



**Tierra como materia prima sostenible y alternativa frente a la desertificación:
Prototipo de Vivienda Rural, Colectiva, Progresiva y Productiva para el Desierto de la
Tatacoa (Villavieja, Huila)**

Daniel Andrés Torrente Barreiro

Código 20611629130

Universidad Antonio Nariño

Programa de Arquitectura

Facultad de Artes

Neiva, Colombia

2022

**Tierra como materia prima sostenible y alternativa frente a la desertificación:
Prototipo de Vivienda Rural, Colectiva, Progresiva y Productiva para el Desierto de la
Tatacoa (Villavieja, Huila)**

Daniel Andrés Torrente Barreiro

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Arquitecto

Director (a):

Arq. Adriana Milena Álvarez Rivera

Línea de Investigación:

Medio ambiente y hábitat popular

Categoría SCA / Proyecto arquitectónico – Hábitat y vivienda colectiva

Universidad Antonio Nariño

Programa de Arquitectura

Facultad de Artes

Neiva, Colombia

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado **Tierra como materia prima sostenible y alternativa frente a la desertificación: Prototipo de Vivienda Rural, Colectiva, Progresiva y Productiva para el Desierto de la Tatacoa,**

Cumple con los requisitos para optar

Al título de ARQUITECTO.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Neiva, 31 de noviembre del 2022.

Índice de Contenido

Capítulo I	16
Tema	16
Descripción del Problema	16
Planteamiento del Problema	19
Pregunta de Investigación	20
Sintetización de la Pregunta de Investigación	20
Objetivos	20
<i>Objetivo General</i>	20
<i>Objetivos Específicos</i>	21
Justificación de la Investigación	21
Alcance de la Investigación	22
Limitantes de la Investigación	23
Metodología	24
<i>Tipo de Investigación</i>	26
<i>Fases de Investigación</i>	26
Cronograma	28
Capítulo II	29
Marco Referencial	29
Marco teórico	29
Marco Conceptual	34
<i>Vivienda rural</i>	34
<i>Déficit habitacional</i>	35
<i>Desertificación</i>	36
<i>Tapia pisada</i>	37
<i>Arquitectura Vernácula</i>	39

<i>Vivienda Progresiva y/o Incremental</i>	40
<i>Vivienda Productiva</i>	41
<i>Vivienda Colectiva</i>	42
Marco Histórico	43
<i>La tierra como material de construcción a través de la historia</i>	43
<i>Historia de la vereda El Cuzco y sus habitantes</i>	45
Marco normativo.....	51
<i>Normatividad de la tierra como material de construcción</i>	51
<i>Normatividad en la vereda de El Cuzco</i>	52
<i>Política pública de Vivienda de Interés Social Rural (VISR)</i>	58
Capítulo III	59
Marco Operacional (Inventarios, Análisis y Diagnósticos).....	59
Contexto.....	59
Análisis	59
Propuesta.....	60
Escala Macro (Departamento del Huila).....	62
<i>Análisis</i>	62
<i>Diagnóstico y Estrategias</i>	68
Escala Meso (Municipio de Villavieja)	69
<i>Análisis</i>	69
<i>Diagnóstico y Estrategias</i>	75
Escala Micro (Vereda el Cuzco).....	76
<i>Diagnóstico y Estrategias</i>	82
Capítulo IV	83
Propuesta rural	83
<i>Planimetría Propuesta Rural</i>	83
<i>Secciones Longitudinal y Transversal de Propuesta Rural</i>	84

Proceso de Implantación	85
<i>Esquema Propuesta Rural, Vereda el Cuzco en el Desierto de la Tatacoa</i>	86
<i>Cuadro de Áreas Propuesta Rural</i>	87
<i>Propuesta Sistema de Producción Agropecuaria y Ganadera</i>	88
Componentes Arquitectónicos de la Propuesta Rural.....	89
<i>Quiosco</i>	90
<i>Mirador</i>	92
<i>Almacén Agrícola</i>	94
<i>Centro de Acopio</i>	96
<i>Aprisco y Biodigestor</i>	98
<i>Vivienda VRCPP</i>	100
Propuesta Vivienda Rural Colectiva, Productiva y Progresiva (VRCPP)	102
<i>Vivienda VRCPP – Fase I</i>	103
<i>Vivienda VRCPP – Fase II</i>	104
<i>Vivienda VRCPP – Fase III</i>	105
<i>Análisis Formal Propuesta Arquitectónica</i>	106
<i>Cuadro de Áreas por Fase</i>	107
<i>Cartografía Social</i>	110
<i>Circulación y Relaciones Funcionales</i>	111
<i>Criterios de Diseño</i>	112
<i>Materialidad Propuesta de Vivienda VRCPP</i>	113
Tecnologías Sostenibles Vivienda VRCPP	114
<i>Sistema de Captación de Aguas Lluvias</i>	114
<i>Baño Húmedo Rotoplast</i>	115
<i>Torre de Viento (Badgir)</i>	116
Imágenes Renderizadas.....	117
Glosario de términos	120
Conclusiones y recomendaciones de la investigación	122

Referencias Bibliográficas	123
Anexos	131
<i>Tablas</i>	<i>131</i>

Índice de Tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	28
Tabla 2 Tabla de Usos y Actividades Zona de Restauración para la Preservación (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2015).....	57
Tabla 3. Impacto emisiones co2 y energía necesaria durante construcción proyecto vivienda tipo 56,66 m2 (sistema construcción tradicional, mampostería)	131
Tabla 4. Impacto emisiones co2 y energía necesaria durante construcción proyecto vivienda tipo 56,66 m2 (sistema construcción con tierra, tierra apisonada)	131

Índice de Figuras

Ilustración 1 Localización general (Elaboración Propia).....	19
Ilustración 2 Mapa de Grado de Erosión en el Huila.....	33
Ilustración 3 Vivienda rural tradicional Desierto de la Tatacoa	34
Ilustración 4 Déficit habitacional.....	35
Ilustración 5 Desertificación.....	36
Ilustración 6 Rammed Earth Development.....	37
Ilustración 7 Construcción en Bahareque, Colombia	39
Ilustración 8 Vivienda Incremental.....	40
Ilustración 9 Vivienda Rural Productiva.....	41
Ilustración 10 Viviendas Colectivas The Tube House.....	42
Ilustración 11 Cactus cabecinegro y Pitaya	46
Ilustración 12 Aljibe en el Desierto de la Tatacoa.....	47
Ilustración 13 Ganadería Caprina en la vereda de El Cuzco	48
Ilustración 14 Horno de Barro en el Desierto de la Tatacoa.....	49
Ilustración 15 Mapa Zonificación DRMI	54
Ilustración 16 Ubicación Propuesta y zonificación DRMI.....	55
Ilustración 17 Árbol de Objetivos.....	58
Ilustración 18 Análisis demográfico del Huila	62
Ilustración 19 Análisis vial del Huila.....	63
Ilustración 20 Análisis Usos del Suelo del Huila.....	64
Ilustración 21 Análisis Estructura Ecológica del Huila	65
Ilustración 22 Análisis Equipamientos del Huila.....	66
Ilustración 23 Análisis cobertura redes y servicios públicos del Huila	67
Ilustración 24 Diagnostico y estrategias del departamento del Huila.....	68

