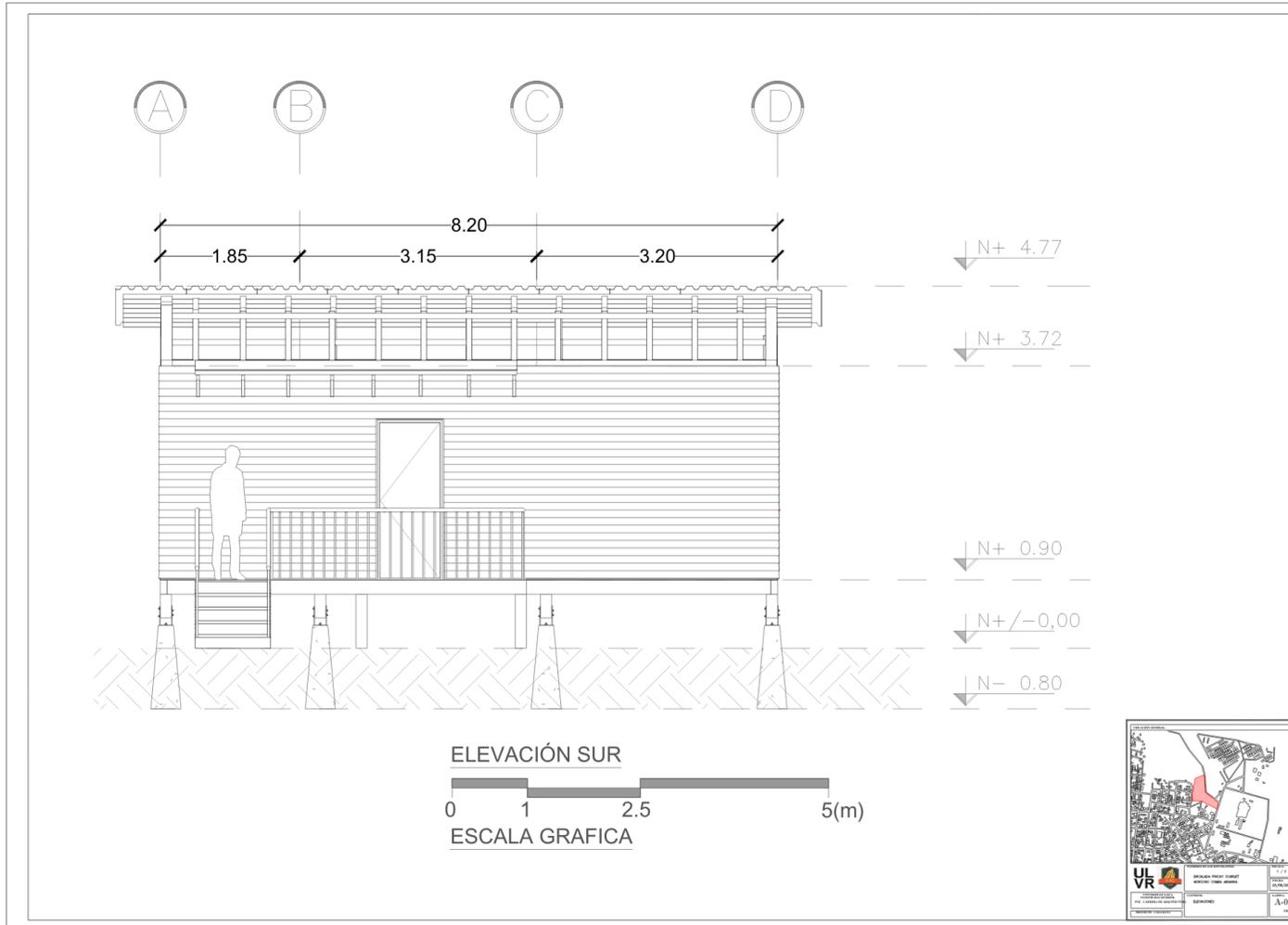
Ilustración 82. Infografía



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

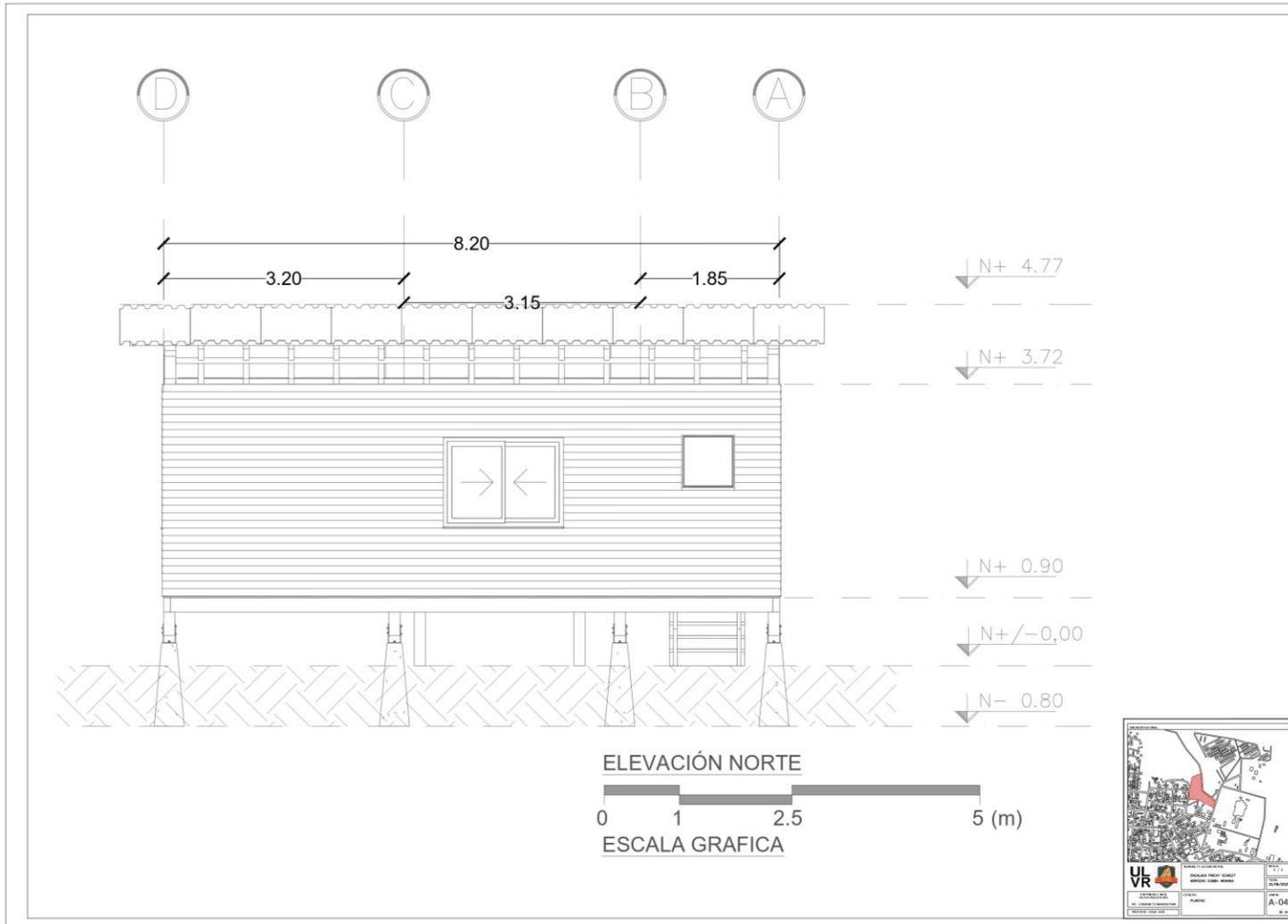
4.6.2 Resultados formales

Ilustración 83. Elevación Sur Vivienda KAYA



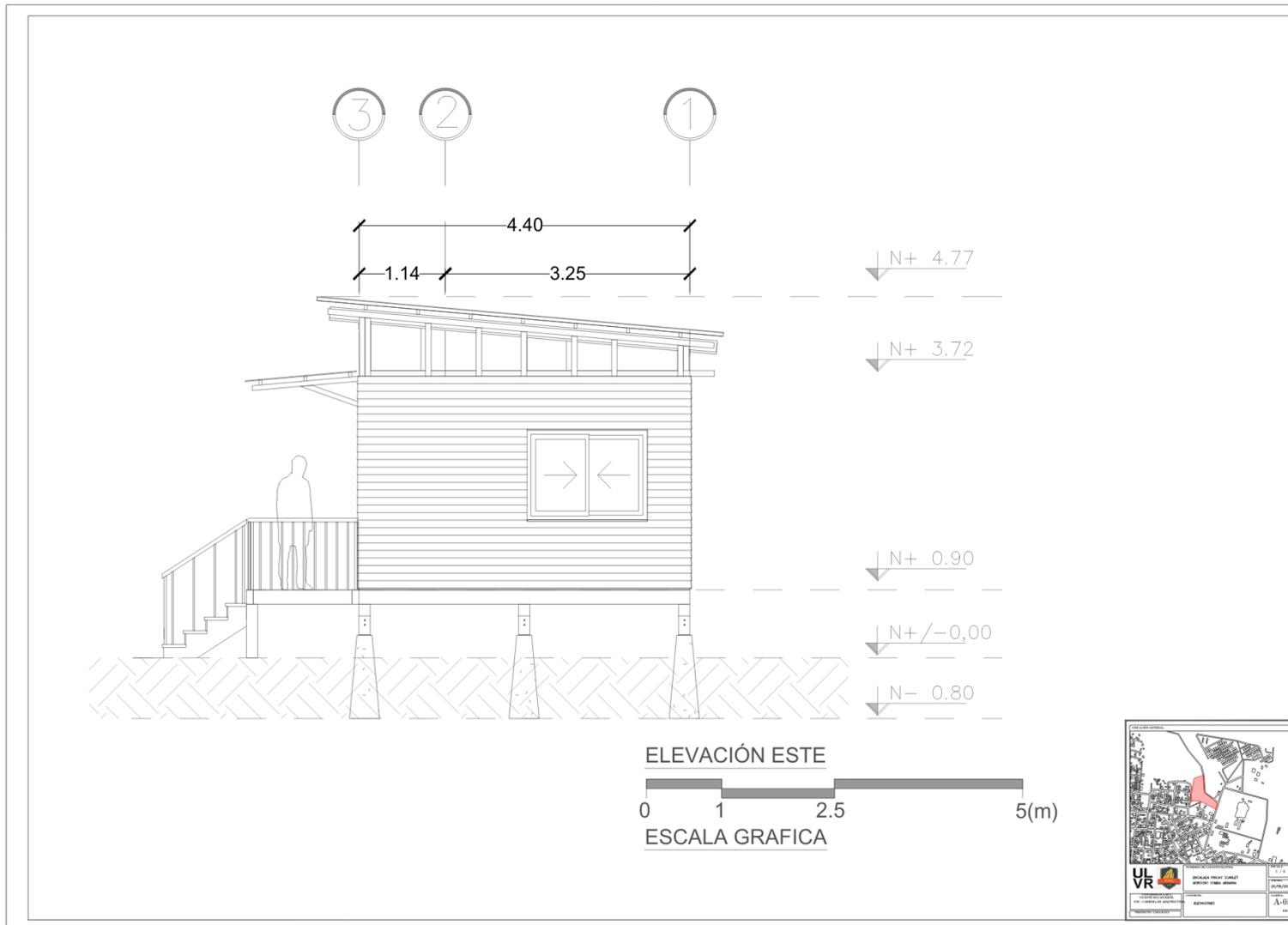
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 84. Elevación Norte Vivienda KAYA



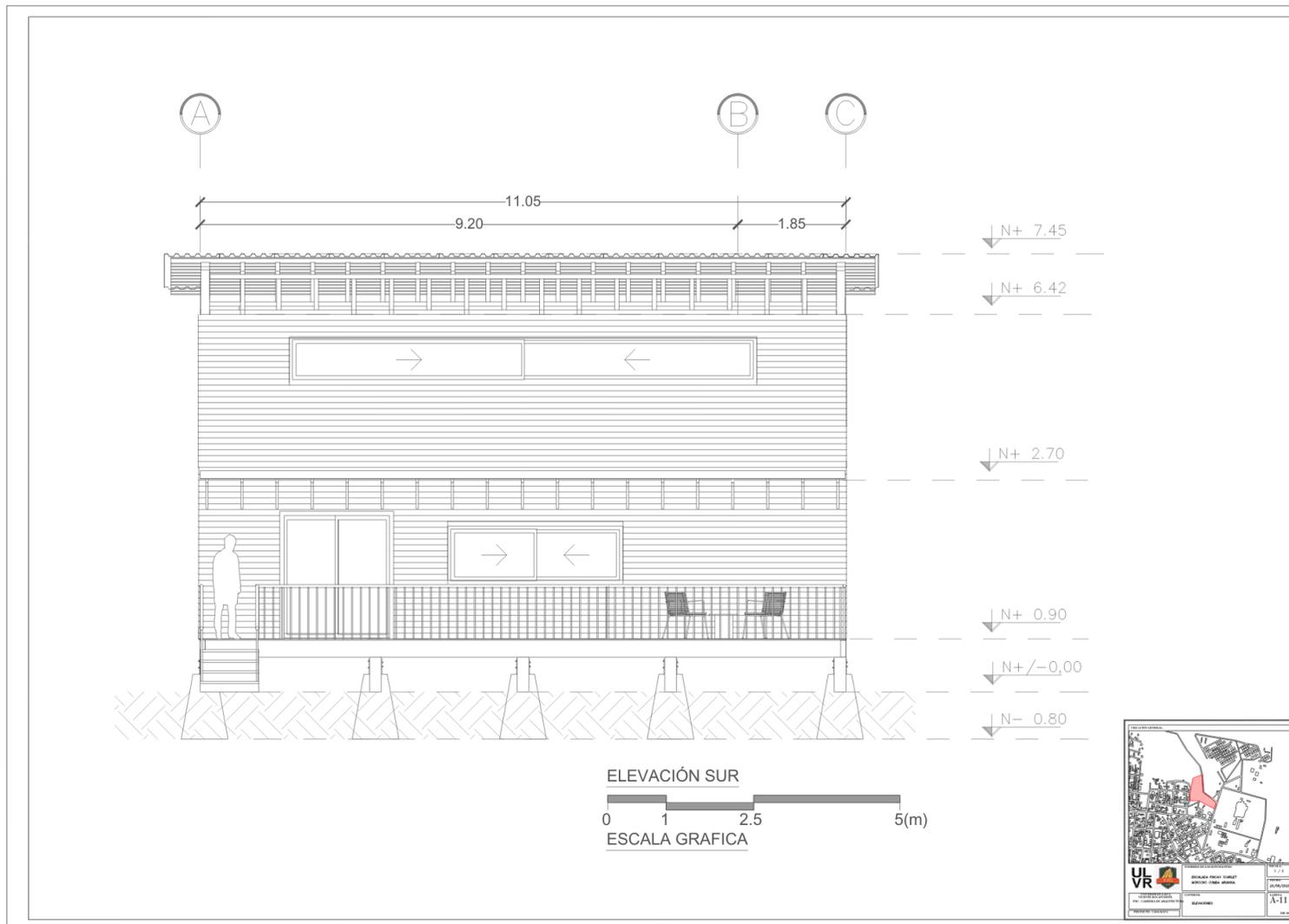
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 85. Elevación Este Vivienda KAYA



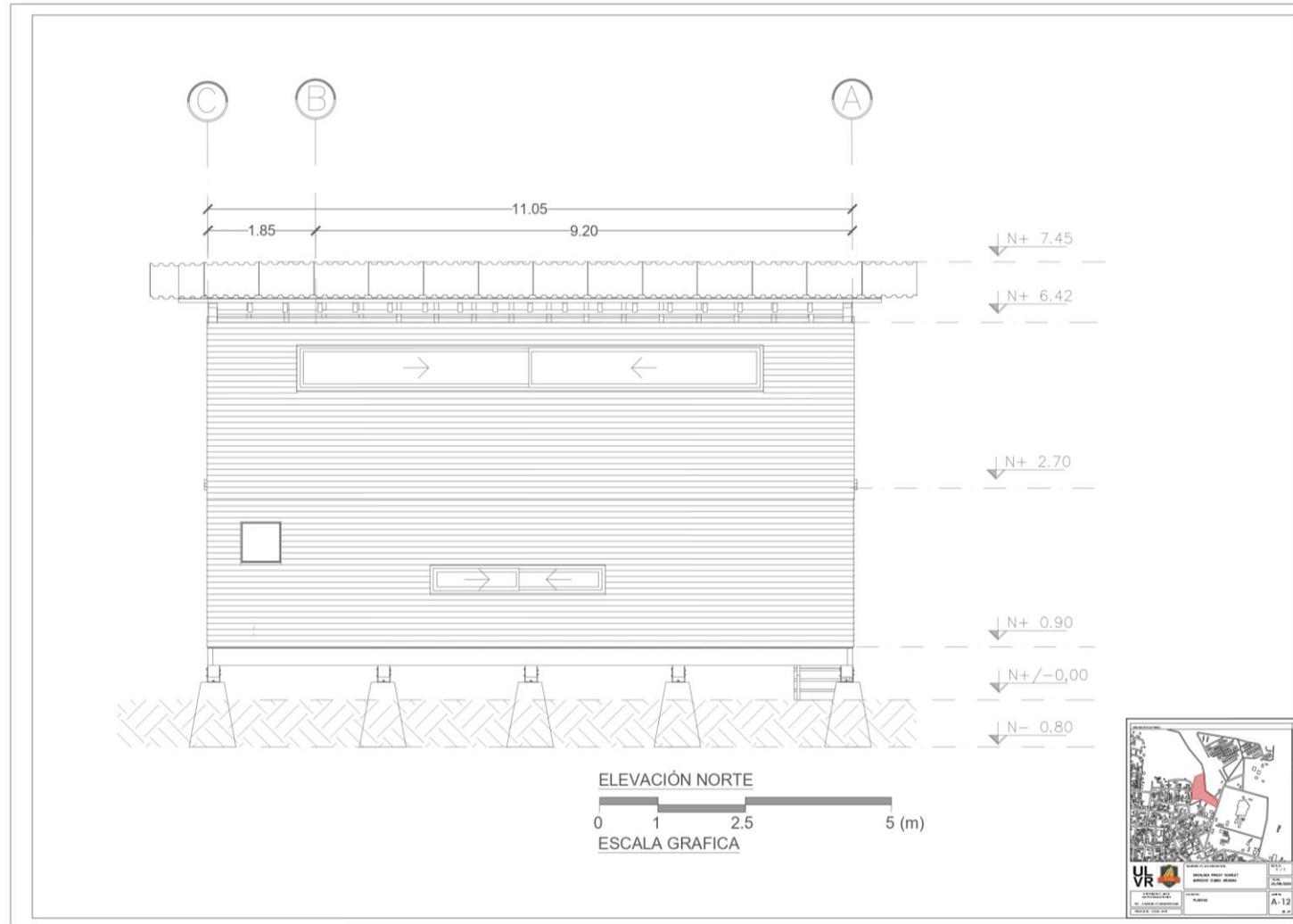
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 86. Elevación Sur Vivienda NURA