Ilustración 25 Análisis demográfico de Villavieja (Elaboración propia con información de TerriData y CNA 2014)	69
Ilustración 26 Análisis vial de Villavieja.....	70
Ilustración 27 Análisis usos de Villavieja.....	71
Ilustración 28 Análisis estructura ecológica de Villavieja.....	72
Ilustración 29 Análisis Equipamientos de Villavieja.....	73
Ilustración 30 Análisis cobertura redes y servicios públicos de Villavieja	74
Ilustración 31 Diagnostico y estrategias del municipio de Villavieja.....	75
Ilustración 32 Análisis Demográfico de El Cuzco.....	76
Ilustración 33 Análisis vial de la vereda El Cuzco	77
Ilustración 34 Análisis usos de la vereda El Cuzco	78
Ilustración 35 Análisis estructura ecológica de la vereda El Cuzco (Elaboración propia con información del EOT Villavieja)	79
Ilustración 36 Análisis equipamientos de la vereda El Cuzco	80
Ilustración 37 Análisis cobertura redes y servicios públicos en la vereda El Cuzco (Elaboración propia con información del DANE, TerriData y SUI)	81
Ilustración 38 Diagnostico y estrategias de la vereda El Cuzco	82
Ilustración 39 Plano Propuesta Rural.....	83
Ilustración 40 Sección Longitudinal Propuesta Rural	84
Ilustración 41 Sección Transversal Propuesta Rural	84
Ilustración 42 Esquema Propuesta Rural	86
Ilustración 43 Cuadro de Áreas Esquema Propuesta Rural	87
Ilustración 44 Esquema Sistema de Producción Agropecuaria y Ganadera (Elaboración Propia).....	88

Ilustración 45 Quiosco Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia).....	90
Ilustración 46 Quiosco Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia).....	91
Ilustración 47 Mirador Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia).....	92
Ilustración 48 Mirador Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia).....	93
Ilustración 49 Almacén Agrícola Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	94
Ilustración 50 Almacén Agrícola Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	95
Ilustración 51 Centro de Acopio Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	96
Ilustración 52 Centro de Acopio Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	97
Ilustración 53 Aprisco y Biodigestor Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	98
Ilustración 54 Aprisco y Biodigestor Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	99
Ilustración 55 Vivienda VRCPP Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	100
Ilustración 56 Vivienda VRCPP Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)	101
Ilustración 57 Planimetría Vivienda VRCPP Fase I	103

Ilustración 58 Planimetría Vivienda VRCPP Fase I	103
Ilustración 59 Planimetría Vivienda VRCPP Fase II.....	104
Ilustración 60 Planimetría Vivienda VRCPP Fase II.....	104
Ilustración 61 Planimetría Vivienda VRCPP Fase III	105
Ilustración 62 Planimetría Vivienda VRCPP Fase III	105
Ilustración 63 Analisis Formal Propuesta Arquitectonica	106
Ilustración 64 Cuadro de Áreas Vivienda Fase 1.....	107
Ilustración 65 Cuadro de Áreas Vivienda Fase II.....	108
Ilustración 66 Cuadro de Áreas Vivienda Fase III.....	109
Ilustración 67 Esquema Cartografía Social.....	110
Ilustración 68 Esquema Circulación y Relaciones Funcionales	111
Ilustración 69 Esquema Criterios de Diseño.....	112
Ilustración 70 Materialidad Vivienda VRCPP, Isometría Explotada	113
Ilustración 71 Esquema Captación de Aguas Lluvias.....	114
Ilustración 72 Esquema Baño Húmedo Rotoplast	115
Ilustración 73 Esquema Torre de Viento	116
Ilustración 74 VRCPP Renderizado 1, Vista Frontal.....	117
Ilustración 75 VRCPP Renderizado 2, Vista Derecha.....	117
Ilustración 76 VRCPP Renderizado 3, Vista Izquierda	118
Ilustración 77 VRCPP Renderizado 4, Vista Posterior Izquierda.....	118
Ilustración 78 VRCPP Renderizado 5, Vista Posterior Derecha	119
Ilustración 79 VRCPP Renderizado 6, Vista Posterior.....	119

Dedicatoria

Agradezco Infinitamente a Dios y a toda mi familia,

Mi madre y mi padre, Ana Barreiro Durán y Farid Torrente Castro

A mis hermanas, Paula Torrente y Catalina Torrente

Y a mi pareja Natalia Diaz

Por todo el apoyo incondicional dado durante este proceso

Por ser los pilares que me mantuvieron de pie en las adversidades

Por siempre confiar en mí y mis capacidades a pesar de las dificultades

Quiero también agradecer a mi tutora la Arq. Adriana Álvarez

A la Arq. Xiomara Otaiza, Arq. Juan Carlos Ogaza y al Arq. Mauricio Muñoz

Por ser unos maestros excepcionales durante mi proceso de formación académica

Infinitas Gracias

Resumen

La desertificación es un grave problema para el Departamento del Huila, donde 15 de 37 municipios revelan suelos desertificados, proceso comprendido como la degradación ecológica en el que el suelo pierde progresivamente su fertilidad y productividad. Este grave problema se identifica en el Municipio de Villavieja, siendo este el punto de focalización de un rápido crecimiento de la erosión de los suelos en el Departamento del Huila. Afectando negativamente las comunidades rurales y su calidad de vida identificado en un alto déficit habitacional. A partir de esta problemática identificada se determina un área de estudio sobre la vereda del Cuzco en el Desierto de la Tatacoa y sus habitantes rurales, en búsqueda de información pertinente a temas medio ambientales, habitacionales, de calidad de vida y de sistemas productivos que se llevan a cabo en el sector, para la generación de una propuesta de intervención arquitectónica de un prototipo de vivienda rural, colectiva, productiva y progresiva que de respuesta al problema de la creciente desertificación y déficit habitacional a partir de criterios bioclimáticos, medio ambientales y productivos en el sector.

Palabras clave: Desertificación, Déficit Habitacional, Bioclimática, Sostenibilidad, Vivienda Rural, Productividad, Progresividad y Colectividad.

Abstract

Desertification is a serious problem for the Department of Huila, where 15 of 37 municipalities reveal desertified soils, a process understood as ecological degradation in which the soil progressively loses its fertility and productivity. This serious problem is identified in the Municipality of Villavieja, this being the focal point of a rapid growth of soil erosion in the Department of Huila. Negatively affecting rural communities and their quality of life identified in a high housing deficit. Based on this affected problem, an area of study is determined on the village of Cuzco in the Tatacoa Desert and its rural inhabitants, in search of pertinent information on environmental, housing, quality of life and productive systems that are carried out. out in the sector.

For the generation of a proposal for architectural intervention of a rural, collective, productive and progressive housing prototype that responds to the problem of growing desertification and housing deficit based on bioclimatic, environmental and productive criteria in the sector.

Keywords: Desertification, Housing Deficit, Bioclimatic, Sustainability, Rural Housing, Productivity, Progressivity and Collectivity.

Capítulo I

Tema

Tierra como materia prima sostenible y alternativa frente a la desertificación:
Prototipo de Vivienda Rural, Colectiva, Progresiva y Productiva para el Desierto de la
Tatacoa

Descripción del Problema

La baja calidad de vida de los habitantes de los centros poblados y rurales dispersos se ve afectada negativamente a causa de la vulnerabilidad de los suelos donde dichas comunidades se localizan.

La desertificación es un grave problema para el Departamento del Huila, donde 15 de 37 municipios revelan suelos desertificados, proceso comprendido como la degradación ecológica en el que el suelo pierde progresivamente su fertilidad y productividad. Entre estos municipios se identifica Baraya, Colombia y Villavieja con un área total de 71.69 (ha) (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003).

Este proceso que avanza rápidamente en el departamento del huila, debido al constante aumento de su clima cálido seco, suscita una urgencia por tomar acciones que disminuyan las afectaciones. Acciones que obedecen los objetivos de desarrollo sostenible como ciudades y comunidades sostenibles y acción por el clima (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

En uno de los entes territoriales donde se identifican suelos con este problema es en el municipio de Villavieja donde los suelos están totalmente desertificados y/o en un elevado proceso de desertificación (Beltrán y equipo técnico POPSPR Huila, 2019); evidenciados

principalmente por indicadores medidos en su equivalente en emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

Dichas emisiones están presentes en procesos de construcción de viviendas, proporcionados a partir del consumo energético (Jara, 2010) que revela los valores más altos al consumo de energía en vivienda con 47% y a emisiones asociadas a los materiales de construcción, con 36.1%, seguido de residuos 15.1% y agua con 1%.

Evaluando las principales emisiones de Co₂, del país, equivalentes al (74% de las emisiones totales) las cuales ascienden 258,8 Megatoneladas (Mton) de Co₂ al año; el Huila contribuye con 5,64 Mton de Co₂. Cabe mencionar los grupos que comprenden dicho proceso constructivo, se citan el grupo de la energía con 7,8% de las emisiones generadas, seguido de transporte con un 9,9% y procesos industriales con un 8,8% con un total de 26% (1,5 Mton de Co₂ equivalente al año) (IDEAM, 2016).

Consecuente al problema de la desertificación, se identifica así mismo un grave déficit habitacional en todo el territorio nacional, Especialmente en los centros poblados y rurales dispersos. El déficit cuantitativo en centros poblados y rurales dispersos (20,7%) es 5,6 veces superior que el de la cabecera (3,7%), por su parte, el porcentaje de viviendas en déficit cualitativo en centros poblados y rural disperso (47,5%) supera al de la cabecera (16,7%) en 2,8 veces.

En el año 2021, a nivel nacional según resultados del boletín técnico del DANE del déficit habitacional se registran un déficit habitacional del (68,2%), déficit cuantitativo del 20,7% y un déficit cualitativo del (47,5%). Dentro de este total nacional también se identifican que los componentes evaluados de la encuesta nacional de calidad de vida (ECV) con mayores valores dentro del déficit cualitativo en los centros poblados y rural disperso por unidades de vivienda son: Agua para cocinar (996), hacinamiento mitigable (548), alcantarillado (479), material de pisos (377), recolección de basuras (333), energía (132),

cocina (128). De la misma manera del total nacional se identifican que los componentes evaluados de la ECV con mayores valores dentro del déficit cuantitativo en los centros poblados y rural disperso por unidades de vivienda son: Material de paredes (750), hacinamiento no mitigable (29), tipo de vivienda (7), cohabitación (5).

A nivel departamental, el departamento del Huila registra un porcentaje de déficit habitacional del (33,7%), teniendo en cuenta que el valor más alto se encuentra en el departamento del Vichada con un (94,5%), y el valor más bajo en el departamento de Cundinamarca en Bogotá con un valor de (10,5%). Posicionando al departamento del Huila en el puesto 14 de los 32 departamentos de Colombia. El déficit cualitativo del departamento del huila en centros poblados y rural disperso comprende un porcentaje del 71,4%, que frente al porcentaje total nacional equivale a un valor porcentual del 4,21%. Y que respecto a el déficit cuantitativo del departamento del huila en centros poblados y rural disperso comprende un porcentaje del 61,1%, que frente al porcentaje total nacional equivale a un valor porcentual del 1,42%. Deduciendo que los valores de déficit habitacional son altos y focalizados en la zona rural del departamento, lo cual sumado al problema de la desertificación que amenaza la calidad de vida y la productividad de los habitantes, suscita la importancia de implementación de alternativas desde el factor de la vivienda que mitiguen paulatinamente el avance de las ya mencionadas problemáticas.

Planteamiento del Problema

LOCALIZACIÓN GENERAL

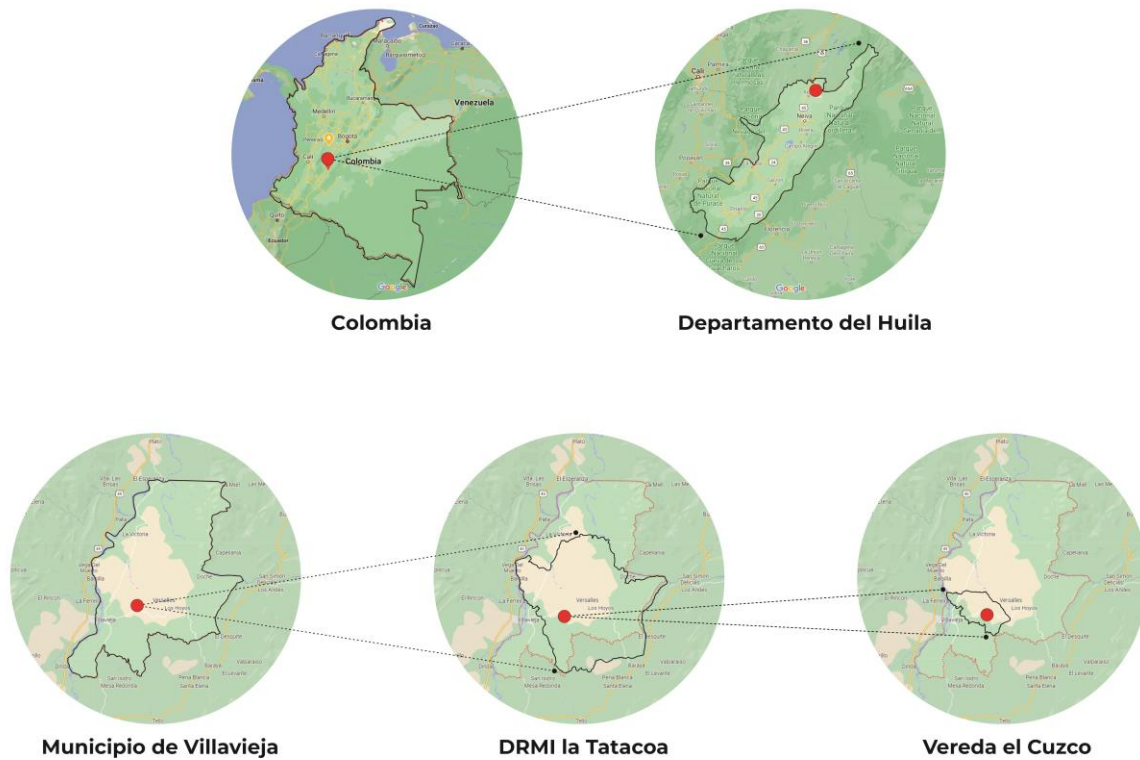


Ilustración 1 Localización general (Elaboración Propia)

Según el documento Contexto Unidades de Tierra del departamento del Huila la población del Desierto de la Tatacoa es amenazada ambientalmente con negativos escenarios futuros. Así mismo se reconoce un fuerte déficit habitacional en las viviendas de la población rural dispersa en las diferentes veredas distribuidas por la extensión del Plan de Manejo Ambiental Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI - La Tatacoa), aspectos que se desenlazan en baja calidad de vida teniendo en cuenta la gran importancia de la vivienda rural en el trabajo agropecuario y ecoturístico dentro del territorio del desierto.

Por lo cual se requiere el desarrollo de una investigación y posterior propuesta para el hábitat y así dar resolución a las diferentes problemáticas sobre la calidad de vida de los habitantes, déficit habitacional cuantitativo y cualitativo, economía incipiente y la latente amenaza a la biodiversidad que, si no es intervenida actualmente, significaría la ruina permanente e irreparable de los suelos del desierto de la Tatacoa.

Pregunta de Investigación

¿Cómo desarrollar y conectar actividades productivas con criterios de sostenibilidad ambiental y económica en las actuales viviendas del desierto de la Tatacoa?

Sintetización de la Pregunta de Investigación

A / ¿Cuáles son los componentes del déficit habitacional que tienen mayor presencia en las viviendas rurales dispersas del desierto de la Tatacoa?

B / ¿Qué otra estructura económica se puede desarrollar en el desierto de la tatacoa para fortalecer las familias que viven del turismo incipiente?