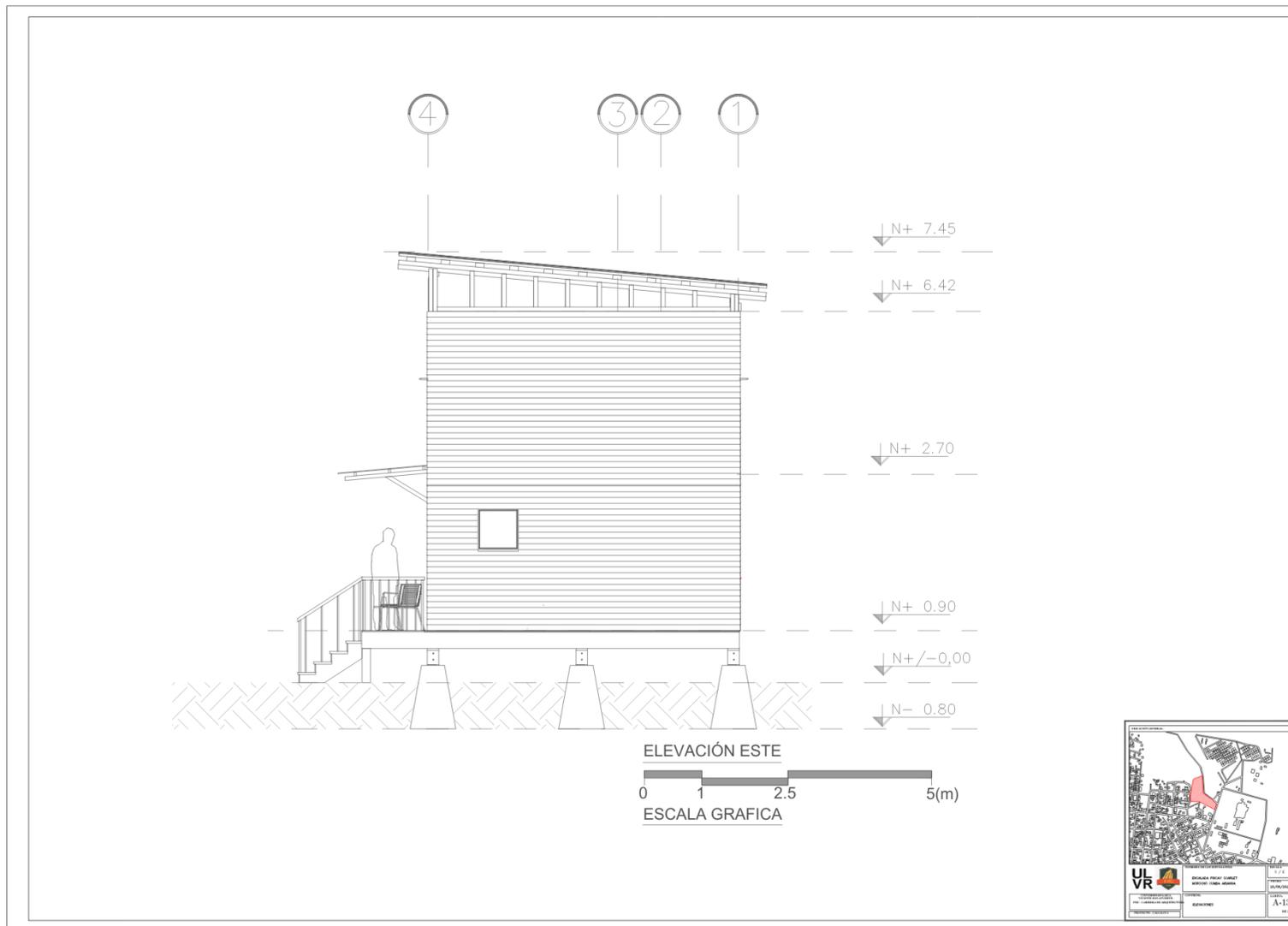
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 87. Elevación Norte Vivienda NURA



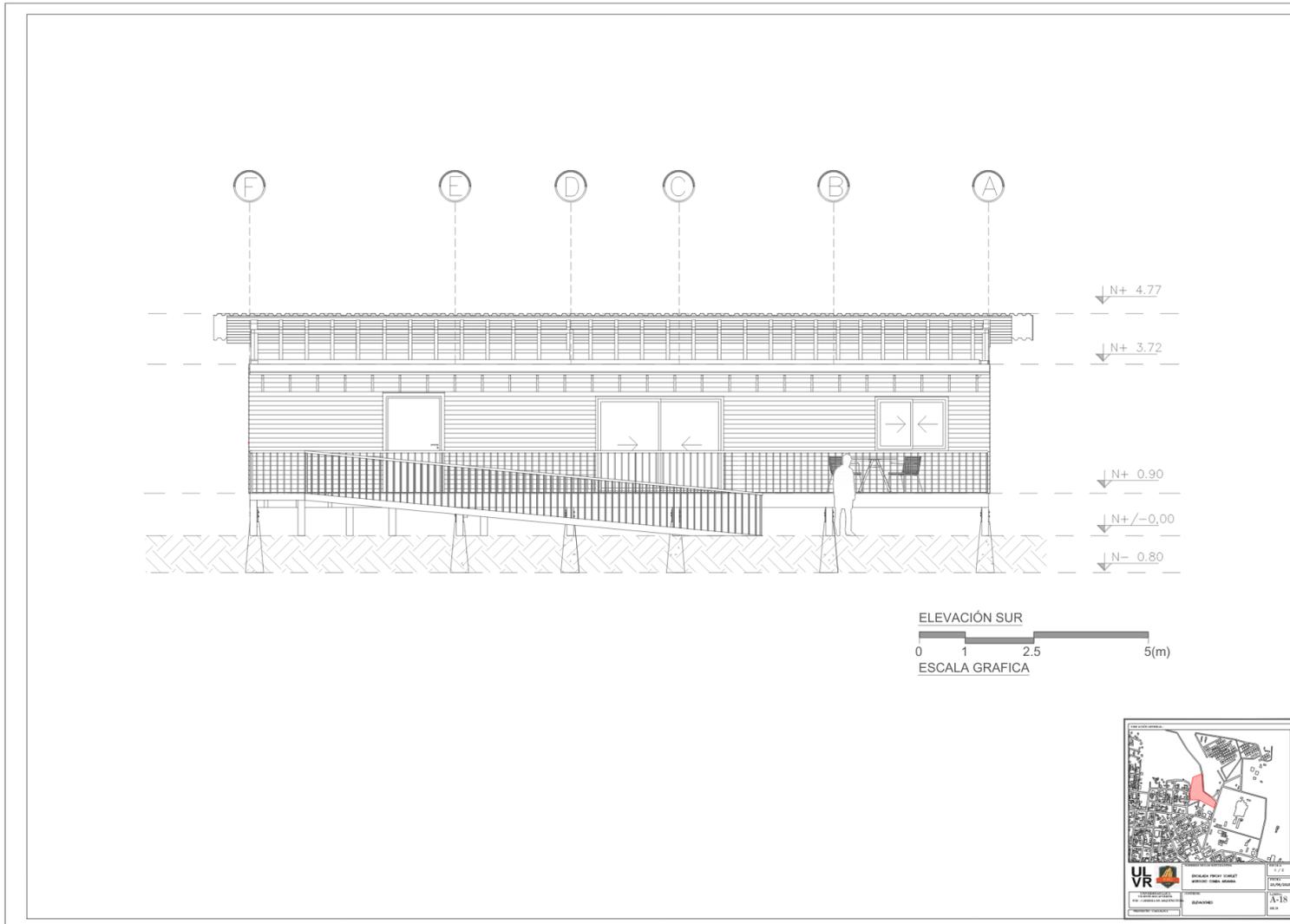
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 88. Elevación Este Vivienda NURA



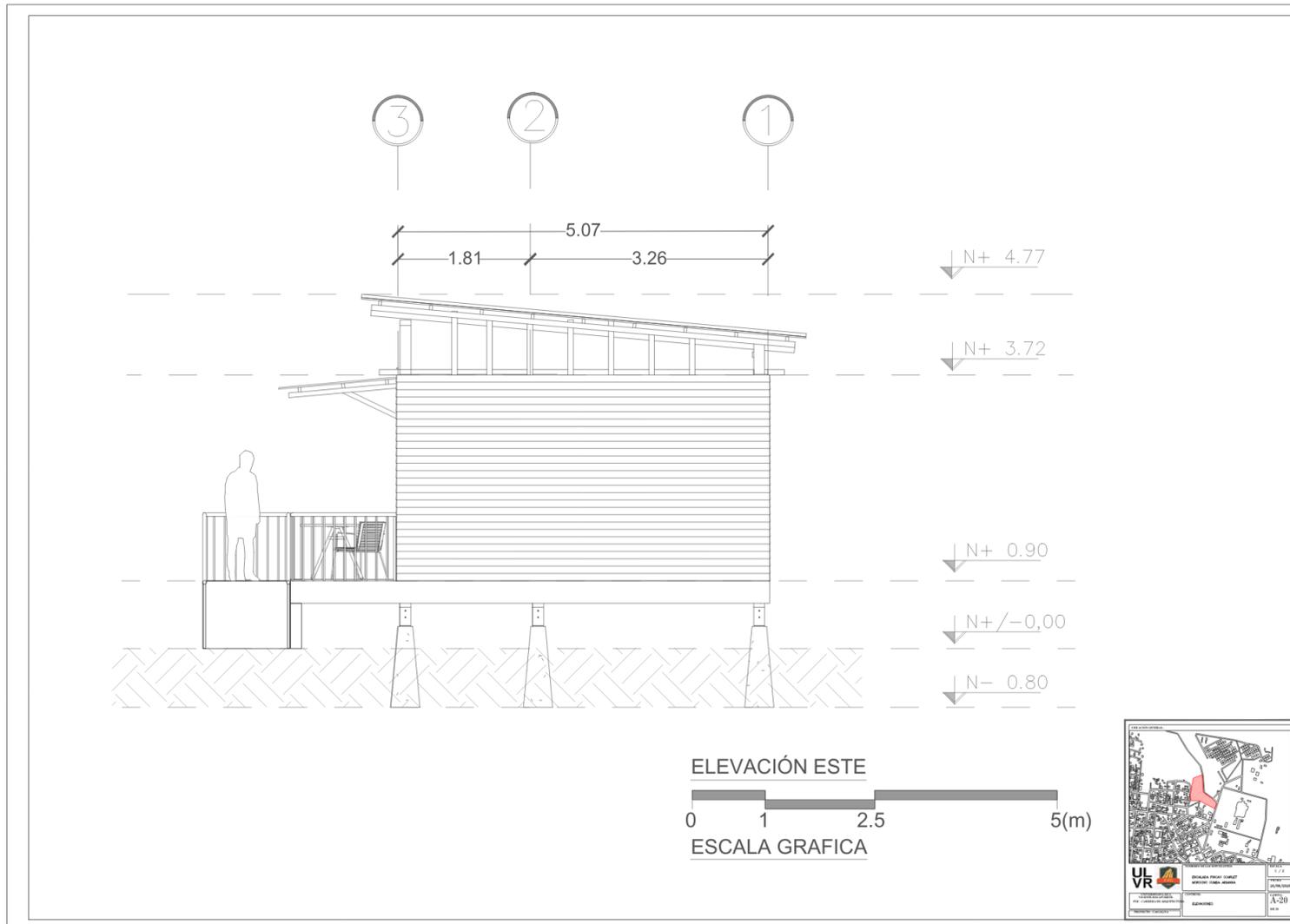
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 89. Elevación Sur Vivienda YARA



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 91. Elevación Este Vivienda YARA



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 92. Axonometría Módulo Progresivo



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 93. Axonometría Módulo Progresivo - 1



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 94. Axonometría Módulo Progresivo - 2



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 95. Axonometría Módulo Progresivo - 3



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 96. Axonometría Módulo Progresivo - 4



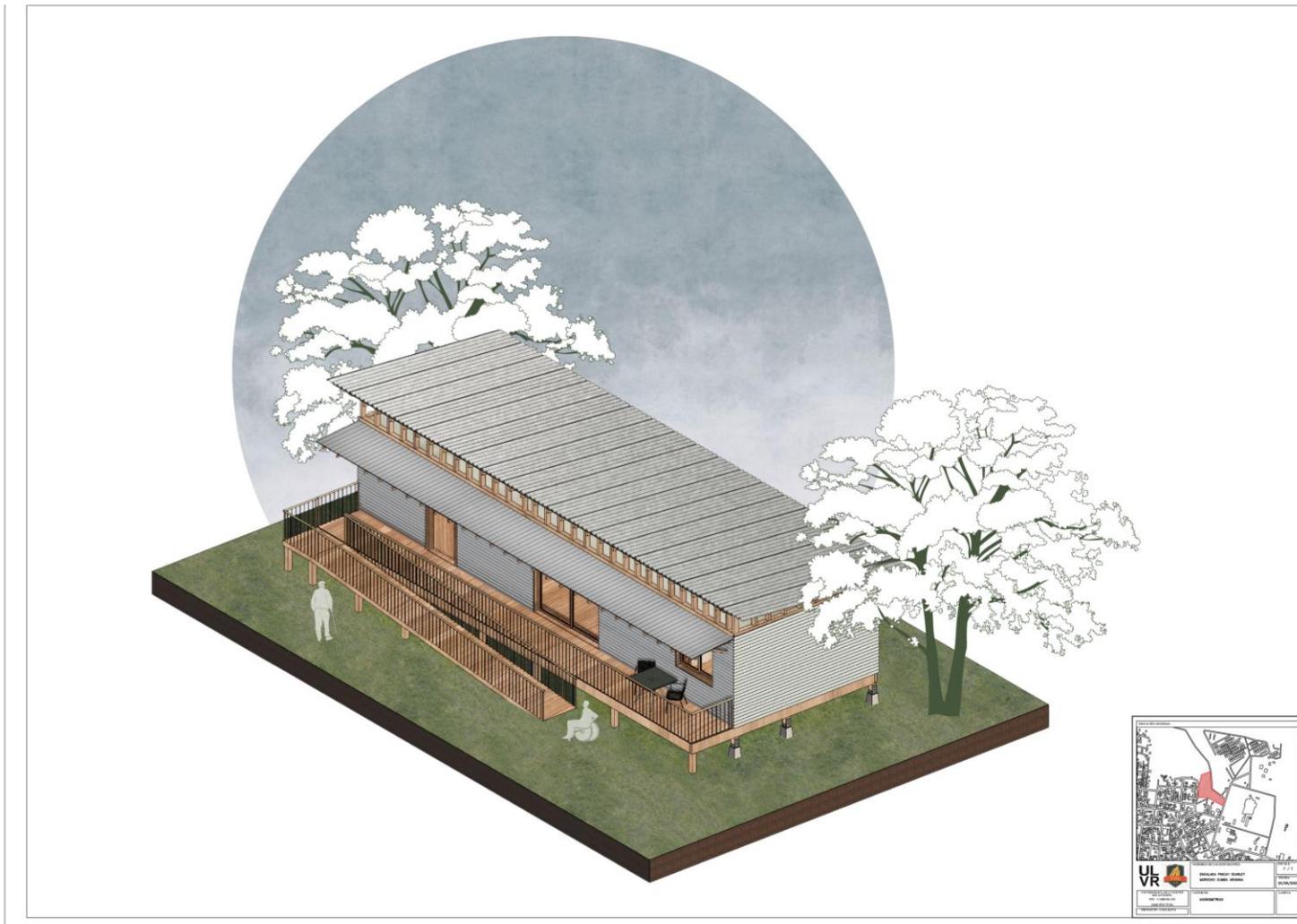
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 97. Axonometría Módulo de dos plantas



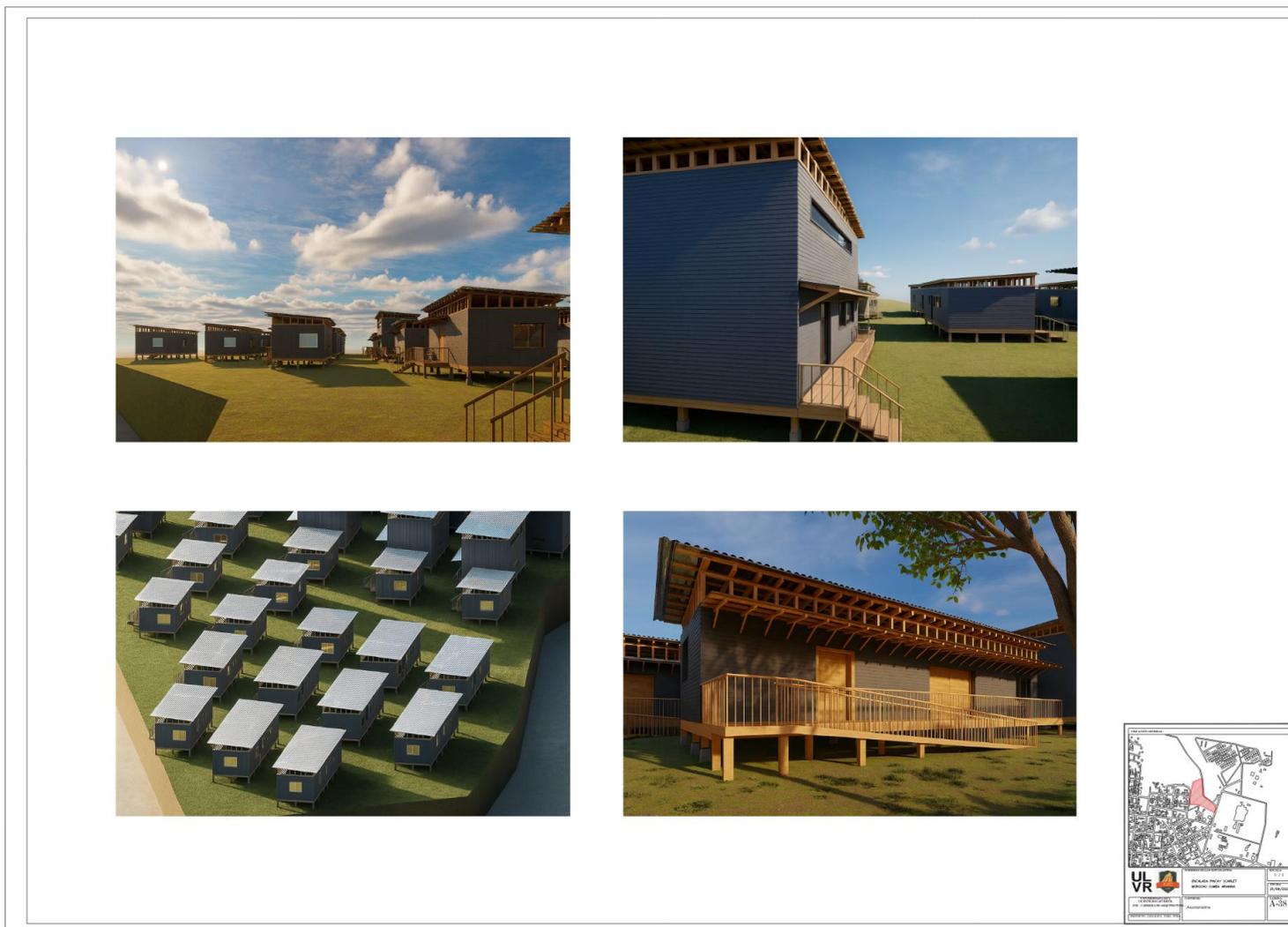
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 98. Axonometría Módulo inclusivo



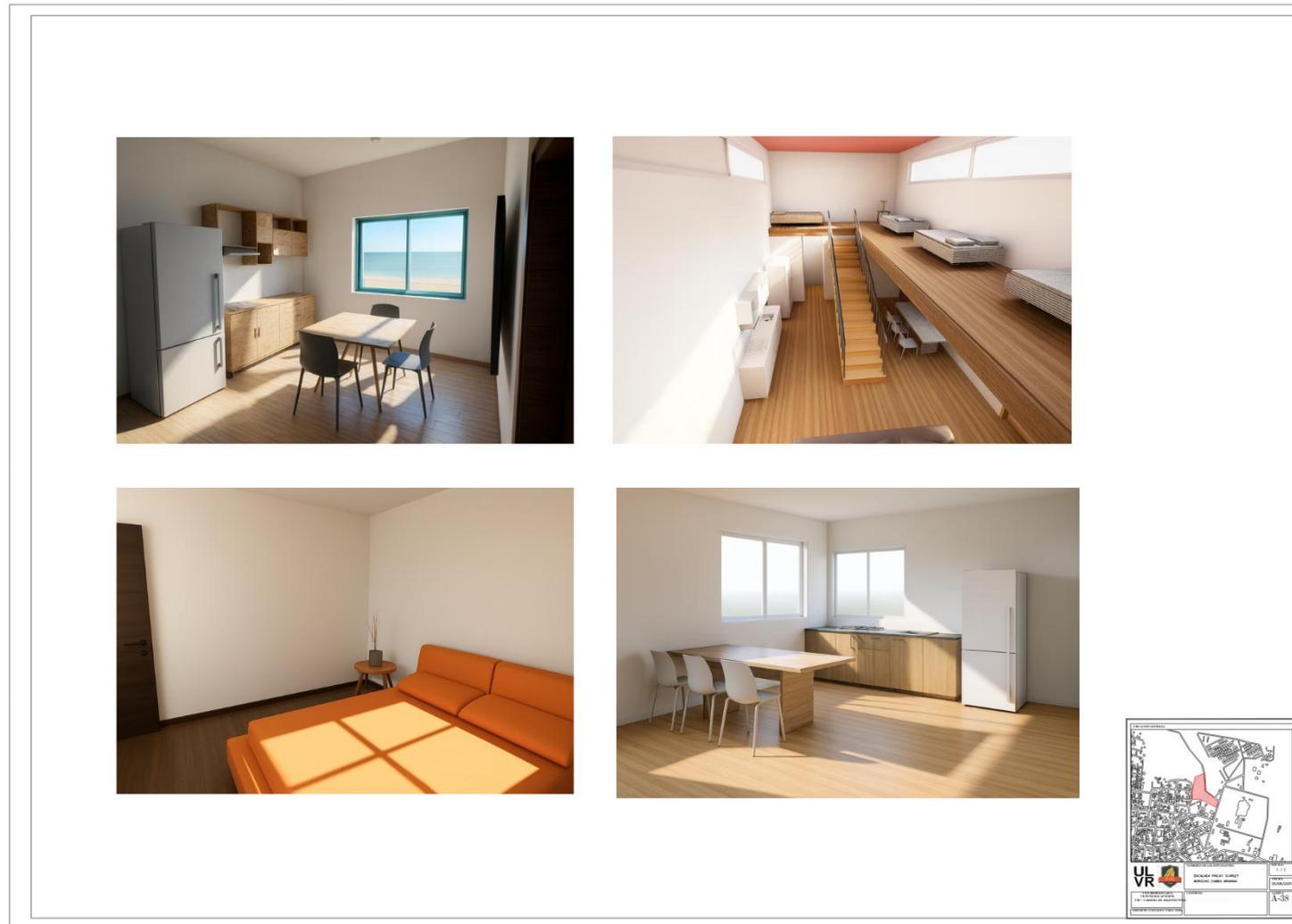
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 99. Vistas Exteriores



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

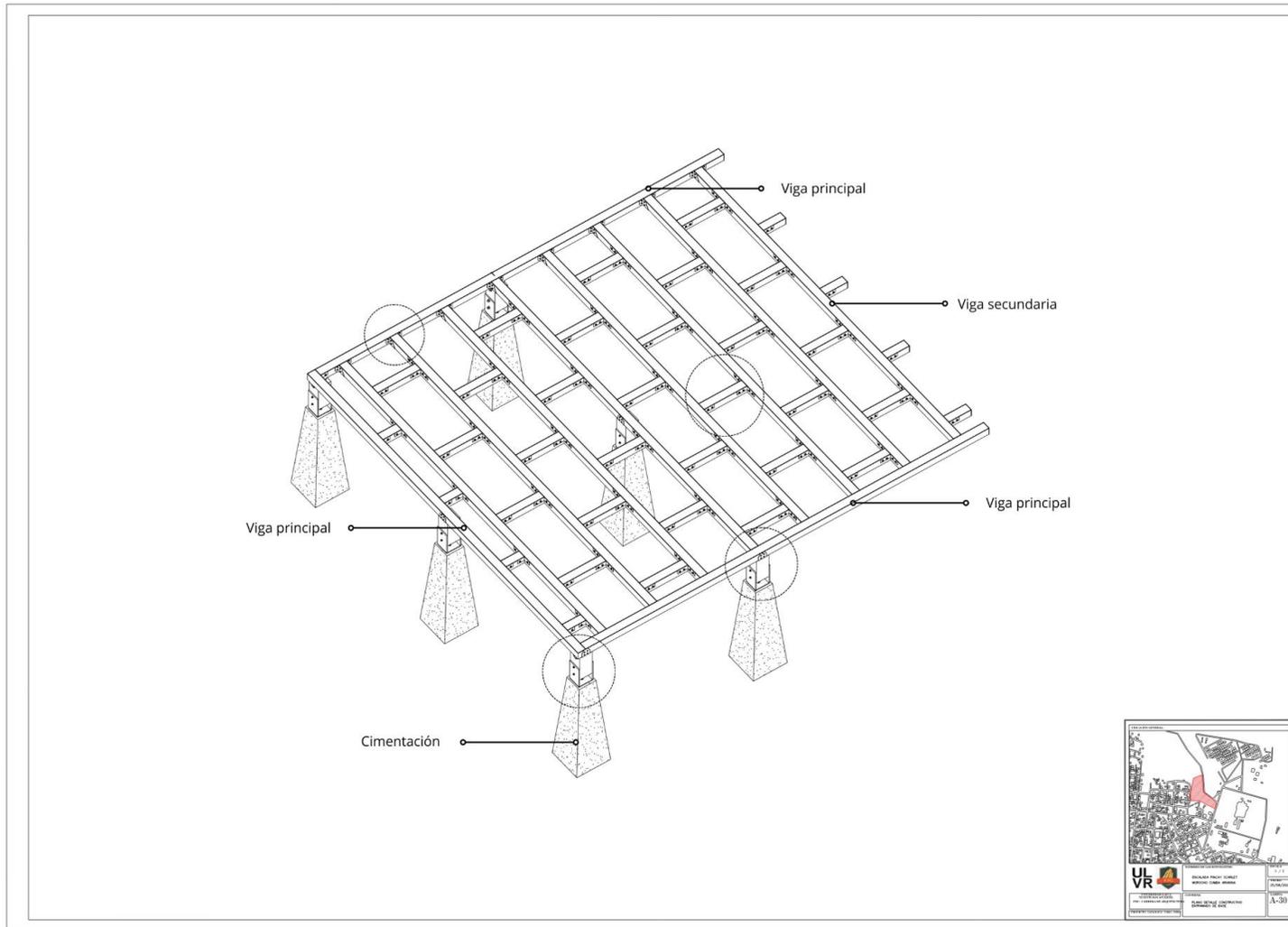
Ilustración 100. Vistas Interiores



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

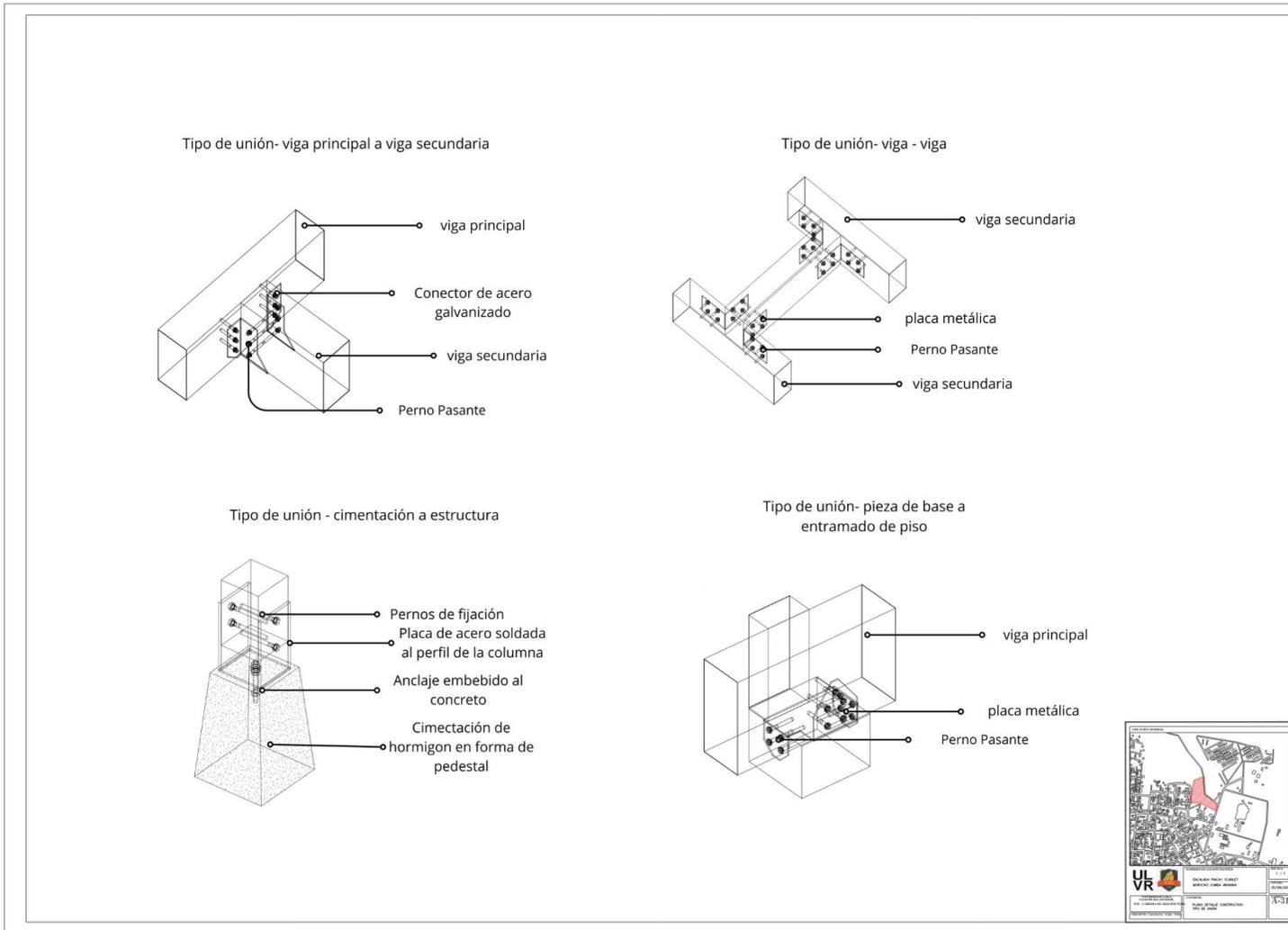
4.6.3 Resultados estructurales – constructivos

Ilustración 101. Detalle Estructural de Entramado de Base



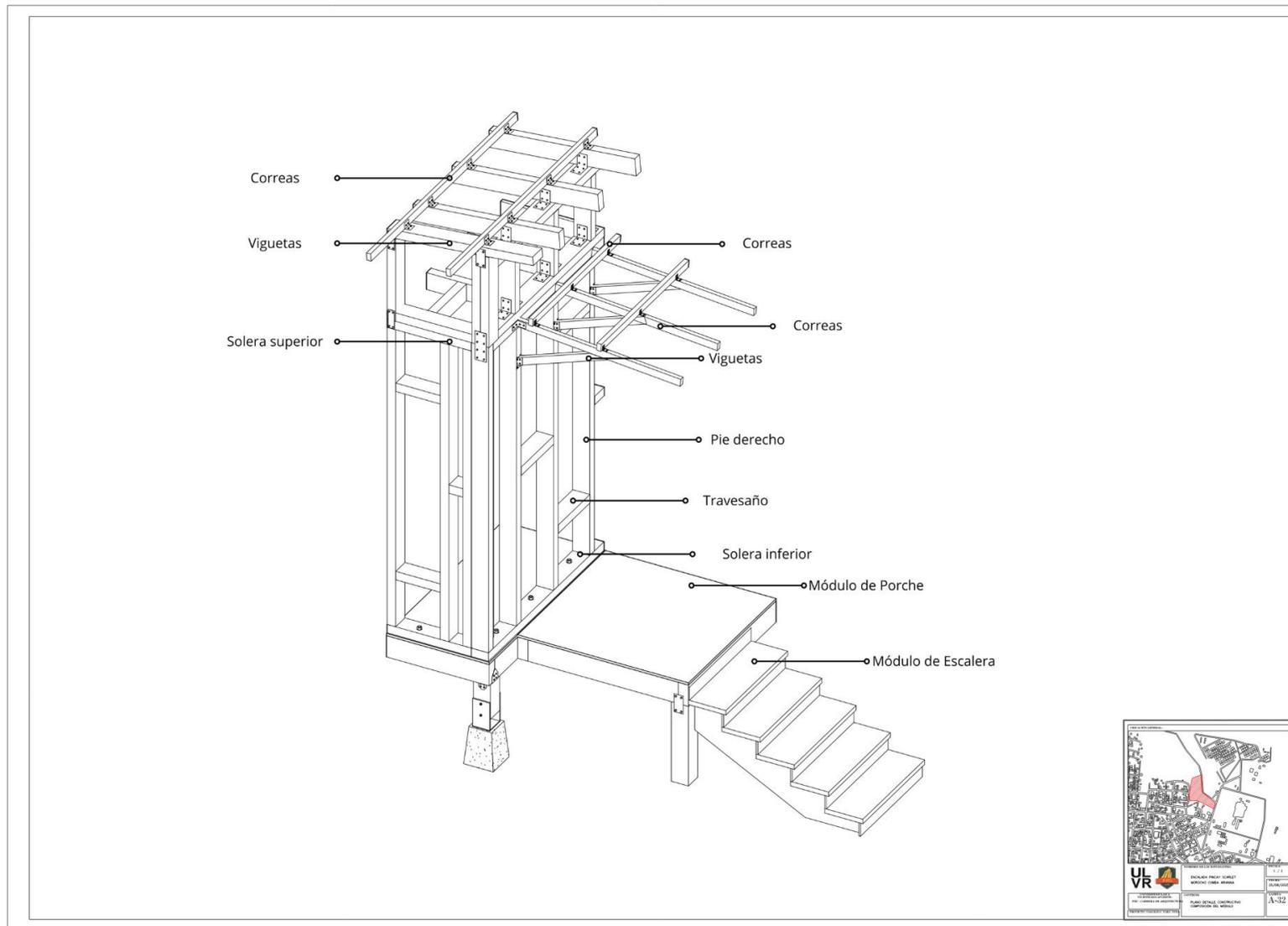
Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 102. Detalle Constructivo de tipo de unión



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 103. Detalle de composición de los módulos



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 104. Detalle Estructural de entramado y viguetas