C / ¿Cómo tecnificar los diferentes sistemas constructivos vernáculos en tierra ya identificados en viviendas del desierto para hacerlas más bioclimáticamente eficientes?

Objetivos

Objetivo General

Proponer un diseño de vivienda productiva, progresiva y colectiva, utilizando el sistema de construcción en tierra como estrategia contra la degradación ecológica de suelos secos generada por sistemas constructivos tradicionales de mampostería y concreto, en la vereda el Cusco del municipio de Villavieja (Huila).

Objetivos Específicos

- Reconocer cuales son los materiales del sistema de construcción tradicional que son utilizados inadecuadamente y generan mayor impacto negativo en el suelo y ambiente.
- Identificar por medio de un paralelo entre sistemas de construcción, cual es el más adecuado para el sector, según su impacto referente a emisiones de Co2.
- Crear una vivienda con enfoque en la tradición regional, reconociendo aspectos relevantes bioclimáticos y constructivos del sector.

Justificación de la Investigación

En el territorio del municipio de Villavieja, se identifican suelos desnudos, degradados y arcillosos. Así como un clima cálido muy seco de pocas precipitaciones y alto brillo solar, que junto con el municipio aledaño de Aipe presentan las temperaturas más altas del departamento.

Estas características definen un suelo en proceso de desertificación. Proceso que presenta una velocidad de crecimiento de 281 hectáreas (ha) por año, estimado entre los años 1975 y 1993, y entendidos como 5.620 (ha) en un lapso de 20 años (Ortiz Palma, N. H., & Mayor Polania, R., 2013).

Por lo tanto, al extrapolar estos datos tendríamos que, en 200 años, se degradarían 56.200 (ha), siendo el 97.2% de las 57.800 (ha) actuales del municipio de Villavieja que se inutilizarían completamente. Afectando la población de 7.309 habitantes, con una proyección de crecimiento de población municipal para el periodo 2018 - 2035 (DANE, 2018a).

Villavieja, Con 7.288 habitantes registrados en el año 2018, proyectado en un aumento total de 839 habitantes, 38 en la cabecera municipal y 801 en centros poblados y rurales dispersos con un total de 8.127 habitantes para el año 2035 (DANE, 2018b). Esta

cantidad de habitantes actual y futura, serán quienes afronten estos aumentos en la temperatura y la inutilidad de los suelos.

Este aumento en las temperaturas causa igualmente, eventos catastróficos alrededor del mundo, como la ola de calor en la Antártica con elevaciones de 20°C, valor registrado por primera vez en la historia (Earth.Org, 2020). Este constante aumento global, también se ve representado en las ya altas temperaturas del departamento del Huila.

Proyectándose un aumento de 4,32°C entre los años 2011 - 2100, siendo uno de los valores más altos teniendo en cuenta que el aumento máximo que se registró en la región Andina es de 5,02°C en el departamento de Santander (IDEAM y PNUD, 2015).

Ante lo arriba expuesto, se propone aprovechar el suelo desertificado como material de construcción y aunado a las ventajas de este como el confort y difusión térmica (Bayode Adegun, 2017).

Aspectos de gran importancia, debido a la localización en una zona cálida seca, zonas que sujetas a una adecuada construcción; que bioclimáticamente signifique un ahorro en el consumo de energía que resulta en menores emisiones de Co2.

Igualmente, cabe mencionar sus cualidades como estructuras antisísmicas tipo tapial, entramado y reforzado en bambú y el super adobe con mangueras rellenas de barro (Minke, 2006).

Alcance de la Investigación

La investigación abarca la generación de comportamientos efectivos y conscientes hacía una actitud y un interés social por el cuidado y la protección de nuestro hábitat y territorio que se está viendo ya afectado por los cambios en el medio ambiente; a causa de la contaminación por el uso inadecuado de algunos elementos y materiales de construcción.

Acciones que, sin lugar a dudas, afectan el bienestar de la comunidad y que, de no ofrecerse alternativas viables y seguirse permitiendo el avance de este problema, seguiremos indefectiblemente enfrentando afectaciones directamente a las necesidades básicas de la población. Dado que se ve impactado su sistema socioeconómico al deteriorarse el suelo hasta el punto de la desertificación.

En este aspecto, se manifiesta la responsabilidad desde la arquitectura; respondiendo por medio de una alternativa formulada en un proyecto de investigación que comprenda el uso de un suelo degradado e inservible, utilizado como material de construcción; y que, con una correcta construcción referente a la variable bioclimática, de la mano de los beneficios de dicho material en aspectos relevantes para el sector como la regulación del clima y aspectos generales como su gran resistencia antisísmica.

Problemas sobre los que se hace evidente el decidir y actuar con inmediatez; sin perder de vista las acciones a mediano y largo plazo. El generar un cambio en la materialidad de los sistemas de construcción, impulsará, sin lugar a dudas, un desarrollo social alternativo, que traerá consigo importantes beneficios a la comunidad y la disminución del deterioro del territorio en el corto, mediano y largo plazo.

Dado que de la restauración de los suelos que es un factor crítico para el desarrollo socioeconómico y natural de los habitantes en la realización de sus actividades en agricultura y ganadería, actividades de gran importancia económica para la satisfacción de sus necesidades básicas, el progreso, desarrollo sostenible y sustentable de la economía local.

Limitantes de la Investigación

El desarrollo de la investigación se verá limitado en los siguientes aspectos:

- La gran extensión del territorio del DRMI La Tatacoa y la poca o nula oferta de documentos de estudio sobre el sector obliga a realizar encuestas sobre puntos reducidos en la vereda a intervención.
- El proyecto investigativo y arquitectónico deberá desarrollarse en un periodo de 3 semestres, lo cual lo limita el proceso investigativo al ser un sector de gran extensión.
- Algunos de los datos y documentos referenciados no son recientes ni han sido actualizados debido a los limitados estudios realizados sobre el sector. La falta de información sobre diferentes zonas específicas tal como la vereda el cuzco dentro del DRMI, teniendo en cuenta que al ser una población rural dispersa es poca o nula la cantidad de información, documentación, estudios sobre el sector
- Debido a las diferentes penalizaciones por parte de las entidades gubernamentales a los habitantes del sector en el aspecto ambiental, las respuestas de la encuesta ejecutada sobre las actividades realizadas dentro del sector a dichos habitantes han sido contestadas de manera limitada por temor a repercusiones por parte de los mencionados entes gubernamentales y de control del desierto de la Tatacoa lo cual dificulta la obtención de datos precisos.

Metodología

Para gestionar una medición de los efectos negativos del proceso constructivo, se parte del Modelo de cuantificación (Mercader et al., 2012), el ejercicio de emisiones de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès del Informe Modelo de Investigación de

Edificación Sostenible (Chuchí, 1999) y los datos de consumo energético y emisiones del Inventory of Carbon and Energy (Universidad de Bath, 2008).

Además, con base en el informe MIES, se crea otro documento en Colombia sobre los sistemas de construcción, donde dentro de los tipos de sistemas, encontramos que el de mampostería e industrializado genera mayores emisiones y necesitan mayor energía para la producción de materiales (Alejandro Salazar Jaramillo et al., 2012).

Este alto impacto se ve reflejado en los resultados del ejercicio realizado en base a la proyección de la futura construcción de la urbanización Mangora, compuesta de 100 viviendas en el casco urbano del municipio de Villavieja. Urbanización identificada como proyecto para construcción de vivienda nueva en el Plan de desarrollo de Villavieja (Alcaldía municipal de Villavieja, 2020).

Tomando al prototipo de vivienda (VIS) de 56,66 m², Proyecto tipo (Departamento Nacional de Planeación, 2017), como base para generar la comparación sobre el impacto del sistema de construcción tradicional y tierra. Fundamentada en la hipótesis 4 expuesta en el documento de Modelo de cuantificación (Mercader et al., 2012), la recolección de los valores de emisiones de Co₂ por Kg de material y consumo energético, valores encontrados en el inventario global de la Universidad de Bath.

A partir de esta recolección de datos inicial, se realiza una cuantificación, convirtiendo los valores del peso (toneladas) del material utilizado en el proceso constructivo.

Determinando la cantidad del material utilizado por medio de la tabla de cantidades de obra, densidades de cada material con su respectivo valor del inventario global. Obteniendo el valor total de consumo energético y emisiones de Co₂ de los materiales por kg, para finalmente conseguir los valores totales de consumo y emisiones generadas durante la construcción de la vivienda.

Tipo de Investigación

La actual investigación es de tipo Aplicada, se propone llevar a cabo esta investigación para la resolución de un problema que significa un alto nivel de riesgo para la sociedad y que precisa la presentación, desarrollo de propuestas y estrategias realizadas a partir de un análisis profundo con base en la información referente del lugar.

Fases de Investigación

Fase de reconocimiento inicial de los materiales utilizados en los sistemas de construcción tradicional que generan altos valores en emisiones de Co2 durante su construcción y vida útil en suelos desertificados del municipio de Villavieja (Huila).

Fase I / Formulación Inicial Problemática

- Fase de reconocimiento
- Fase de comparación
- Fase de análisis

Fase II / Recopilación de datos

- Identificación veredas déficit habitacional
- Identificación sistemas productivos
- Identificación características de las viviendas y población

Fase de comparación y análisis del impacto referente a las emisiones de Co2 generadas por los diferentes sistemas de construcción tradicionales identificados en Colombia y el sistema en tierra (tapial).

Fase III / Reconocimiento zona de intervención

- Visita de campo
- Reconocimiento topográfico
- Referentes

Fase IV / Análisis por escala (Análisis, diagnóstico y estrategia)

- Análisis Macro (Municipio de Villavieja)
- Análisis Meso (Desierto de la Tatacoa)
- Análisis Micro (Vereda el Cuzco)

Fase de diseño y propuesta de vivienda colectiva con sistema de construcción en tierra sobre suelos desertificados como estrategia que comprende el impulso de un desarrollo social alternativo y la restauración del suelo.

Fase V / Desarrollo y propuesta proyecto

- Propuesta tecnologías
- Propuesta rural colectiva, progresiva y productiva
- Propuesta prototipo vivienda

Cronograma

Tabla 1. Cronograma de actividades

Actividad	Formulación Trabajo de Grado					Trabajo de Grado 1					Trabajo de Grado 2							
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Fase I Formulación inicial problemática	Fase de reconocimiento	■	■															
	Fase de comparación			■	■	■												
	Fase de análisis					■	■	■										
Fase II Recopilación de datos	Identificación veredas						■	■										
	Identificación sistemas productivos							■	■									
	Identificación características de las								■	■								
Fase III Reconocimiento zona intervención	Vista de campo								■	■								
	Reconocimiento									■	■							
	Referentes										■	■						
Fase IV Análisis por escala	Análisis macro										■	■	■					
	Análisis meso											■	■	■				
	Análisis micro												■	■	■			
Fase V Desarrollo y propuesta proyecto	Propuesta tecnologías														■	■	■	
	Desarrollo propuesta rural															■	■	■
	Desarrollo y propuesta prototipo																■	■

Fuente: Elaboración propia

Capítulo II

Marco Referencial

Marco teórico

La mayoría de los países en vía de desarrollo presentan un alto crecimiento de la población que experimentan una rápida urbanización sujeto a un desacoplado crecimiento económico (Cohen, 2004), lo cual ha resultado en el crecimiento de asentamientos informales. El programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en su reporte anual (Annual Report 2021 | UN-Habitat, 2021) para los Asentamientos estimó que un 32% de la población global viven en asentamientos informales. Una de las mayores proporciones de barrios marginales se registra actualmente en América Latina y el Caribe con una población equivalente al 29%. Para esta región, el Banco Interamericano de desarrollo BID estimó que un 37% de los hogares en el año 2009 presentan necesidades habitacionales insatisfechas (Blanco Blanco et al., 2012).

Las labores informales, bajos ingresos en los hogares, altos costos tanto del terreno como de los materiales constructivos son las barreras que impiden el acceso a la construcción de viviendas que satisfagan completamente las necesidades de sus habitantes, lo cual aclara la prevalencia de las viviendas inadecuadas en países en vías de desarrollo. Colombia es un caso que manifiesta las condiciones de las viviendas observadas en las naciones en vías de desarrollo, identificado en la rápida urbanización, crecimiento sostenido de la población, crecimiento económico y alta desigualdad que han creado necesidades habitacionales que son inapropiadamente satisfechas por las barreras de acceso en el aspecto del terreno y la financiación (Cummins & Ortiz, 2011).

Las políticas de vivienda que promueven reglas de financiamiento y facilitan los accesos a créditos a través de los subsidios tienen un impacto limitado por que el 47% de la labor es informal. (DANE, 2016)

A efectos contables y normativos, las necesidades habitacionales insatisfechas se denominan como déficit habitacional. este déficit se mide como número de hogares, estos se definen como la estructuración y/o convenio de una o más personas que hacen provisión común de alimentos y otros elementos esenciales para vivir. (Organización de las Naciones Unidas, 2014) El déficit cualitativo se refiere a viviendas con condiciones deficientes (materiales, espacios y servicios básicos) que pueden mejorarse y por el otro lado, se tiene el déficit cuantitativo el cual se refiere a viviendas con hacinamiento y deficiencias estructurales irreparables (DANE, 2008).

Siendo estas definiciones un tanto inciertas, las medidas del déficit se basan en evaluaciones normativas de la calidad y el hacinamiento. El último censo en Colombia del año 2021 reportó un déficit habitacional del 68,2% expresado en un 20,7% en déficit cuantitativo y un 47,5% déficit cualitativo, con los valores más altos reportados en los centros poblados y rurales dispersos en el territorio colombiano. Así, como también con el valor más alto siendo el déficit cualitativo, el cual puede ser subsanado a partir de diferentes alternativas desde el ámbito de la arquitectura.

También se identifica que el número de hogares con déficit habitacional incrementaron en el lapso de 1 año entre el periodo 2020 - 2021, teniendo en cuenta que en el año 2020 se registraron 1.617 hogares en déficit cualitativo en centros poblados y rurales dispersos a diferencia de los 1.781 hogares registrados en el año 2021, con un aumento de 164 hogares al año, lo cual demuestra que las políticas de vivienda desde la financiación han fracasado en atender a la población en déficit habitacional.