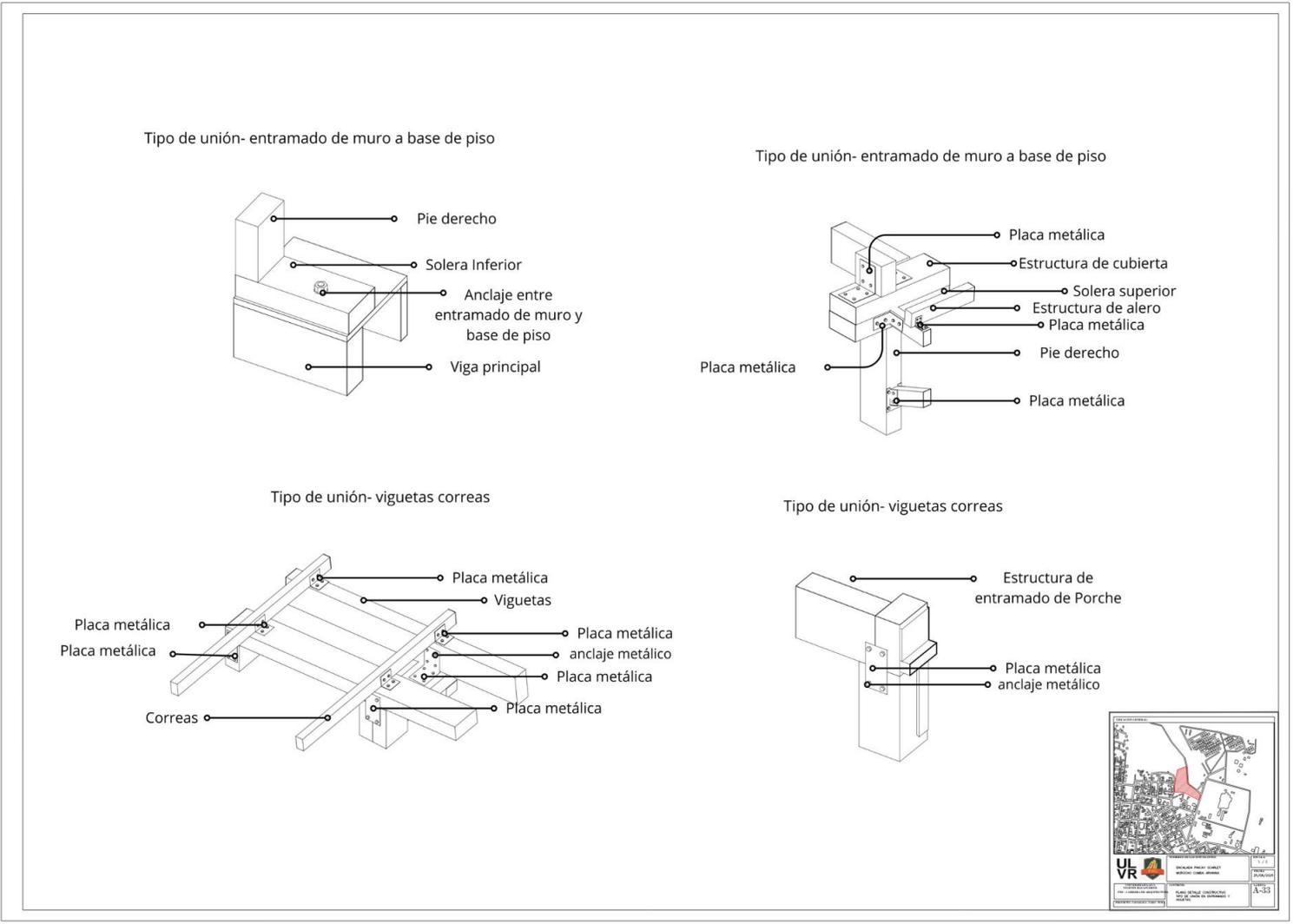
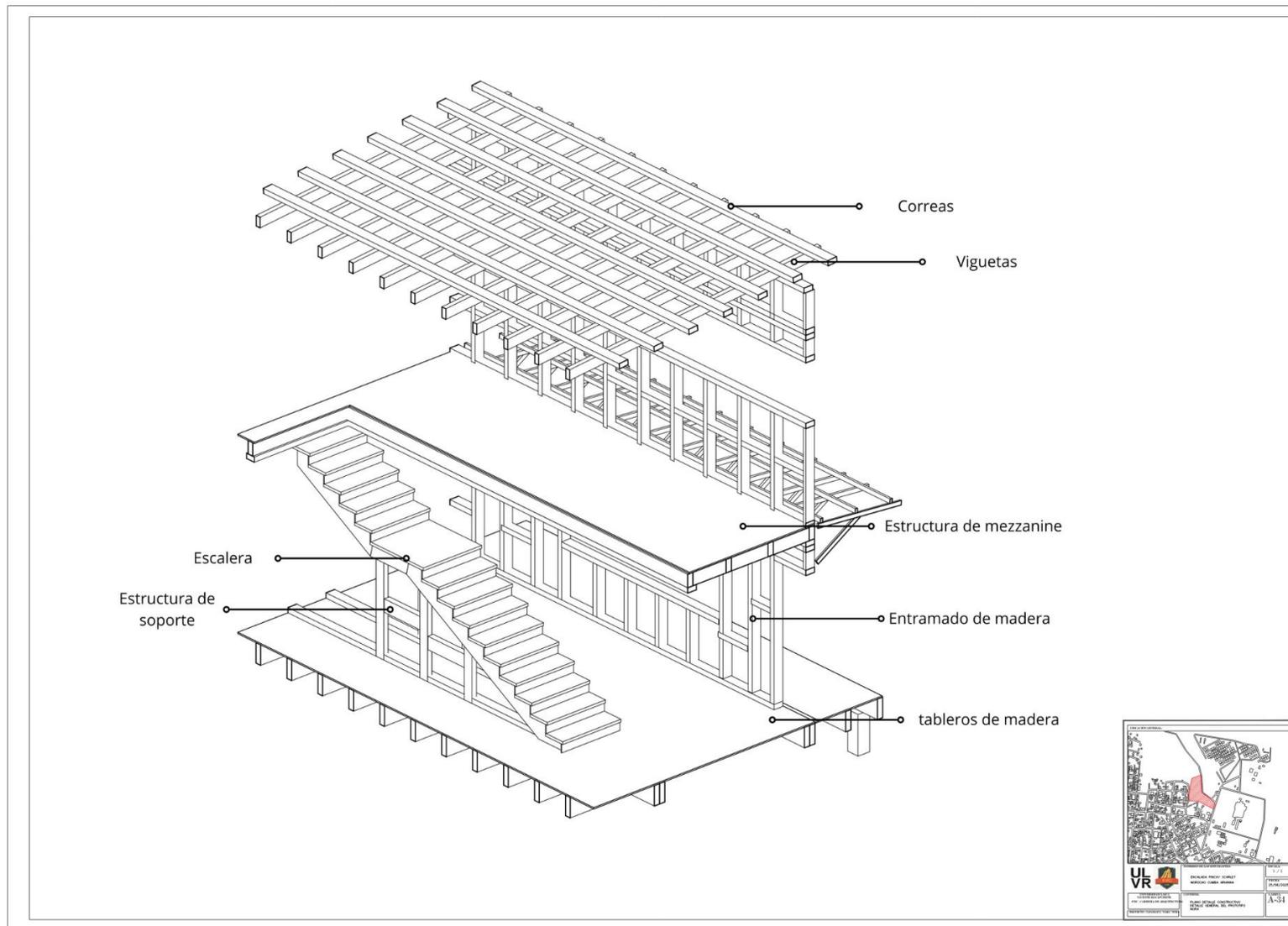
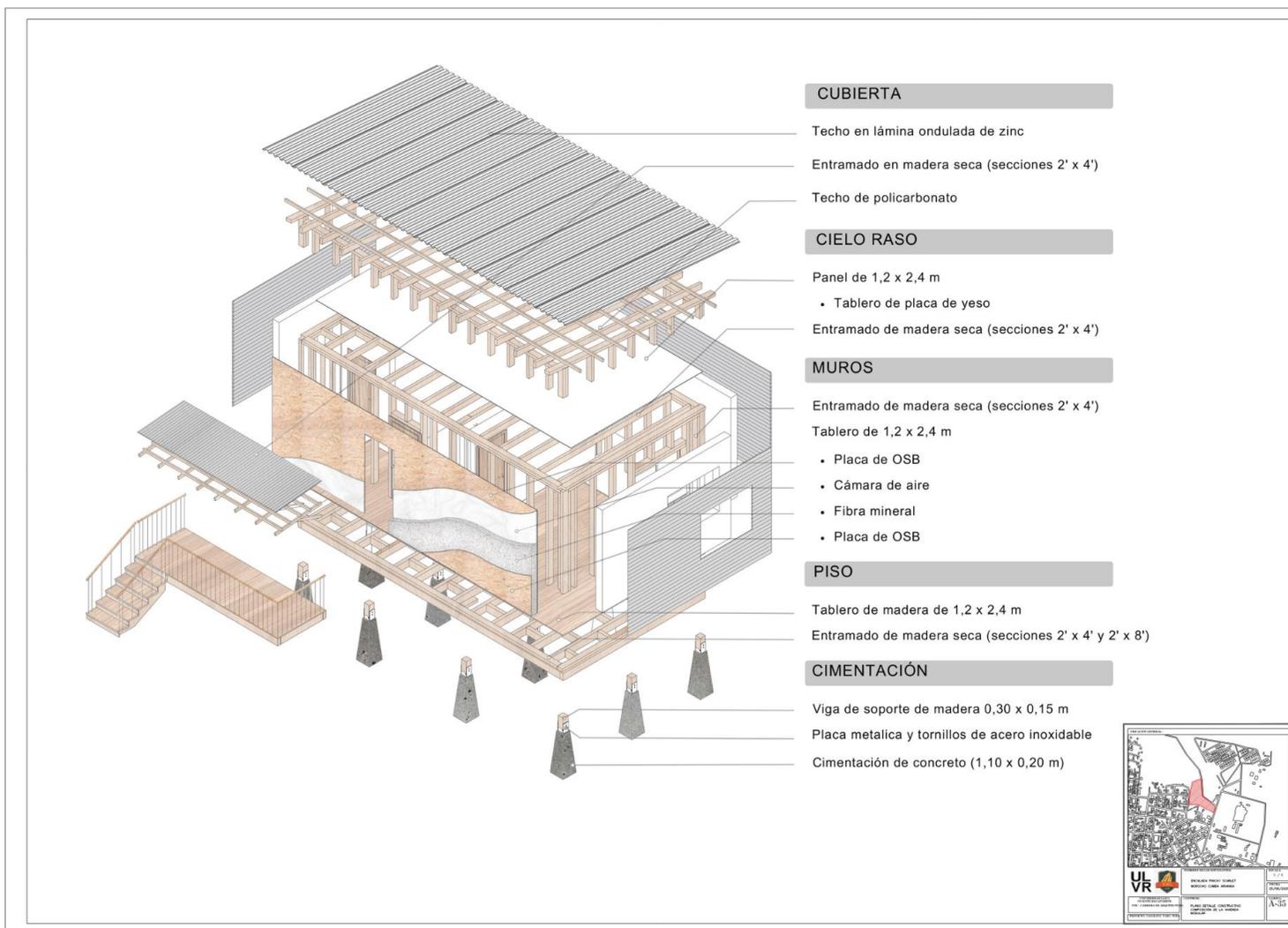


Ilustración 105. Detalle constructivo del módulo NURA



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

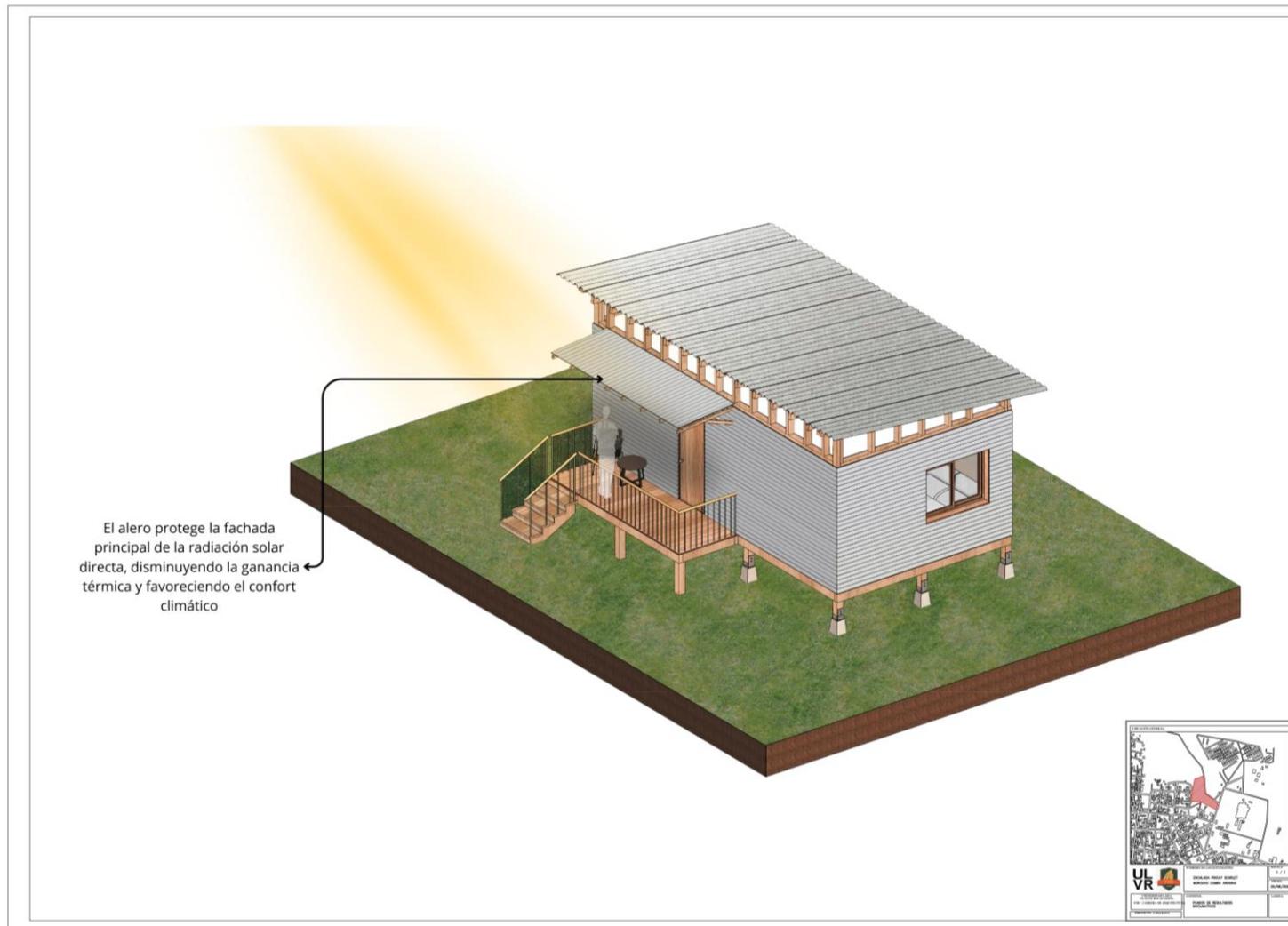
Ilustración 106. Composición de la Vivienda Modular



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

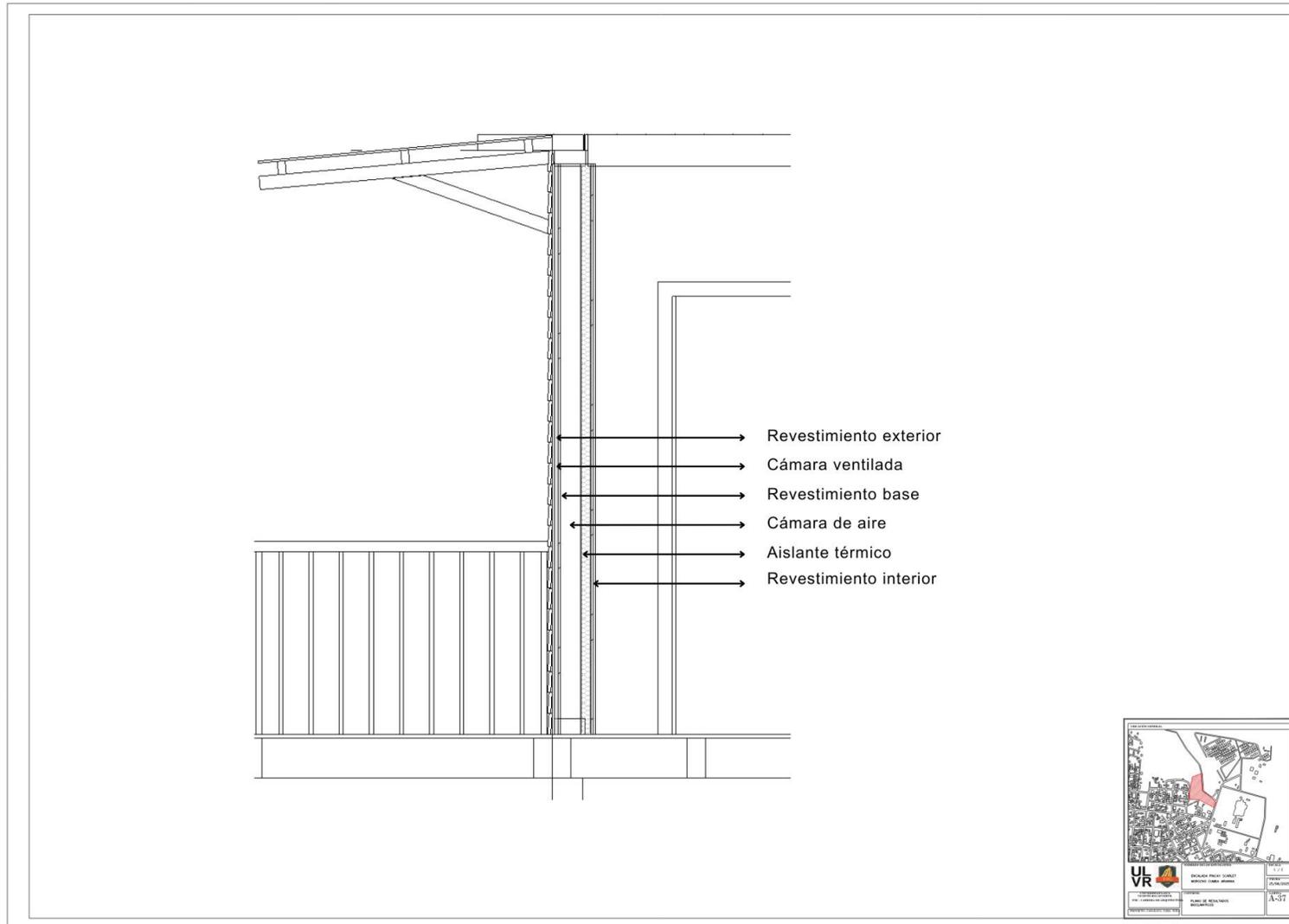
4.6.4 Resultados bioclimáticos

Ilustración 107. Resultados bioclimáticos



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

Ilustración 109. Envoltorio de la Vivienda



Elaborado por: Encalada y Morocho (2025)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió analizar de manera integral la problemática habitacional en áreas con riesgo sísmico en Pedernales – Manabí, abordando no solo la necesidad de disponer de espacios seguros para la reconstrucción post-desastre, sino también la relevancia de asegurar condiciones que sean funcionales, sociales y confortables, las cuales promuevan la resiliencia de la comunidad y una recuperación sostenible. Este método permitió identificar que las soluciones arquitectónicas deben trascender el carácter emergente y temporal, para convertirse en propuestas habitacionales perdurables que se adapten a las particularidades del territorio y de su población.