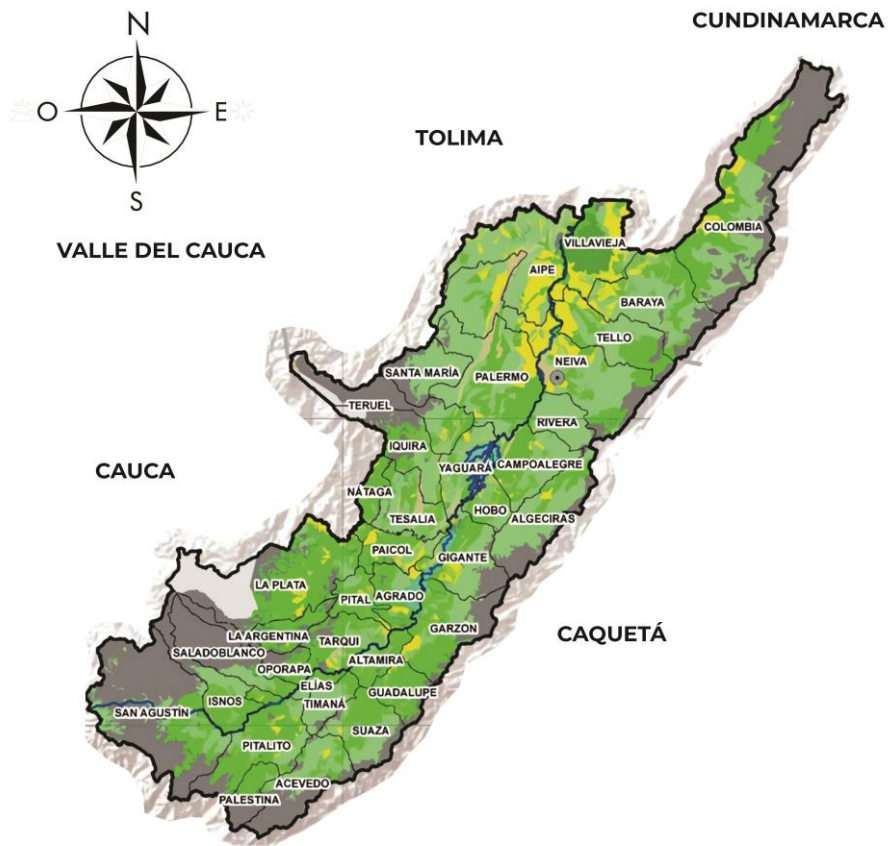
Este decrecimiento también se ve reflejado de mano al producto interno bruto en los periodos 2019 a 2020 a inicios de la pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2, donde se ve reflejado un decrecimiento del 6,8% siendo el comercio al por mayor y al por menor, la reparación de vehículos automotores y motocicletas, transporte y almacenamiento, alojamiento y servicios, las diferentes actividades económicas que más contribuyeron a la disminución del PIB (DANE, 2021).

Las políticas de vivienda en Colombia han seguido un camino parecido al de otros países de América Latina, evolucionando desde mecanismos financieros en la década de 1950 hasta subsidios de tasas de interés y transferencias de efectivo a partir de 1950. Históricamente, estas políticas han aumentado especialmente la provisión de viviendas para los hogares de ingresos medios (Gilbert, 2014), pero no han logrado cubrir a los hogares por debajo de la línea nacional de pobreza, que representan el 78% del déficit habitacional (Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, 2012).

Conocer el estado, la composición y la dinámica del abastecimiento de viviendas es necesario para evaluar los impactos que las estrategias de cierre a el déficit tienen sobre el consumo de materiales de construcción, gestión de residuos de demolición, entre otros factores. La importancia de la dinámica del abastecimiento de viviendas se ha discutido alrededor de temas como las preocupaciones socioeconómicas y de calidad de vida, cambio climático y uso de energía, usos de materiales y eficiencia de recursos y construcción, demolición, renovación y planificación del uso del suelo.

Sumando a esto, la problemática de la desertificación la cual es una amenaza global con consecuencias a nivel social, tecnológico, económico, ambiental y político. También en Colombia y más en específico en el municipio de Villa vieja, Huila donde numerosos estudios validan la gravedad del problema y las consecuencias irreparables a largo plazo

(Contexto unidades tierra, 2019). La participación adecuada de las partes interesadas y el desarrollo apropiado del gobierno para combatir la desertificación siguen siendo desafiantes. Los escenarios de paisaje se pueden utilizar como una herramienta para generar participación de las partes interesadas para hacer frente a un negativo futuro desconocido de paisajes desertificados. Así la desertificación afectaría directamente las actividades ganaderas, agropecuarias, el agua, los asentamientos humanos, la biodiversidad, entre otros. Por lo tanto, el diagnóstico de este proceso, tanto de sus causas como de sus consecuencias, es de vital importancia para la toma de decisiones en lo referente a la gestión sostenible de los suelos a nivel nacional e internacional. La degradación progresiva de los suelos acarrea una negativa serie de dinámicas de orden ambiental, económico y social, como el aumento de diversas amenazas naturales entre ellos sedimentación, crecientes, deslizamientos, seguías e inundaciones, etc. Esta inminente problemática también tiene una gran influencia en la variabilidad del cambio climático, la disminución del valor de la tierra, la posesión de la tierra, el hambre, la pobreza, todo esto afectando directamente la calidad de vida de las personas con el aumento de la violencia social. Afectando no solo las generaciones actuales, sino que también las generaciones futuras.



GRADO DE EROSIÓN	ÁREA	%
1. Ligera	643299,9	34,6
2. Moderada	519648,0	28,0
3. Muy severa	20916,8	1,1
4. No suelo	40958,8	2,2
5. Severa	130902,8	7,0
6. Sin evidencia	457953,7	24,6
7. Sin información	44837,6394	2,4
TOTAL	1858517,7	100

*Ilustración 2 Mapa de Grado de Erosión en el Huila
(Elaboración Propia)*

Marco Conceptual

Vivienda rural

"La unidad puede ser una casa, apartamento, cuarto, grupo de cuartos, choza o cualquier refugio utilizado como lugar de alojamiento de un hogar o una persona" DANE



*Ilustración 3 Vivienda rural tradicional Desierto de la Tatacoa
(Fundación Secretos para contar | Desierto de La Tatacoa, s. f.)*

Aquella vivienda ubicada en zona rural dispersa, comúnmente alejada de las zonas urbanas, ciudades y rodeadas de naturaleza. Zonas y asentamientos de poca población o comunidades dispersas. Las cuales hacen referencia al campo, ruralidad y a las labores propias de la agricultura y la ganadería. Con base al estudio Prototipo de Vivienda Rural: Incorporación del diseño y fabricación digital a la arquitectura rural llevado a cabo por la Universidad de la Salle (Rincón Fajardo, 2017), la vivienda rural en Colombia posee particularidades que revelan gran cantidad de oportunidades para una mejora en la calidad de

vida de los habitantes en el territorio rural colombiano. Dentro de estas particularidades que son mencionadas en el estudio están:

- Viviendas con pisos de tierra y/o arena.
- Cubiertas poco apropiadas.
- Necesidad de mejora en saneamiento básico.
- Hacinamiento.
- Redes eléctricas.
- Necesidad de cocinas.

Déficit habitacional



Ilustración 4 Déficit habitacional
(Bancolombia, 2017)

El déficit habitacional subsume en gran medida las viviendas habitables o que carecen de estándares básicos de calidad. No se trata sólo de la falta de vivienda, sino de la agrupación de insuficiencias en distintos componentes. Componentes establecidos en la normativa internacional que integran el derecho a la vivienda:

- Disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura.
- Gastos asequibles: el gasto en vivienda no debe impedir la satisfacción de otras necesidades básicas.
- Habitabilidad: condiciones de higiene, salud y seguridad.
- Accesibilidad para todas las personas.
- Ubicación: facilitar el acceso a puestos de trabajo, escuelas, centros de salud, etc.
- Idoneidad cultural: los diseños y materiales deben respetar la identidad cultural, el tejido social y la diversidad del lugar y de los colectivos implicados.

Desertificación



Ilustración 5 Desertificación

(Lobefaro, 2007)

La definición oficial de las Naciones Unidas es la degradación en áreas típicamente secas que resultan en varios factores, los cuales incluyen variaciones climáticas y actividades humanas. Pero para una gran mayoría de científicos estudiando la desertificación, esta

definición es demasiado amplia. La definición abarca términos como sequía, pastoreo excesivo y cultivos desaconsejados. Estas condiciones suprimen la capacidad de la tierra para sustentar el crecimiento de las plantas.

Los científicos comienzan a decir que la desertificación es una reducción de la productividad de la tierra que no es reversible. En otras palabras, la tierra se desertifica cuando ya no puede soportar el mismo crecimiento de plantas que tenía en el pasado, y el cambio es permanente en una escala de tiempo humana.

Tapia pisada



*Ilustración 6 Rammed Earth Development
(Weulpern, 2010)*

Tapia pisada, tapial o tierra apisonada es una técnica de construcción usada para las paredes, pisos y cimentación utilizando materiales crudos compactados como tierra, tiza, cal o grava. Las construcciones en tapia pisada han sido utilizadas en la construcción durante miles de años, con evidencia de su uso que se remonta al periodo neolítico.

La técnica constructiva era aplicada tanto a monumentos antiguos como en la arquitectura vernácula, siendo esta utilizada en la gran muralla china. A pesar de que el interés

por la construcción en tapial disminuyó en el siglo XX, a causa de la introducción de nuevos sistemas constructivos industrializados como la mampostería y de la satanización de la tierra como material de baja calidad, encasillándolo como la materia principal empleada por personas "pobres" para la construcción de sus viviendas. Aunque algunos defienden su uso sustentándolo en sus beneficios referentes a temas de sostenibilidad, uso de materiales locales que producen pocos desechos y que hacen uso de poca energía durante el proceso constructivo.

Para la construcción de la tapia pisada se necesita una proporción establecida de 30% arcilla y 70% arena, tipo de suelo que se encuentran dentro del DRMI del desierto de la Tatacoa en sus suelos arenosos, arcillosos y arcillo limosos reconocidos en el documento Contexto Unidades de Tierra sobre el contexto de los componentes físico, socio-ecosistémicos y socioeconómicos del departamento del Huila.

Arquitectura Vernácula



*Ilustración 7 Construcción en Bahareque, Colombia
(Rivera, 2022)*

La arquitectura vernácula puede definirse como el tipo de construcción local o regional, utilizando materiales y recursos tradiciones y autóctonos del área de localización e implantación. Así mismo, esta arquitectura está fuertemente relacionada con su contexto y es consciente de las características geográficas específicas y los aspectos culturales de su entorno, siendo fuertemente influenciado por ellos.

Vivienda Progresiva y/o Incremental

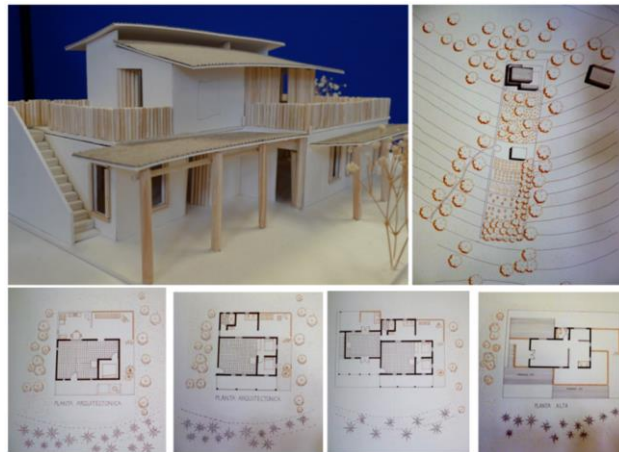


Ilustración 8 Vivienda Incremental

(Andrade et al., 2015)

La vivienda progresiva y/o incremental es un proceso de desarrollo urbano que construye estructuras básicas y centrales para proporcionar vivienda. Estos espacios centrales pueden ser construidos por el propietario individual de acuerdo con su propio cronograma, necesidades y recursos. Viviendas que proporcionarían sólo lo necesario y conveniente y cuyo diseño debería poder modificarse de acuerdo con las circunstancias socioeconómicas de los habitantes.

Vivienda Productiva



*Ilustración 9 Vivienda Rural Productiva
(Dejtiar, 2019)*

La vivienda productiva es una alternativa para incrementar la economía del núcleo familiar. Tal y como es mencionado en el documento Productive Housing (...) es que la existencia de las viviendas productivas causa diversos conflictos, como lo es el conflicto por el espacio a causa de la superposición de las diferentes actividades de necesidades domésticas y necesidades económicas.

Vivienda Colectiva



*Ilustración 10 Viviendas Colectivas The Tube House
(M. Aglan & Narvekar, 2019)*

La construcción de viviendas rurales colectivas puede representar un modelo de vivienda accesible. Según el documento *Viviendas Colectivas como Nueva Identidad en Áreas Rurales* (Arandjelović & Videnović, 2020), la vida en los hogares rurales tradicionales requiere mucho trabajo en el mantenimiento de edificios y, comprensiblemente, considerables recursos económicos que la población que no se dedica exclusivamente a la agricultura o no la ve como su actividad económica elegida simplemente no posee.

Marco Histórico

La tierra como material de construcción a través de la historia

La tierra es uno de los primeros materiales usados para la construcción de vivienda y refugio desde los inicios de la humanidad, con información que data de hace más de 9.000 mil años, (Minke, 2006). La tierra es mayormente usada en espacios de clima cálido-secos y templados, este material es de fácil obtención y extracción in situ en la mayoría de lugares, u presenta grandes beneficios como material de construcción con mejores cualidades que los materiales industriales en aspectos como la difusión térmica y la regulación de la temperatura interior. La implementación de este material globalmente siempre ha sido visto como una respuesta ante la contaminación y generación de desperdicios que se presenta en los países industrializados a causa de la explotación sin ningún control de los recursos naturales.

Sobre la historia en nuestro territorio se expone que "En México, Centroamérica y Sudamérica existieron construcciones de adobe en casi todas las culturas precolombinas. La técnica del tapial se conocía en algunos lugares, para otros esta fue traída por los conquistadores españoles" (Minke, 2006), como estos tipos de construcciones que se encuentran en el territorio colombiano, así como viviendas rusticas de barro y bahareque comunes en poblaciones de escasos recursos, razón por la cual se presentan prejuicios contra la tierra como material de la construcción por parte de la sociedad. Visto y denominado como un material para personas de "bajos recursos". Siendo la tierra, un material tan completo, siempre y cuando la construcción sea realizada correctamente, este presenta una amplia variedad de propiedades, debido a la amplia y gran facilidad de mezclarse con otros componentes naturales y sintéticos para la obtención de diferentes resultados en sus propiedades que se adapten a la situación a la cual están expuestos. Por lo tanto, es un material totalmente modificable con un alto nivel de adaptabilidad, donde puede funcionar

correctamente, incluso para climas fríos con la correcta aplicación de los aditivos necesarios, igualmente, este material puede ser utilizado de distintas maneras dentro de la construcción, dividiéndose en varios sistemas como lo son el tapial, adobe o bloques, mangas rellenas, moldeado, entre otros. Ofreciendo también una gran variedad de elementos constructivos especiales para muros, pisos, entrepisos e innovadoras cubiertas abovedadas que dan gran soporte a la estructura, haciéndolo uno de los materiales más completos que ofrece mejores cualidades que los materiales actuales, y que dentro de la situación actual en el municipio de Villavieja, referente al problema de la desertificación, lo hace uno de los más ideales para ser implementado en este territorio.

Historia de la vereda El Cuzco y sus habitantes

En el territorio de la vereda del Cuzco se encuentran 40 familias dedicadas a actividades referentes a la ganadería caprina (Chivos y cabras). Históricamente las múltiples viviendas de dicho sector presentan las mismas similitudes unas de otras, como que a la cercanía de cada una de estas viviendas, se encuentra un "mana", lo cual vendría siendo un nacedero de agua que brota del suelo. De esta manera se dan sustento del líquido a sí mismos y a sus producciones agrícolas y ganaderas, esto de lo hacen con la ayuda de mangueras que bombean el sagrado líquido a sus viviendas o que son también cargados por burros en canecas y cantinas. Estas fuentes de "mana" son cuidadas con mucha atención al punto en que cercan, y por lo tanto también no pueden hacer falta para el desarrollo de la vida cotidiana.