En este contexto, se utilizaron procesos y técnicas de diseño sostenible que incluyeron el uso de materiales que tiene un bajo impacto ambiental, el aprovechamiento de recursos locales, la adopción de estrategias bioclimáticas y la implementación de sistemas constructivos modulares. Estas directrices permitieron establecer una propuesta técnica y ambientalmente responsable, enfocada en asegurar viviendas seguras, adaptables y de rápida ejecución, capaces de atender las necesidades del entorno posterior a un desastre y, al mismo tiempo, disminuir su huella ecológica.

A partir de estas consideraciones, se formularon tres configuraciones modulares con el propósito de proporcionar flexibilidad en la organización espacial, eficiencia constructiva y la capacidad de adaptarse a las dinámicas sociales y familiares de los habitantes. Estas propuestas incluyen aspectos como el confort térmico, iluminación natural, ventilación cruzada y la funcionalidad, logrando un equilibrio entre sostenibilidad, habitabilidad y adaptación al entorno urbano y cultural de Pedernales.

En relación con la influencia de las condiciones naturales del entorno en el diseño de la vivienda modular, se evidenció que aspectos como la radiación solar, temperatura, dirección de vientos y humedad son factores fundamentales

en la configuración arquitectónica y en la elección de materiales de los prototipos. La modularidad, al ser un sistema adaptable, facilitó la inclusión de estas variables ambientales como elementos de diseño que mejoran la eficiencia energética, el bienestar de los usuarios y la durabilidad constructiva, demostrando que el entorno natural no limita la propuesta, sino que la enriquece y orienta hacia una sostenibilidad integral.

Finalmente, la representación gráfica mediante planos arquitectónicos, secciones, elevaciones, axonometrías, renders y maqueta física permitió materializar y validar las propuestas, garantizando su factibilidad tanto técnica como funcional. De esta manera, el estudio aporta un referente metodológico y proyectual en el ámbito de la arquitectura sostenible y modular aplicada a escenarios de riesgo sísmico, con potencial de ser replicado en futuras intervenciones de vivienda de emergencia en la costa ecuatoriana.

RECOMENDACIONES

A partir del estudio realizado sobre el diseño de prototipos de vivienda sostenible utilizando criterios modulares en situaciones de desastres sísmicos en Pedernales – Manabí, se pueden establecer diversas recomendaciones que actuarían como respaldo técnico y académico para el desarrollo, implementación y futura replicabilidad del proyecto. Estas sugerencias se centran en elementos constructivos, sociales, ambientales y de gestión, para así ayudar a fortalecer la propuesta en situaciones concretas.

En primer lugar, se sugiere reforzar los procedimientos de estandarización en la construcción mediante manuales técnicos que aborden el ensamblaje y mantenimiento. Esto facilitaría la replicación de los prototipos en diversas comunidades de la región con ligeras variaciones, garantizando un proceso de construcción eficiente y manteniendo un estándar de calidad homogéneo.

En segundo lugar, se recomienda establecer un sistema de seguimiento tras la ocupación que facilite la evaluación del rendimiento estructural, energético y social de las viviendas una vez habitadas. Esto tiene como objetivo generar indicadores medibles sobre el confort térmico, la eficiencia energética, la adaptabilidad de los módulos y la percepción comunitaria, lo que proporcionaría una base para mejorar los diseños futuros.

Una tercera sugerencia es establecer programas de formación para la autoconstrucción guiada, donde los residentes aprendan habilidades técnicas fundamentales sobre ensamblaje modular, cuidado de materiales y prácticas sostenibles. Esto fortalecerá la resiliencia local y disminuirá la dependencia de mano de obra externa.

Igualmente, es importante impulsar la adopción de tecnologías pasivas y activas que mejoren la eficiencia energética y el manejo del agua, como sistemas para la recolección de agua de lluvia, biodigestores domésticos o techos verdes modulares. Estas tecnologías no solo aumentan la sostenibilidad de las viviendas, sino que también amplían sus opciones para adaptarse a distintos contextos de riesgo.

Finalmente, se sugiere que este modelo de prototipo se conecte con las políticas públicas relacionadas con la vivienda social y la gestión del riesgo en Ecuador. Esto permitirá que la propuesta no se restrinja al entorno académico, sino que pueda incorporarse a los programas del estado dedicados a la reconstrucción y a la prevención de sismos, transformándose en una opción válida para otras áreas vulnerables del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Agudelo, H., & Hurtado Sarmiento, Y. (2022). Hábitats rurales dignos e integrados al territorio colombiano. Reflexiones sobre los factores que favorecen su generación. *Bitácora Urbano-Territorial*, 32(1), 107-119. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/98481/82870>
- Al Chami, K., T. Estévez, A., & K. Abdallah, Y. (2024). Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial. *Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*(220), 135-159. Obtenido de <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/11149/19114>
- Alcaldía Ciudadana de Pedernales. (2017). [Red social X]. Obtenido de <https://x.com/gadmpedernales/status/824723986785402882>
- Álvarez-Gea, A., Bris-Marino, P., Bendito-Muñoz-de-Cuerva, F., & Martínez-Díaz, D. (2024). Habitar de emergencia: un hábitat transitorio para Tomé (Chile) tras el desastre. *Revista Urbano*(50), 86-99. Obtenido de <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/6772/5007>
- Arévalo, L. (18 de febrero de 2019). Promesas rotas. *GK*.
- ASOTECA. (2021). *TECA ECUATORIANA*. Asociación Ecuatoriana de Productores y Comercializadores de Teca y maderas tropicales. Obtenido de <https://iila.org/wp-content/uploads/2021/04/Teca-Ecuador-Asoteca.pdf>
- Bozzo, L., & Barbat, A. (1999). Diseño sismorresistente de edificios: técnicas convencionales y avanzadas. Reverté.
- Caballero Montes, J., Ríos Ventura, F., & Alavéz Ramírez, R. (s.f.). Mejoramiento de la habitabilidad de la vivienda construida con fondos de remesas mediante estrategias bioclimáticas pasivas. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 14(1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10173068>
- Cáceres Guerrero, E. (2024). LA EVOLUCIÓN DE LAS MINI CASAS: UNA REVISIÓN DE PROTOTIPOS DEL SIGLO XX Y XXI. *CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*,

- 13(2). Recuperado el 14 de 12 de 2024, de
<https://portal.amelica.org/ameli/journal/367/3675219003/3675219003.pdf>
- Candelo, H. (2023). Propuesta de diseño urbano arquitectónico para un proyecto de vivienda de interés social progresiva en el barrio Villa Rosa de Pereira. *Universidad Católica de Manizales*.
- Cano Baltodano, F. E., & Cortez Álvarez, E. M. (2019). [Tesis de pre grado]. *Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León*. Obtenido de
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/12728/1/12728.pdf>
- Castillo, C., & Santillán, j. (1 de julio de 2021). *¿Qué aprendimos del terremoto de abril de 2016? Respuesta del Gobierno ecuatoriano a la emergencia*. Obtenido de revista internacional de administración:
<https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/view/2846/3319>
- CNN Latinoamérica. (2016). *La huella del terremoto en Pedernales: buscan sobrevivientes en medio de la destrucción*.
- Coba, G. (25 de mayo de 2024). Ecuador, entre los países más vulnerables ante desastres naturales. *PRIMICIAS*. Obtenido de
<https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/ecuador-desastres-naturales-terremoto-inundaciones-riesgo/>
- Cobo Fray, C., & Montoya Flórez, O. (2021). Tuhouse: prototipo de vivienda social sostenible de alta densidad para el trópico. *Revista Hábitat Sustentable*, 11(1), 32-43. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/hs/v11n1/0719-0700-hs-11-01-32.pdf>
- Cristiá, F. A. (2021). La Filosofía de la Arquitectura. Una aproximación epistemológica al diseño del espacio. *Tópicos Revista de Filosofía de Santa Fe*(41), 43-65. Obtenido de
https://www.researchgate.net/publication/355232505_La_Filosofia_de_la_Arquitectura_Una_aproximacion_epistemologica_al_diseno_del_espacio#full-text

Ecuavisa. (2018). *Ecuavisa*. Obtenido de A 2 años del 16A, Ecuador ha soportado 4.500 réplicas: <https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/2-anos-del-16a-ecuador-ha-soportado-4500-replicas-DCEC376371>

Ecuavisa. (29 de diciembre de 2023). Los desastres naturales que marcaron a Ecuador y el mundo durante este 2023. *Ecuavisa*.

Fonseca, X. (1991). *Las medidas de una casa* .

Frau et al. (2024). Potencial destructivo generado por el terremoto de Ecuador del 16 de abril de 2016. *Revista Geofísica*, 47-68.

Gattupalli, A. (11 de abril de 2024). *Vivienda modular: equilibrio entre estandarización y personalización*. Obtenido de Archdaily: <https://www.archdaily.cl/cl/1015447/vivienda-modular-equilibrio-entre-estandarizacion-y-personalizacion>

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN PEDERNALES. GADM-P. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN PEDERNALES*. Recuperado el 08 de 01 de 2025, de <http://pedernales.gob.ec/images/cuentas2021/PDOTGRGAD-PEDERNALES2021.pdf>

Gobierno del Ecuador. (2023). *LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS Y ARQUITECTÓNICOS MÍNIMOS PARA PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN CASO DE EMERGENCIA, DESASTRES NATURALES, CASOS FORTUITOS O FUERZA MAYOR*. MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/04/MIDUVI-SV-2023-0001-R-Lineamientos-Emergencia.pdf>

Gobierno Municipal de Pedernales. (2019-2023). *PDOT Pedernales Paraíso en la mitad del mundo 2032*. Recuperado el 08 de 01 de 2025, de https://pedernales.gob.ec/images/cuentas2022/PDOT_2023_PEDERNALES.pdf

González Camargo, S. A. (2022). Modelo de vivienda de emergencia en bambú *Guadua angustifolia* Kunth, una solución sostenible al desastre ocurrido en Mocoa,

Putumayo, Colombia. [Tesis de Posgrado]. Colombia : Universidade da Coruña. Escola Universitaria de Arquitectura Técnica. Obtenido de <https://ruc.udc.es/entities/publication/200057a3-75f0-4014-a926-a616b5bc2d7f>

Gordillo-Granda, P., & Toledo-Toledo, J. (2024). Análisis de viabilidad y propuesta de implementación de viviendas prefabricadas en la construcción de viviendas de interés social: un enfoque hacia la construcción sustentable. *South Florida Journal of Development*, 5(8), 01-22. Recuperado el 17 de 12 de 2024, de <https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/4229/3003>

Hernández Peralta, N. I. (2023). DISEÑO MODULAR DE VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PARA EL SECTOR DE NOBOL. [Tesis Pregrado]. Guayaquil: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL. Recuperado el 17 de 12 de 2024, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4404>

INSTITUTO GEOFÍSICO. (2016). *Informe Sísmico Especial N. 18 - 2016*. Obtenido de <https://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/1324-informe-sismico-especial-n-18-2016>

Junta de Acuerdo de Cartagena. (1984). *Manual de diseño para maderas del grupo andino*.

Maiztegui, B. (05 de Febrero de 2021). Estrategias bioclimáticas en la arquitectura contemporánea de Ecuador.

Meire, C., Linhares, P., & Hermo, V. (2023). Método para la dirección de obra de viviendas modulares pasivas. 75(572). e520. Recuperado el 14 de 04 de 2025, de <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/6452/8105>

Meire, C., Liñares, P., & Hermo, V. (2024). El Sistema constructivo modular Walluminium, análisis de la envolvente hermética y termoacústica y su sistema de producción.

- Meire, C., Liñares, P., & Hermo, V. (2024). El Sistema constructivo modular Walluminium, análisis de la envolvente hermética y termoacústica y su sistema de producción. *Dialnet*.
- Mella, C. (16 de abril de 2022). Familias aún viven en carpas tras seis años del terremoto en Pedernales. *PRIMICIAS*.
- Mendoza Cantos, J. G. (2020). Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador. *Revista San Gregorio*(43), 197-209. Recuperado el 17 de 12 de 2024, de <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/1116/14-JHON22>
- Ministerio de Educación. (2021). *Guía de Estrategias de Diseño Bioclimático para el Confort Térmico*. Perú. Obtenido de <https://limacap.org/normatividad-2019/normas-para-edificaciones-educativas-2020/guia-de-disenio-bioclimatico.pdf>
- Ministerio del Interior. (2016). *En La Chorrera inicia la reconstrucción de Pedernales, La Nueva*. Obtenido de Videos [Canal de YouTube]: <https://www.youtube.com/watch?v=ieqHdjyrvuQ>
- Montúfar Chiriboga, G. (2025). Construcción de viviendas asequibles en Colón: soluciones innovadoras para la crisis de vivienda. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 12(1), 49-71. Recuperado el 20 de 04 de 2025, de https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/6825/5265
- Moran Mora , M. M., & Preciado Chérrez , C. D. (2022). SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR Y TRADICIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS. [*Tesis Pregrado*]. Guayaquil: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL. Recuperado el 18 de 12 de 2024, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/5792>
- Morris, L. (2015). *Handbook of Research on Instructional Systems and Educational Technology*.
- NEIRA LOZA, Á. F. (2022). DISEÑO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE CON INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS PLUVIALES.

[Tesis Pregrado]. Guayaquil: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL. Recuperado el 18 de 12 de 2025, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/5825?mode=full>

Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2014). *Estructuras de Madera*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/11.-NEC-SE-MD-Estructuras-Madera.pdf>

Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2019). *Accesibilidad Universal*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/NEC-HS-AU-Accesibilidad-Universal.pdf>

Observatorio Territorial Multidisciplinario - ULEAM. (2021). *HÁBITAT SEGURO Y SALUDABLE PEDERNALES*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Recuperado el 08 de 01 de 2025, de <https://departamentos.uleam.edu.ec/observatorio-territorial/files/2021/04/Habitat-Seguro-y-Saludable-de-Pedernales-Volumen-4-comprimido.pdf>

Panero, J., & Zelnik, M. (1998). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*.

PlanV. (15 de enero de 2018). Terremoto: Los sin techo de la reconstrucción. *Plan V*.

Ramírez Barragán, L. A., Hernández, C. M., Sánchez Equihua, V., & Cabrera Robles, I. G. (2023). *Habitabilidad sostenible*. Jalisco, México: Universidad de Guadalajara. Obtenido de https://simehbucket.s3.amazonaws.com/miscfiles/978-607-581-124-6_44nwcck.pdf

ROMERO ESPINOZA, J. A. (2024). “DISEÑO DE PROTOTIPO DE UN REFUGIO EMERGENTE EN CASO DEDESASTRES NATURALES EN EL CANTÓN NARANJAL”. [Tesis Pregrado]. Guayaquil: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL. Recuperado el 20 de 12 de 2024, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/7281>

RSyS, E. (8 de enero de 2022). *Desastres naturales: que son, definición, tipos, características y prevención*. Obtenido de Responsabilidad social Empresarial y

Sustentabilidad: <https://responsabilidadsocial.net/desastres-naturales-que-son-definicion-tipos-caracteristicas-y-prevencion/#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20de%20desastre%20natural,la%20poblaci%C3%B3n%20para%20la%20reconstrucci%C3%B3n>.

Salao Sterckx, E. Q. (Enero de 2024). Los sentidos del habitar, la comunidad y el riesgo. Una investigación sobre vivienda social post terremoto desde el estado secular y la iglesia católica en Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. [*Tesis de Posgrado*]. Quito. Obtenido de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/20438/2/TFLACSO-2024EQSS.pdf>

Saldaña Orozco, C., Ibarra Rentería, G. M., Villalvazo Flores, K. E., Maldonado Suárez, N., & Valdez Zepeda, A. (2025). Respuestas psicológicas ante un sismo: variaciones en indicadores de ansiedad, depresión y estrés en población del sur de Jalisco, México. *REDER*, 9(1).

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2016). *INFORME DE SITUACION N°65 – 16/05/2016 Terremoto 7.8 ° - Pedernales*.

Segura Esquivel, P. (2022). Análisis del impacto del diseño de los espacios habitacionales en el bienestar emocional. *PsicoInnova*, 6(1), 26-36. Obtenido de <https://www.unibe.ac.cr/ojs/index.php/psicoinnova/article/view/129/145>

SENAPRED. (2023). Viviendas de emergencia.

Serra Soriano, B., Merí de la Maza, R., & Díaz Segura, A. (2025). Las viviendas de Buckminster Fuller: tiempo, geometría y energía. *VLC arquitectura*, 12(1), 133-153. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/391343107_Las_viviendas_de_Buckminster_Fuller_tiempo_geometria_y_energia

StudySmarter. (2023). Vivienda Emergente.

TAPIA MIRANDA, D. A. (2021). PROTOTIPO ARQUITECTÓNICO DE VIVIENDA SUSTENTABLE PARA RESCATAR LA IDENTIDAD CULTURAL. [*Tesis Pregrado*]. Guayaquil, Ecuador: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE

ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL. Recuperado el 20 de 12 de 2024, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4580>

Tovar Villamil, S. H. (Mayo de 2022). Prototipo de vivienda modular rural en madera, ambientalmente sostenible, utilizando maderas pioneras Colombianas. [*Tesis de Posgrado*]. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 18 de 12 de 2024, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/82157/7163157.2022.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Trejo-Pimente, C. A., & De Hoyos-Martínez, J. E. (2023). Módulo para vivienda emergente por sismos: el muro como componente del sistema constructivo. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 18(34), 18. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4779/477975707002/477975707002.pdf>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2021). Habitat Seguro y Saludable de Pedernales. Obtenido de <https://departamentos.ulead.edu.ec/observatorio-territorial/files/2021/04/Habitat-Seguro-y-Saludable-de-Pedernales-Volumen-4-comprimido.pdf>

Vera, J. R., & Aguiar Falconí, R. (2024). Análisis Estructural Considerando Daño Sísmico Acumulado en el Tiempo. *Revista Internacional De Ingeniería De Estructuras*, 29(2), 320-329. Recuperado el 18 de 12 de 2024, de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/riie/article/view/3806/2861>

Vivero Garcia, G. P., & García Mejía, J. C. (2022). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE CASAS PREFABRICADAS DE INTERÉS SOCIAL EN LA ZONA RURAL DEL CANTÓN PICHICHA DE LA PROVINCIA DE MANABÍ. *REVISTA RIEMAT*, 7(2). Recuperado el 17 de 12 de 2024, de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/3565/7038>

Vives, F. A., Sguario, C. G., Sánchez, M. G., & López, S. M. (2020). La ergonomía y antropometría como herramientas metodológicas para la comprensión del espacio arquitectónico. *Cuadernos Del Centro De Estudios De Diseño Y Comunicación*(212), 123-129. Obtenido de <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/10969/18781>

ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta

Diseño de prototipo de vivienda sostenible aplicando criterios modulares para contexto de desastres sísmicos en Pedernales-Manabí

Esta encuesta tiene como finalidad recopilar información clave sobre la percepción del riesgo sísmico, la organización territorial y la aceptación de viviendas sostenibles en comunidades de Pedernales. La información será utilizada únicamente con fines académicos y de forma anónima.

1. ¿En qué sector o comuna de Pedernales reside actualmente?

2. ¿Qué tiempo lleva viviendo en este lugar?

- Menos de 1 año
- Entre 1 y 5 años
- Más de 5 años

3. ¿Sabe cuántas comunas o sectores existen en el cantón Pedernales?

4. ¿Considera que su comunidad está organizada para responder ante desastres naturales?

- Sí
- No
- No estoy segura/o

5. ¿Su comuna ha participado en simulacros sísmicos o actividades de preparación ante emergencias?

- Sí
- No
- No lo sé

6. ¿Qué tan expuesto cree que está su sector a riesgos sísmicos?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy bajo

7. ¿Cuáles son los sectores de Pedernales que usted considera de mayor riesgo sísmico?

8. ¿Conoce sectores que considera de bajo riesgo ante un terremoto? ¿Cuáles?

9. ¿Qué tipo de daños sufrió su vivienda o comunidad durante el terremoto del 2016?

- Daños leves
- Daños moderados
- Daños graves
- Pérdida total
- No vivía en Pedernales en ese momento

10. ¿Considera que las viviendas actuales en su comunidad son seguras ante otro sismo de gran magnitud?

- Sí
- No
- En algunos casos sí, en otros no

11. ¿Conoce la ubicación de zonas seguras cercanas a su vivienda?

- Sí
- No

14. ¿En caso de sismo, sabe cuál sería su punto de encuentro o evacuación más cercano?

- Sí
- No

15. ¿Estaría dispuesta/o a vivir en una vivienda modular que sea segura, sostenible y resistente a sismos?



- Sí
- No
- Tal vez

Link: https://docs.google.com/forms/d/1ToDDaEsglXuS_eWLAFAadmuzPfHkdDnBzpcnIRIVoS90/viewform?edit_requested=true



Anexo 2. Recorrido

El código QR presente en el proyecto tiene como objetivo facilitar el acceso a un recorrido digital e interactiva que posibilita observar de manera dinámica y clara el desarrollo completo de la propuesta arquitectónica. Mediante esta herramienta tecnológica se muestran los prototipos elaborados con un nivel de detalle mayor lo que ayuda a una comprensión más clara y exacta de los elementos constructivos, espaciales y funcionales. De esta manera, se optimiza la transmisión de la información proyectual, favoreciendo la comprensión técnica tanto en el ámbito académico como el profesional, asegurando que los usuarios puedan evaluar de manera más eficaz los objetivos y aspectos del diseño modular propuesto.



Anexo 3. Reflejo de precariedad existente hasta la actualidad



Fuente: Encalada y Morocho (2025)

Anexo 4. Deterioro de Viviendas



Fuente: Encalada y Morocho (2025)

Anexo 5. Después de Terremoto vs en la actualidad



Fuente: Encalada y Morocho (2025)

Anexo 6. Propuestas habitacionales Post-Terremoto



Fuente: (Google Maps, 2025)

Anexo 7. Interior de las Propuestas Habitacionales



Fuente: (Ministerio del Interior, 2016)

Anexo 8. Exterior de las Propuestas Habitacionales



Fuente: (Ministerio del Interior, 2016)

Anexo 9. Prototipo Inicial vs Prototipo Entregado



Fuente: (Municipio de Pedernales, 2017)

Anexo 10. Plan Reconstruyo Ecuador



Fuente: (Municipio de Pedernales, 2017)

Anexo 11. Proyecto 40 Viviendas Nueva Chorrera



Fuente: (Alcaldía Ciudadana de Pedernales, 2017)

Anexo 12. Presupuesto de los prototipos de viviendas

Tabla 82. Presupuesto de Prototipo KAYA

<i>Ítem</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P.U. (USD)</i>	<i>Parcial (USD)</i>
1. Preliminares					
1.1	Replanteo, nivelación, seguridad de obra	M ²	5	50,00	250,00
2. Cimentación y anclajes					
2.1	Excavación manual de huecos para zapatas	M ³	6,00	11,00	66,00
2.2	Concreto ciclópeo en zapatas	M ³	12	135,00	594,00
2.3	Relleno y compactación	M ³	3,00	9,00	27,00
2.4	Placas metálicas 1/4"	U	12	8,00	96,00
2.5	Pernos de anclaje 1/2"×300 mm	U	20	3,00	60,00
2.6	Tornillería inox y conectores	KG	25	7,00	175,00
3. Estructura madera teca					
3.1	Madera teca 2×8" (vigas y viguetas piso)	M	264,60	17,00	4.498,20
3.2	Madera teca 2×4" (entramado muros y techo)	M	125,90	8,50	1.067,60
4. Muros exteriores					
4.1	Placa OSB 11 mm (1,22×2,44 m), ambas caras	U	76	21,00	1.596,00
4.2	Fibra mineral 20 cm (cavidad de muro)	M ²	104,35	13,00	1.356,55
4.3	Revestimiento sidding exterior	M ²	91,83	23,00	2.111,99
5. Cubierta					
5.1	Lámina de zinc ondulada	M ²	45,52	8,50	386,92
5.2	Polycarbonato	M ²	10,00	20,00	200,00

6. Cielo raso

6.1	Cielo raso Gypsum Glass Rey (1,22x2,44 m)	U	13	18,00	234,00
-----	---	---	----	-------	--------

7. Piso

7.1	Entablado de piso interior + pórtico	M ²	48,38	26,00	1.257,88
-----	--------------------------------------	----------------	-------	-------	----------

8. Pórtico (acabados)

8.1	Baranda de pórtico madera	ML	8,20	35,00	287,00
-----	---------------------------	----	------	-------	--------

8.2	Sellador poliuretano	GAL	4	22,00	88,00
-----	----------------------	-----	---	-------	-------

8.3	Remates metálicos cubierta	ML	12,00	6,00	72,00
-----	----------------------------	----	-------	------	-------

9. Escalera de teca

9.1	Cuerpo escalera (1,00x1,50 m)	M ²	1,50	180,00	270,00
-----	-------------------------------	----------------	------	--------	--------

9.2	Pasamanos/barandas	ML	3,00	35,00	105,00
-----	--------------------	----	------	-------	--------

9.3	Tornillería y anclajes	KG	4	7,00	28,00
-----	------------------------	----	---	------	-------

10. Transporte

10.1	Transporte (camión 3,5 t)	VIAJE	3	100,00	300,00
------	---------------------------	-------	---	--------	--------

11. Mano de obra

11.1	Montaje y acabados de vivienda	M ²	48,38	120,00	5.805,60
------	--------------------------------	----------------	-------	--------	----------

12.**Impermeabilización y pintura**

12.1	Impermeabilizante exterior (muros y pórtico)	M ²	100,00	6,00	600,00
------	--	----------------	--------	------	--------

12.2	Impermeabilizante interior (pisos y juntas)	M ²	48,00	5,00	240,00
------	---	----------------	-------	------	--------

12.3	Pintura interior lavable (dos manos)	M ²	100,00	4,00	400,00
------	--------------------------------------	----------------	--------	------	--------

13. Instalaciones sanitarias

13.1	Red de agua fría (tubería, accesorios)	M	20,00	15,00	300,00
------	--	---	-------	-------	--------

13.2	Red de desagüe PVC 4" + accesorios	M	18,00	18,00	324,00
------	------------------------------------	---	-------	-------	--------

13.3	Aparatos sanitarios (1 WC, 1 lavabo, 1 ducha)	JUEGO	3	180,00	540,00
14. Instalaciones eléctricas					
14.1	Circuito eléctrico (cableado y tubería PVC)	M	60,00	7,00	420,00
14.2	Tablero de distribución	U	1	150,00	150,00
14.3	Puntos de luz y tomacorrientes (12 uds)	U	12	20,00	240,00
15. Mobiliario básico cocina y closet					
15.1	Mueble bajo cocina (2,00 ml)	ML	2,00	150,00	300,00
15.2	Mueble alto cocina (2,00 ml)	ML	2,00	120,00	240,00
15.3	Closet dormitorio (2,00 ml)	ML	2,00	200,00	400,00
16. Complementos mobiliario y carpintería					
16.1	Juego de comedor sencillo (mesa + 4 sillas)	JUEGO	1	450,00	450,00
16.2	Cama de 2 plazas	JUEGO	1	380,00	380,00
16.3	Ventanas aluminio+vidrio (1,20×1,00 m)	U	2	180,00	360,00
16.4	Ventana baño aluminio esmerilado (0,60×0,80 m)	U	1	120,00	120,00
16.5	Puerta principal madera teca sólida (0,90×2,10 m)	U	1	250,00	250,00
16.6	Puertas interiores (0,80×2,10 m)	U	2	180,00	360,00
Subtotal costos directos				23.543,74 USD	
Indirectos 12%				2.825,25 USD	
Total directos + indirectos				26.369,00 USD	
IVA 12%				3.164,28 USD	
Total General				29.533,28 USD	

Tabla 83. Presupuesto de Prototipo NURA

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U. (USD)	Parcial (USD)
1. Preliminares					
1.1	Replanteo, nivelación, seguridad de obra	JORNADA	5	50,00	250,00
2. Cimentación y anclajes					
2.1	Excavación de huecos (0,90×0,90×1,20 m)	M ³	15	11,00	165,00
2.2	Concreto ciclópeo en zapatas	M ³	15	140,00	1.466,08
2.3	Relleno y compactación	M ³	13,61	9,00	122,47
2.4	Placas metálicas 1/4" para apoyos	UND	12	8,00	96,00
2.5	Pernos de anclaje 1/2"×300 mm	UND	28	3,00	84,00
2.6	Tornillería inox y conectores	KG	35	7,00	245,00
3. Estructura de madera teca					
3.1	Teca 2×8" (vigas/viguetas piso + mezzanine + pórtico)	M	241,20	17,00	4.100,32
3.2	Teca 2×4" (entramado muros/techo, correas, listones)	M	529,24	8,50	4.498,54
4. Muros exteriores					
4.1	OSB 11 mm (1,22×2,44 m), ambas caras	UND	54	21,00	1.134,00
4.2	Fibra mineral 0,20 m (cavidad de muro)	M ²	79,25	13,00	1.030,22
4.3	Revestimiento siding exterior	M ²	69,74	23,00	1.603,98
5. Cubierta					
5.1	Lámina de zinc ondulada	M ²	68,30	8,50	580,51
5.2	Polycarbonato	M ²	12,00	20,00	240,00

6. Cielo raso							
6.1	Gypsum Glass Rey	UND	21	18,00	378,00	(1,22×2,44 m)	
7. Pisos en madera							
7.1	Entablado (interior + p ^o rtico + mezzanine)	M ²	84,00	26,00	2.183,90		
8. P^ortico (acabados)							
	Baranda de p ^o rtico en teca	ML	11,06	8.1	387,10		
8.2	Sellador poliuretano	GAL	5	22,00	110,00		
8.3	Remates met ^l icos de cubierta	ML	14	6,00	84,00		
9. Escaleras							
9.1	Escalera exterior teca (1,00×1,50 m) – cuerpo	M ²	1,50	180,00	270,00		
9.2	Pasamanos/barandas escalera exterior	ML	3,00	35,00	105,00		
9.3	Torniller ^l a/anclajes escalera exterior	KG	4	7,00	28,00		
9.4	Escalera interior: escalones de teca	UND	15	28,00	420,00		
9.5	Herrajes escalera interior	KG	6	7,00	42,00		
10. Transporte							
10.1	Camion 3,5 t (materiales y equipos)	VIAJE	4	100,00	400,00		
11. Mano de obra							
11.1	Montaje y acabados (estructura, muros, cubierta, cielos, pisos)	M ²	84,00	120,00	10.080,00		
12. Impermeabilizaci^on y pintura							
12.1	Impermeabilizante exterior en muros de madera	M ²	69,74	6,00	418,43		

12.2	Impermeabilizante interior (zonas húmedas/juntas)	M ²	15,07	5,00	75,35
12.3	Pintura interior lavable (dos manos)	M ²	71,28	4,00	285,11
13. Instalaciones sanitarias					
13.1	Red de agua fría (tubería + accesorios)	M	24	15,00	360,00
13.2	Red de desagüe PVC 4" + accesorios	M	22	18,00	396,00
13.3	Aparatos sanitarios (1 WC, 1 lavabo, 1 ducha)	JUEGO	3	180,00	540,00
14. Instalaciones eléctricas					
14.1	Circuitos eléctricos (cableado + tubería PVC)	M	90	7,00	630,00
14.2	Tablero de distribución	U	1	180,00	180,00
14.3	Puntos de luz y tomacorrientes	U	16	20,00	320,00
15. Mobiliario y carpintería					
15.1	Mueble bajo de cocina	ML	2,50	150,00	375,00
15.2	Mueble alto de cocina	ML	2,50	120,00	300,00
15.3	Closet dormitorio	ML	3,00	200,00	600,00
15.4	Juego de comedor sencillo (mesa + 4 sillas)	JUEGO	1	450,00	450,00
15.5	Camas (mezzanine – 4 unidades)	U	4	300,00	1.200,00
15.6	Ventanas aluminio+vidrio (1,20×1,00 m)	U		180,00	360,00

15.7	Ventana baño aluminio esmerilado (0,60×0,80 m)	U	1	120,00	120,00
15.8	Puerta principal teca sólida (0,90×2,10 m)	U	1	250,00	250,00
15.9	Puertas interiores (0,80×2,10 m)	U	2	180,00	360,00
Subtotal costos directos				23.543,74 USD	
Indirectos 12%				2.825,25 USD	
Total directos + indirectos				26.369,00 USD	
IVA 12%				3.164,28 USD	
Total General				29.533,28 USD	

Tabla 84. Presupuesto de Prototipo YARA

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U. (USD)	Parcial (USD)
1. Preliminares					
1.1	Replanteo, nivelación, seguridad de obra	JORNADA	6	50,00	300,00
2. Cimentación y anclajes					
2.1	Excavación manual de huecos para zapatas	M ³	8,50	11,00	93,50
2.2	Concreto ciclópeo en zapatas	M ³	18	135,00	891,00
2.3	Relleno y compactación	M ³	4,50	9,00	40,50
2.4	Placas metálicas 1/4"	U	18	8,00	144,00
2.5	Pernos de anclaje 1/2"×300 mm	U	30	3,00	90,00
2.6	Tornillería inox y conectores	KG	35	7,00	245,00
3. Estructura madera teca					
3.1	Madera teca 2×8" (vigas y viguetas piso)	M	420,00	17,00	7.140,00
3.2	Madera teca 2×4" (entramado muros y techo)	M	200,00	8,50	1.700,00
4. Muros exteriores					
4.1	Placa OSB 11 mm (1,22×2,44 m), ambas caras	U	120	21,00	2.520,00
4.2	Fibra mineral 20 cm (cavidad de muro)	M ²	165,00	13,00	2.145,00
4.3	Revestimiento siding	M ²	150,00	23,00	3.450,00
5. Cubierta					
5.1	Lámina de zinc ondulada	M ²	75,00	8,50	637,50
5.2	Policarbonato	M ²	15,00	20,00	300,00
6. Cielo raso					
6.1	Cielo raso Gypsum Glass Rey (1,22×2,44 m)	U	20	18,00	360,00

7. Piso						
7.1	Entablado de piso interior + p ^o rtico	M ²	82,86	26,00	2.153,3	6
8. P^ortico (acabados)						
8.1	Baranda de p ^o rtico madera	ML	12,00	35,00	420,00	
8.2	Sellador poliuretano	GAL	6	22,00	132,00	
8.3	Remates met ^o licos cubierta	ML	20,00	6,00	120,00	
9. Escalera de teca						
9.1	Cuerpo escalera (1,00x1,50 m)	M ²	1,50	180,00	270,00	
9.2	Pasamanos/barandas	ML	3,00	35,00	105,00	
9.3	Torniller ^o y anclajes	KG	4	7,00	28,00	
10. Rampa inclusiva teca						
10.1	Entablado rampa 1,20x1,20 m	M ²	1,44	180,00	259,20	
10.2	Baranda de rampa	ML	3,00	35,00	105,00	
10.3	Torniller ^o y anclajes rampa	KG	3	7,00	21,00	
11. Transporte						
11.1	Transporte (camion 3,5 t)	VIAJE	4	100,00	400,00	
12. Mano de obra						
12.1	Montaje y acabados de vivienda	M ²	82,86	120,00	9.943,2	0
13. Impermeabilizaci^on y pintura						
13.1	Impermeabilizante exterior (muros y p ^o rtico)	M ²	165,00	6,00	990,00	
13.2	Impermeabilizante interior (pisos y juntas)	M ²	82,86	5,00	414,30	
13.3	Pintura interior lavable (dos manos)	M ²	165,00	4,00	660,00	

14.**Instalaciones
sanitarias**

14.1	Red de agua fría (tubería, accesorios)	M	28,00	15,00	420,00
14.2	Red de desagüe PVC 4" + accesorios	M	25,00	18,00	450,00
14.3	Aparatos sanitarios (1 WC, 1 lavabo, 1 ducha)	JUEGO	3	180,00	540,00

15.**Instalaciones
eléctricas**

15.1	Circuito eléctrico (cableado y tubería PVC)	M	80,00	7,00	560,00
15.2	Tablero de distribución	U	1	150,00	150,00
15.3	Puntos de luz y tomacorrientes	U	8	20,00	160,00

**16. Mobiliario
básico cocina y
closet**

16.1	Mueble bajo cocina (3,00 ml)	ML	3,00	150,00	450,00
16.2	Mueble alto cocina (3,00 ml)	ML	3,00	120,00	360,00
16.3	Closet dormitorio (3,00 ml)	ML	3,00	200,00	600,00

17.**Complementos
mobiliario y
carpintería**

17.1	Juego de comedor sencillo (mesa + 4 sillas)	JUEGO	1	450,00	450,00
17.2	Cama de 2 plazas con colchón	JUEGO	5	380,00	1.900,00
17.3	Ventanas aluminio+vidrio (1,20×1,00 m)	U	2	180,00	360,00
17.4	Ventana baño aluminio esmerilado (0,60×0,80 m)	U	1	120,00	120,00

17.5	Ventana larga aluminio+vidrio (9,00×0,80 m)	U	2	480,00	960,00
17.6	Puerta principal teca sólida (0,90×2,10 m)	U	1	250,00	250,00
17.7	Puertas interiores (2 uds, 0,80×2,10 m)	U	2	180,00	360,00
17.8	Puerta corrediza madera/aluminio (2,00×2,10 m)	U	1	400,00	400,00
17.9	Mueble lavandería (mesón + espacio lavadora)	U	1	500,00	500,00
17.10	Sillas exterior (juego de 4 sillas)	JUEGO	1	250,00	250,00
Subtotal costos directos				38.812,10 USD	
Indirectos 12%				4.657,45 USD	
Total directos + indirectos				43.469,55 USD	
IVA 12%				5.216,35 USD	
Total General				48.685,90 USD	

Tabla 86. Cronograma de Construcción del Proyecto NURA

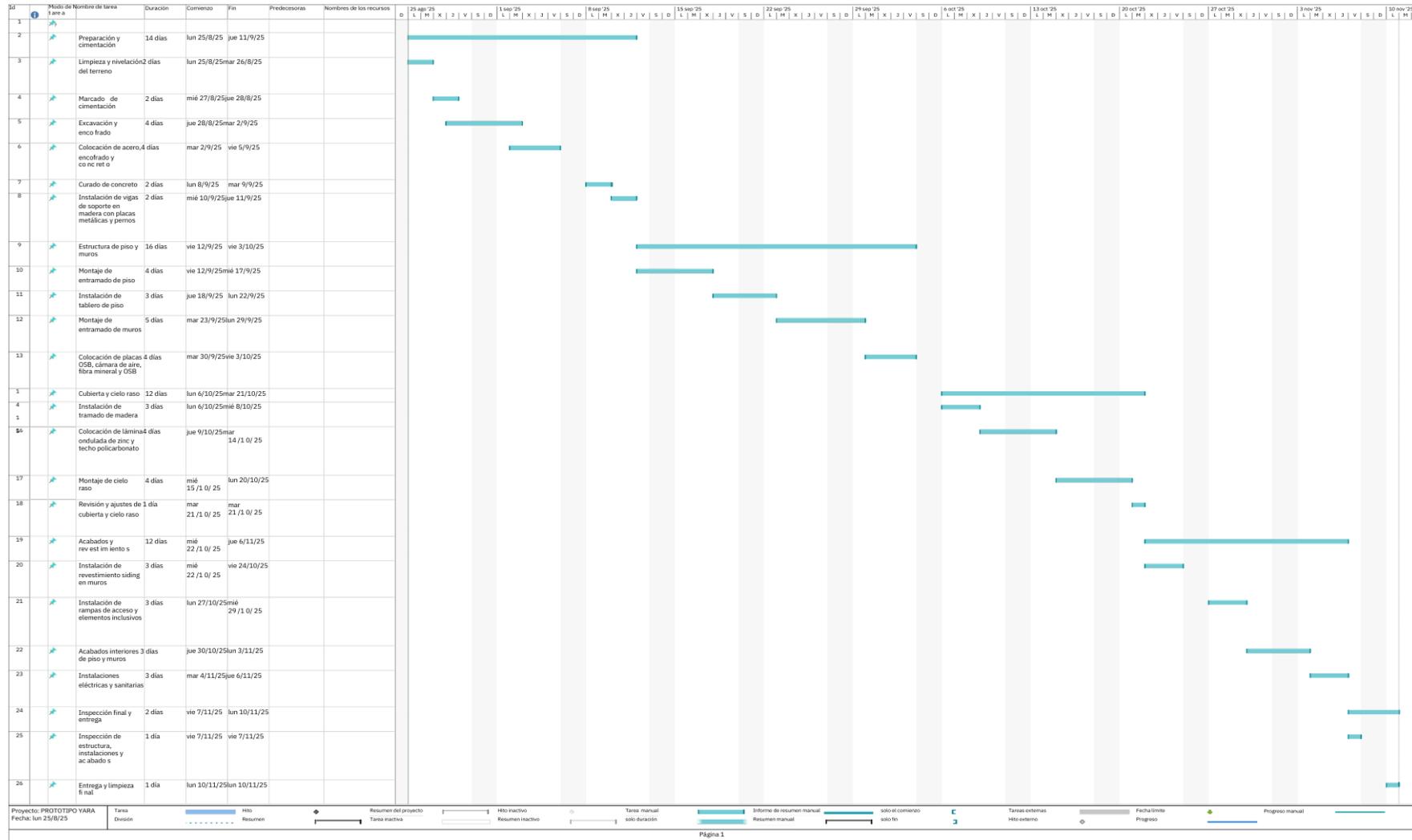
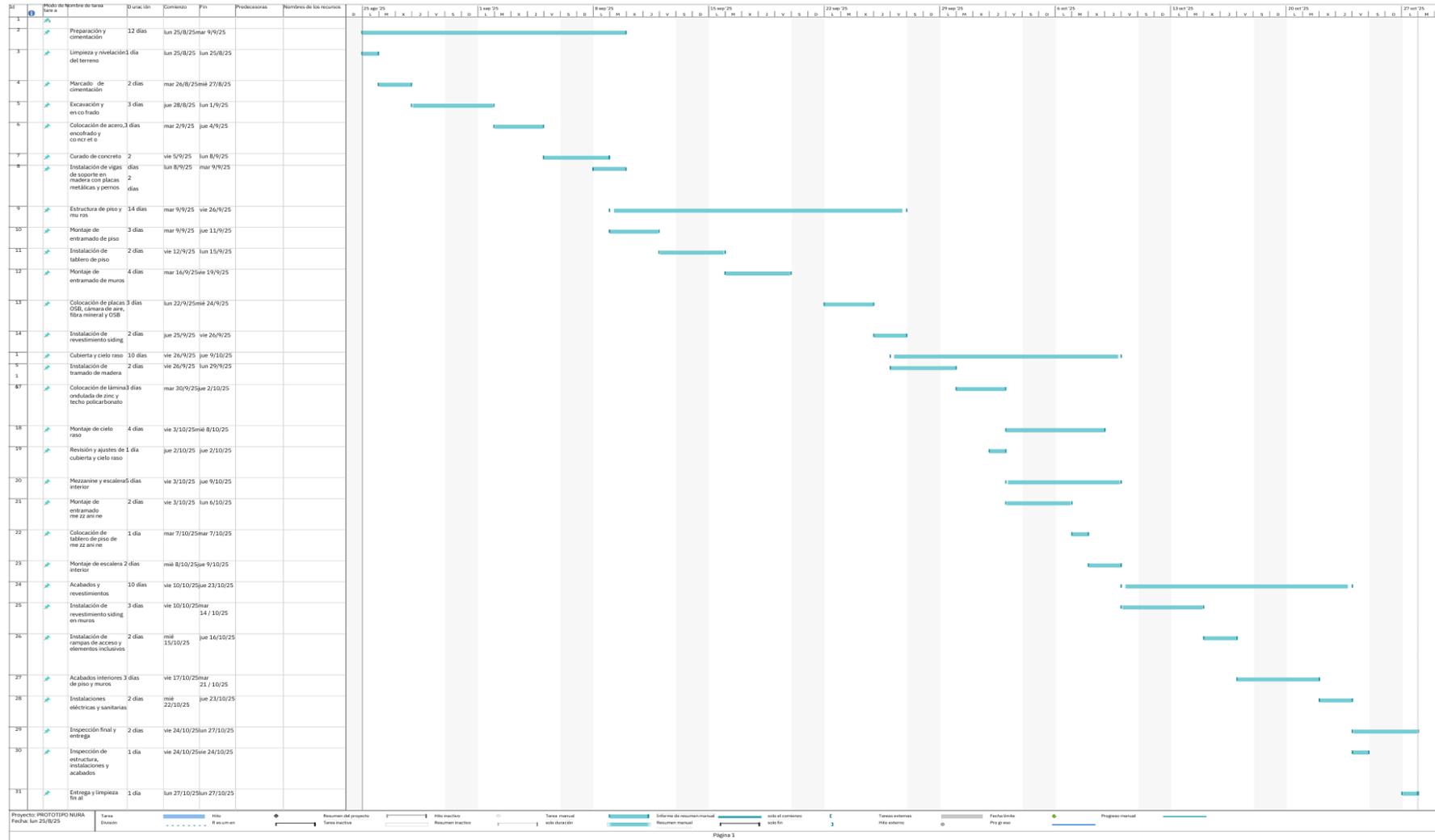
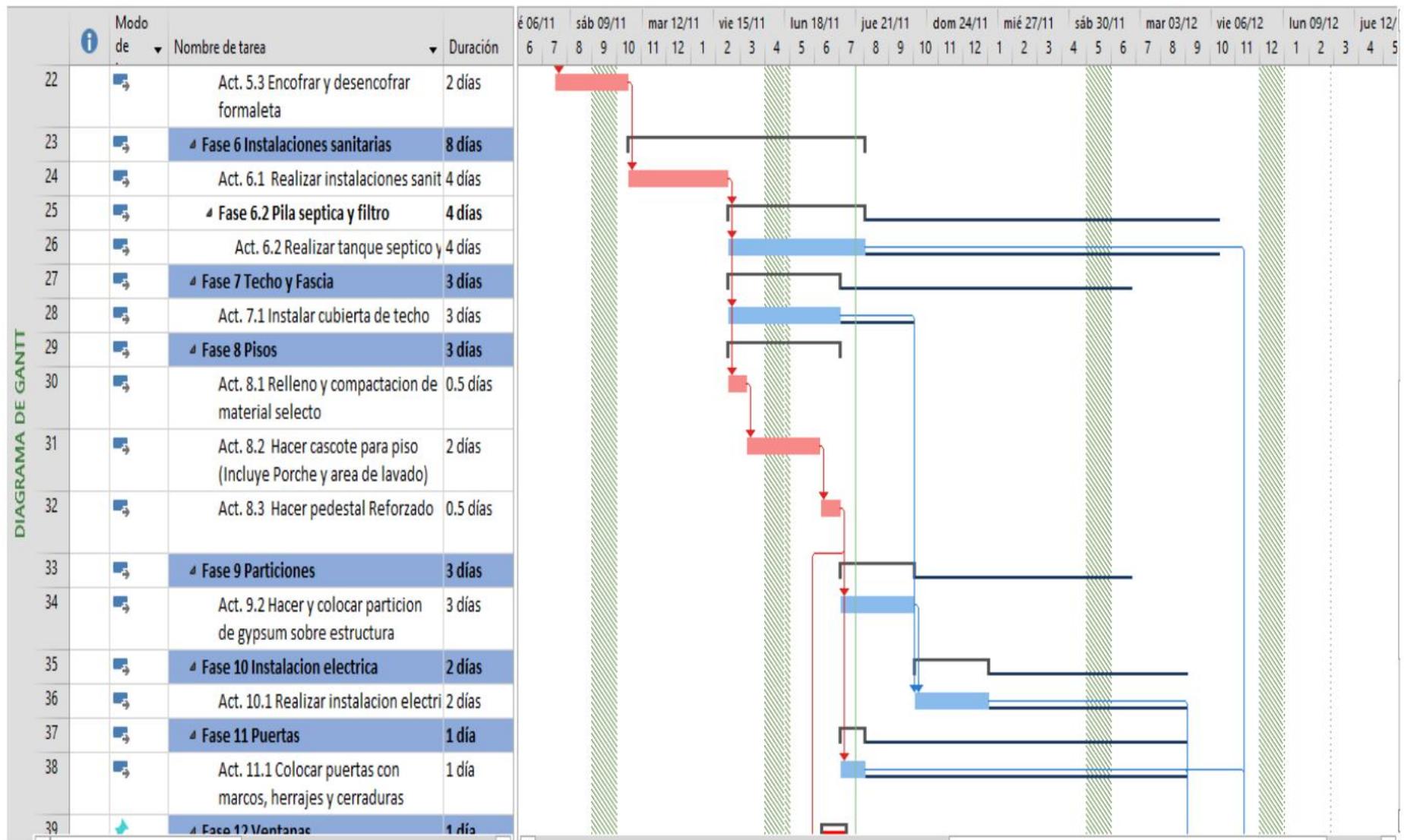


Tabla 87. Cronograma de Construcción del Proyecto YARA





Anexo 14.Plano eléctrico vivienda KAYA

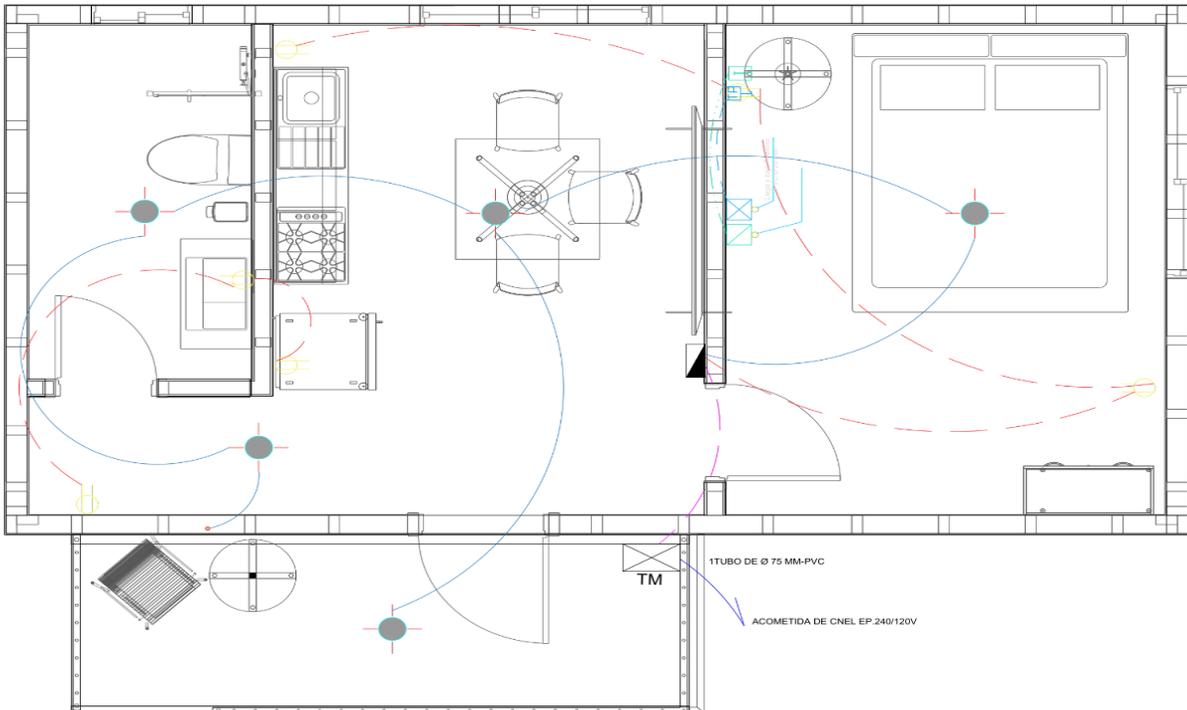
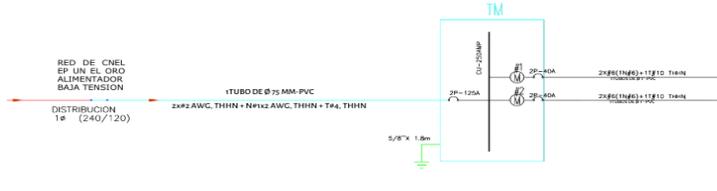


DIAGRAMA UNIFILAR

UNIFILAR DEL TABLERO DE MEDIDORES

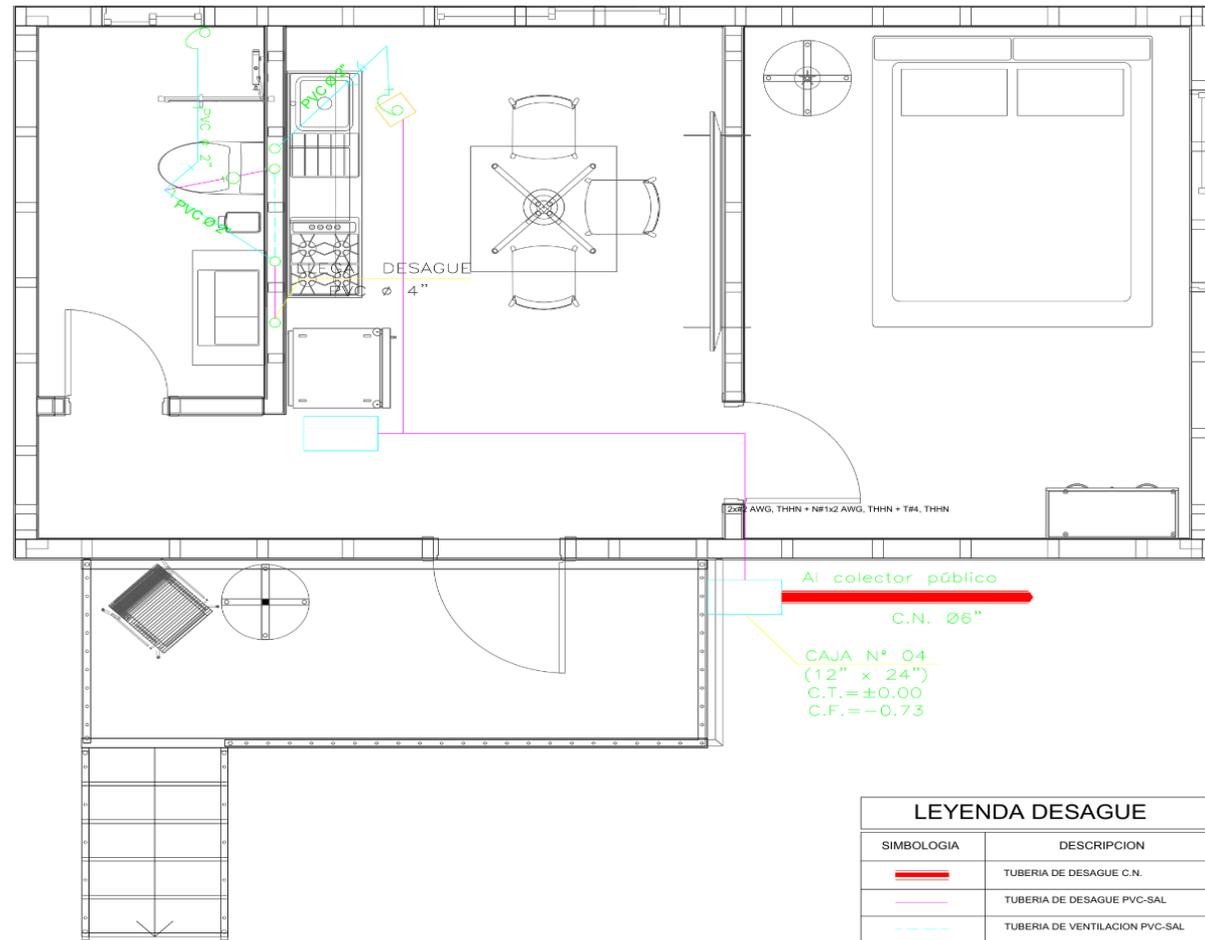


LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA
▲	TABLERO GENERAL	1.80
+	SALIDA PARA ALUMINACION EMPOTRADA EN TECHO	-
○	SALIDA DE TOMACORRIENTE CON CONEXION A TIERRA BAJO 2.00	-
○	SALIDA DE TOMACORRIENTE CON CONEXION A TIERRA ALTO - CARGO ALUMINADO/ACRILETO	-
○	CIRCUITO EMPOTRADO EN TECHO	2.60
○	CIRCUITO DE INTERCOMUNICADOR	-
□	SALIDA PARA DATA (Ethernet)	0.40
□	SALIDA PARA TELEFONO	0.40
□	SALIDA PARA TV-CABLE	0.40
○	Crijo de peso en caja C 100 mm	-
○	Tuberia PVC SAP Ø 20 mm Tefalona	-
○	Tuberia PVC SAP Ø 20 mm Ty Dabla	-
○	Tuberia PVC SAP Ø 20 mm Intermet	-
○	CENTRO DE CARGA	-
○	Tablero PINGOIF	-
○	CENTRO DE CARGA	-
○	Punto a Tierra	-



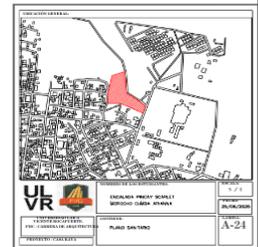
Anexo 15. Plano sanitario vivienda KAYA



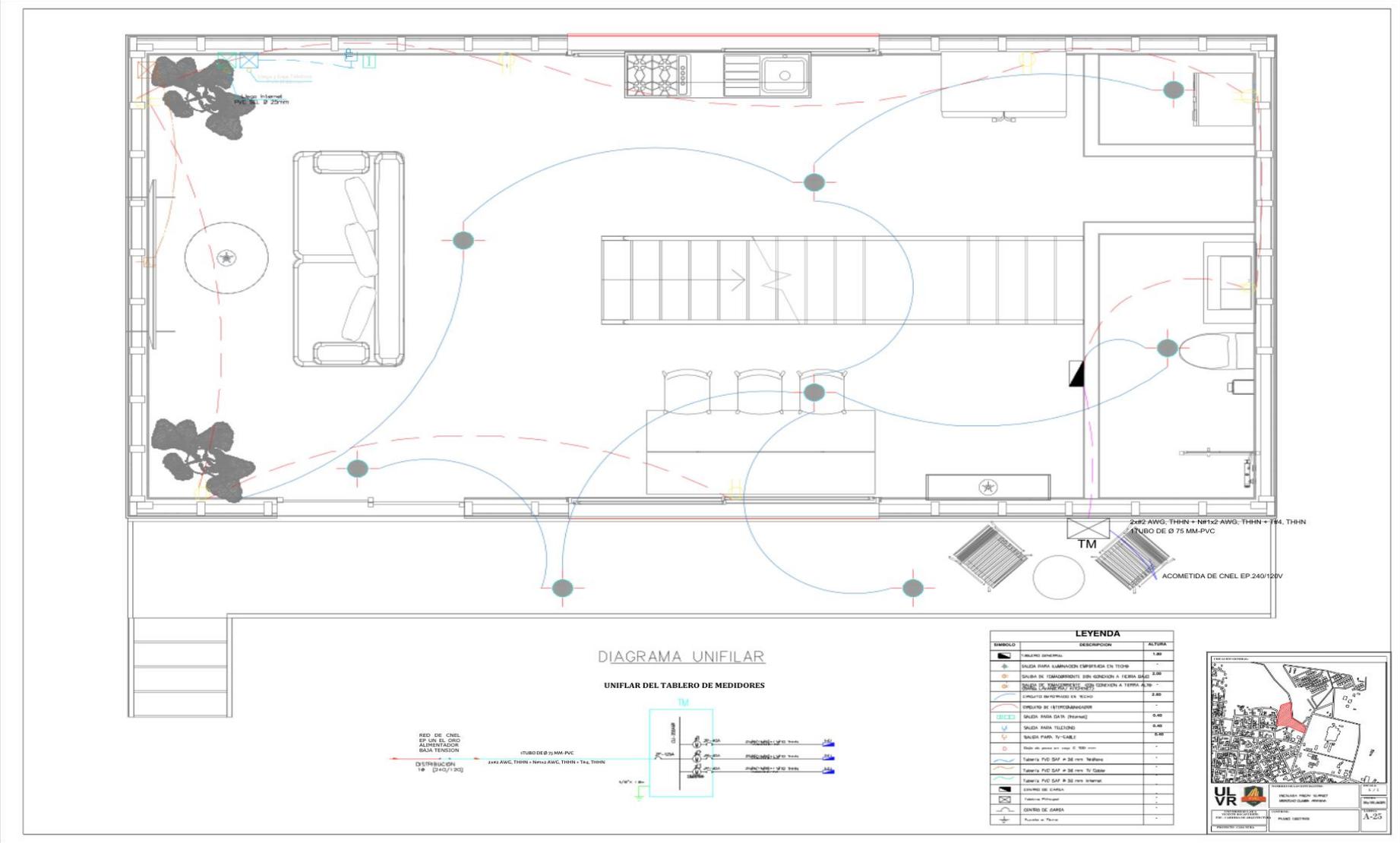
Al colector público
C.N. Ø6"

CAJA N° 04
(12" x 24")
C.T.=±0.00
C.F.= -0.73

LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGUE C.N.
	TUBERIA DE DESAGUE PVC-SAL
	TUBERIA DE VENTILACION PVC-SAL
	CODO DE 45°
	TRAMPA PVC-SAL
	CAJA DE REGISTRO 12"x24"



Anexo 16. Plano eléctrico de planta baja vivienda NURA



Anexo 17. Plano eléctrico de planta alta vivienda NURA

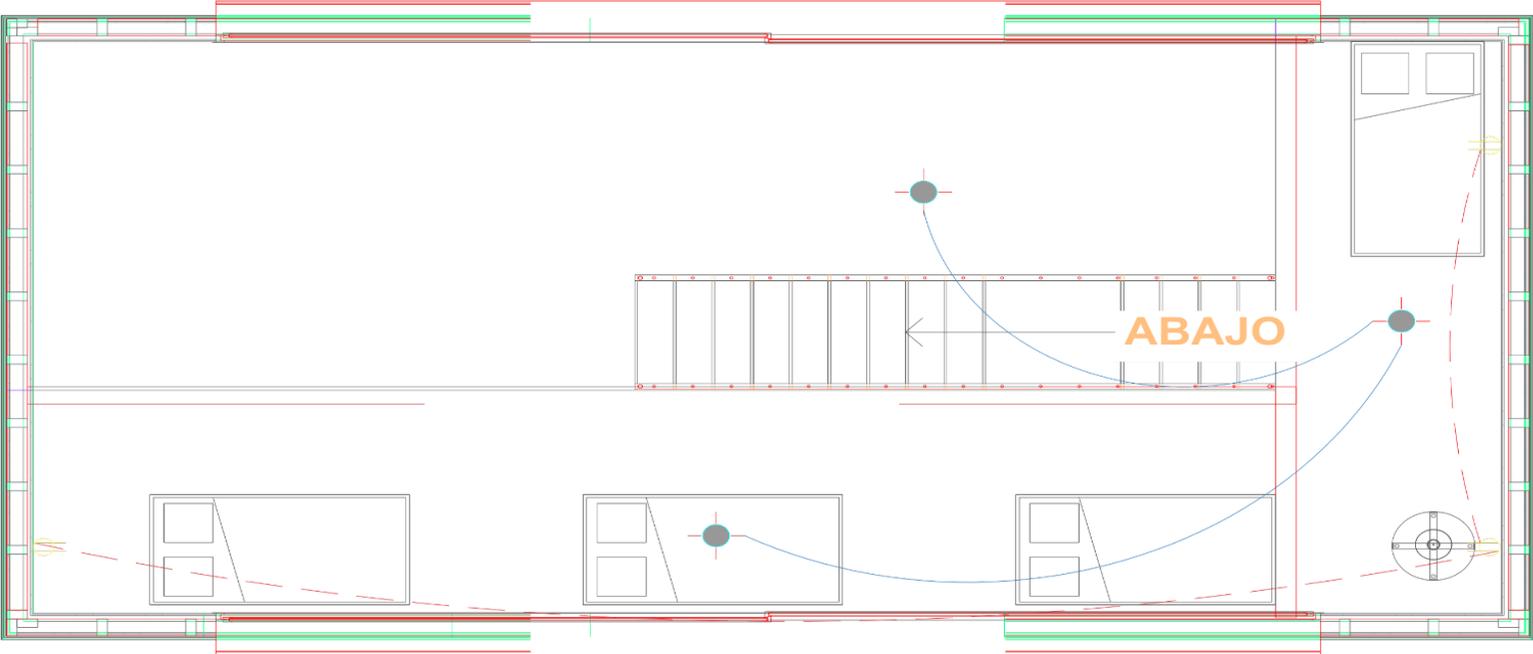
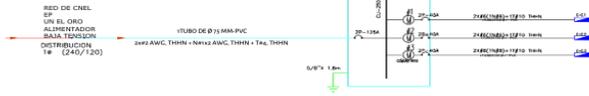


DIAGRAMA UNIFILAR

UNIFILAR DEL TABLERO DE MEDIDORES



LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA
[Symbol]	TUBO GENERAL	1.80
[Symbol]	SALIDA PARA ILUMINACION EMPOTRADA EN TECHO	-
[Symbol]	SALIDA DE TABACONEROS CON CONEXION A TIERRA BAJA	0.40
[Symbol]	SALIDA DE TABACONEROS CON CONEXION A TIERRA ALTA	-
[Symbol]	CIRCUITO EMPOTRADO EN TECHO	2.40
[Symbol]	CIRCUITO DE INTERCOMUNICADOR	-
[Symbol]	TRAYecto PARA CABLE (Intermit)	0.40
[Symbol]	SALIDA PARA TELEFONO	0.40
[Symbol]	SALIDA PARA TV-CABLE	0.40
[Symbol]	Caja de paso en caja C 100 mm	-
[Symbol]	Tubo PVC SAP ø 20 mm Telefonos	-
[Symbol]	Tubo PVC SAP ø 20 mm Tv Cable	-
[Symbol]	Tubo PVC SAP ø 20 mm Internet	-
[Symbol]	CENTRO DE CARGA	-
[Symbol]	Tubo Principio	-
[Symbol]	CENTRO DE CARGA	-
[Symbol]	Puerta a Tierra	-



Anexo 18. Plano sanitario de vivienda YARA

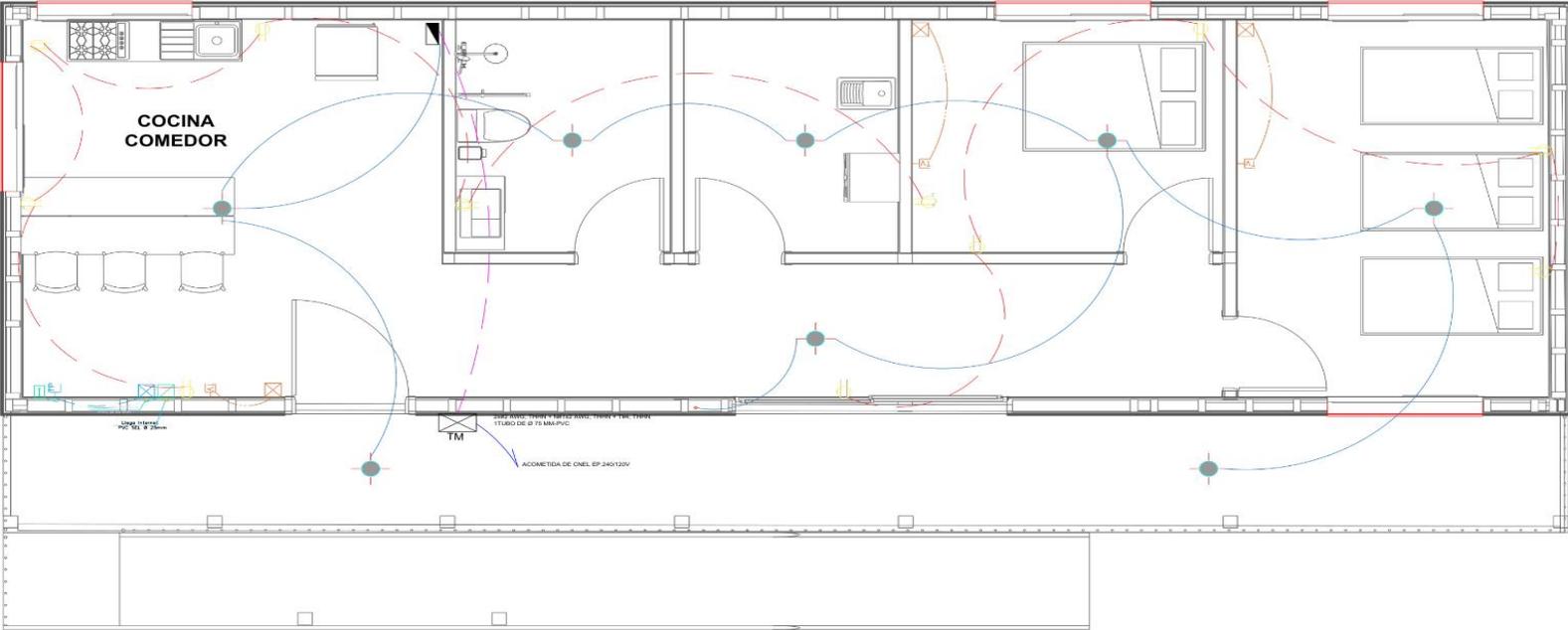
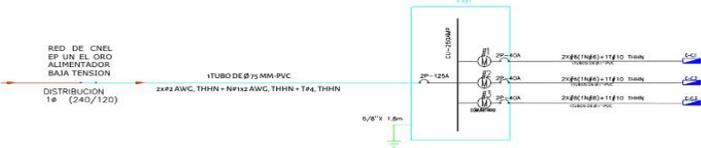


DIAGRAMA UNIFILAR

UNIFILAR DEL TABLERO DE MEDIDORES



LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA
[Symbol]	TABLERO GENERAL	1.90
[Symbol]	SALIDA PARA ELIMINACION EMPOTRADA EN TECHO	-
[Symbol]	SALIDA DE TOMACORRIENTE CON CONEXION A TIERRA BAJO	2.00
[Symbol]	SALIDA DE TOMACORRIENTE CON CONEXION A TIERRA ALTO (BAÑO, LAVANDERIA, KITCHENET)	-
[Symbol]	CIRCUITO EMPOTRADO EN TECHO	2.800
[Symbol]	CIRCUITO DE INTERCOMUNICADOR	-
[Symbol]	SALIDA PARA DATA (Internet)	0.40
[Symbol]	SALIDA PARA TELEFONO	0.40
[Symbol]	SALIDA PARA TV-CABLE	0.40
[Symbol]	Caja de paso en caja C 100 mm	-
[Symbol]	Tubo PVC SAP # 20 mm Telefono	-
[Symbol]	Tubo PVC SAP # 20 mm TV Cable	-
[Symbol]	Tubo PVC SAP # 20 mm Internet	-
[Symbol]	CENTRO DE CARGA	-
[Symbol]	Tablero Principal	?
[Symbol]	CENTRO DE CARGA	?
[Symbol]	Punto a Tierra	-