Para que haya un abundante afluente de agua, estos diferentes pozos de agua son rodeados de árboles de limón y palmas de cuzco. También, dentro del aprovechamiento de los sistemas hídricos por parte de los habitantes, se hace uso del agua lluvia, la cual es almacenada en albercas donde llegan por caminos de guadua que funcionan como canaletas construidas en guadúa que bajan de las cubiertas de las viviendas, igualmente este preciado líquido también se utiliza para la satisfacción de los diferentes servicios.

El desierto de la tatacoa, el cual es cercado por dos grandes ríos como lo son el Río Magdalena y el Río Cabrera, los cuales alimentan más de 12 especies diferentes de cactus distintos, a causa de las características actuales del lugar, existe mucha erosión y con esto pobre vida animal y vegetal, predominando la vegetación de tipo xerofítica, entre estas diferentes especies se reconocen los cactus cola de zorro, cactus arepo y cactus candelabro y el cactus cabecinegro, siendo este último la especie que produce el fruto de la Pitahaya.



*Ilustración 11 Cactus cabecinegro y Pitaya
(Sara Grisales, 2021)*

Históricamente, durante el periodo terciario, también conocido como la primera etapa de la era cenozoica (Iniciada hace 66 millones de años), el desierto de la Tatacoa fue un hermoso jardín con miles de flores y árboles, que a través del tiempo se han ido secando a lo que actualmente conocemos. Bajo del suelo desertificado y erosionado, existen depósitos de flora y fauna que corresponden a diversas épocas y periodos geológicos. Por si no fuera suficiente, el desierto de la Tatacoa también es un paraje geográficamente privilegiado, proporcionado por sus condiciones atmosféricas que permiten observar la esfera celeste. Dentro del territorio de El Cuzco se tienen diferentes observatorios astronómicos en los cuales se ofrecen charlas educativas sobre los astros, constelaciones, lluvias de meteoros y otros fenómenos más. En el suelo del desierto no solo crecen diferentes tipos de vegetación cactácea, en el suelo son frecuente los diferentes cultivos de patilla, algodón y plátano, ya que estos crecen sobre suelos con poca humedad, dichas plantaciones son sembradas en los meses de febrero y marzo, las cuales son las épocas de lluvia en el desierto, también cabe mencionar que para que las diferentes plantaciones "peguen" en el suelo, se realizan en el periodo lunar menguante, que es cuando hay pocas plagas. Dichas cosechas son recolectadas en el mes de junio.

Según la anécdota contada por Miguel Ángel, habitante del sector de El Cuzco, mencionada en "La vida en un bosque muy seco", cuenta que los habitantes del desierto sueñan con Jagüeyes, como los del desierto de la guajira, los cuales recolectan la agua lluvia, y funcionarían como reservas para salvar los cultivos y la producción ganadera en tiempos de sequía. Hay épocas donde llueve muy poco y en el suelo del desierto solo quedan los rastros, los "mana" o aljibes reducen su afluente, pero nunca se agotan o se secan del todo, siendo permanentes. Los afluentes que no son permanentes son las quebradas que atraviesan el desierto, que en la mayor parte del año no tienen agua, pero que en temporada de lluvia significan un peligro inminente ya que comúnmente se desbordan. En el mes de agosto, el cual es el mes de los vientos. Diferentes corrientes de viento soplan por todos lados ocasionalmente formando remolinos, que rara vez tumban los árboles que protegen los aljibes.



*Ilustración 12 Aljibe en el Desierto de la Tatacoa
(Fundación Secretos para contar | Desierto de La Tatacoa, s. f.)*



*Ilustración 13 Ganadería Caprina en la vereda de El Cuzco
(Minga del Sol, 2012)*

El día a día de los habitantes de la vereda El Cuzco inicia a las 5 de la mañana, para realizar las diferentes labores como ordeñar a las cabras, cargar el agua de los aljibes hasta su vivienda, recolectar leña para utilizar en sus cocinas, curar las cabras enfermas y dar tetero a las más pequeñas, estos suelen ser los oficios de la mañana. Antes de la realización de estas actividades, no puede faltar la tradición de tomarse un tinto, el cual cambia a ser un vaso de leche de cabra, que suele consumirse sólo en épocas de ordeña.

Después del desayuno, los hombres salen a trabajar en los diferentes cultivos o comerciando pieles de cabra, como tradición salen con su botella de agua y la peinilla, y se anteriormente se movilizaban a pie o a caballo, lo cual actualmente ha cambiado por el uso de la motocicleta. El problema sobre la economía incipiente es algo que siempre ha afectado a los habitantes de la vereda El Cuzco, por lo tanto, se realizan trueques de bienes por trabajo o mano de obra, trabajando en otras fincas y realizando cambios por comida como plátano, yuca e inclusive, corderos. Por otro lado, las mujeres trabajan en casa en las diferentes labores del hogar y también en el cuidado del ganado caprino. Donde desde muy temprano movilizan a las cabras fuera de sus corrales para que pastoreen. Aproximadamente a las 5 de

la tarde, mujeres y niños del núcleo familiar arrear a las cabras a sus apriscos, llevando un tipo de inventario y control sobre todo el grupo de cabras. Al llegar la noche, vuelven a sus hogares a descansar de las labores, con el interior de sus viviendas iluminado por velas, rodeado del inmenso silencio y tranquilidad del desierto.

Las viviendas en las que tradicionalmente residen los habitantes de El Cuzco son construidas en Bahareque, con techos comúnmente separados de las paredes para que corra el viento a través de la vivienda. Al lado de las viviendas se encuentran ubicados los apriscos, contruidos en guadua o varas de cajuanejo (arbusto del desierto). Las cocinas tradicionales son de leña, aunque siendo ya reemplazadas por el gas, siendo sobre el fogón donde se cuelga la carne de cabra para ser ahumada y también seca.



*Ilustración 14 Horno de Barro en el Desierto de la Tatacoa
(Fundación Secretos para contar | Desierto de La Tatacoa, s. f.)*

Tradicionalmente en las viviendas del desierto de la Tatacoa no puede faltar el horno de barro, donde se cocina el tradicional asado de cabrito, bizcochos de achira, insulsos o bizcochos de cuajada para las celebraciones del San Pedro. Igualmente, sobre este horno de barro, está la vieja tradición de acostarse sobre el mesón construido en guadua para

descansar. Los diferentes tipos de comida tradicional que se hacen en el horno de barro destacan el Asado de chivo, los envueltos de maíz o harina, Insulso, el quesillo de chivo asado, entre otros.

Marco normativo

Normatividad de la tierra como material de construcción

La construcción con tierra es una tecnología tradicional antigua ampliamente utilizada globalmente caracterizada por ser uno de los primeros materiales utilizados para la construcción de refugio y vivienda, aun siendo ampliamente utilizado, actualmente con un gran impacto sobre la conciencia donde más habitantes se atreven a realizar construcciones motivados por los beneficios de dicho material, este no es ampliamente regulado universalmente, con 55 documentos normativos emitidos vigentes en sólo 16 países.

Estos diferentes documentos normativos creados en varios países alrededor del mundo se encuentran referenciados en Informes de la construcción de (Cid, 2011), el cual es un documento recopilatorio de toda la normativa referente a la construcción con tierra, donde Colombia hace parte del puesto número 2 de países con la normativas más actualizada, con Brasil en el primer puesto con 13 normas emitidas entre los años 1986 y 1996, desarrolladas por la asociación brasileña de normas técnicas; de Colombia cabe mencionar la norma NTC 5324 emitida en el año 2005 editada por ICONTEC, la cual hace un enfoque en la construcción en tierra con cemento estabilizado. Siendo esta el único reglamento en el país y la última normativa emitida, estableciéndose como la más actual respecto a otros países, la cual también es una traducción de la normativa francesa XP P13-901 por la AFNOR emitida en el año 2001.

En un análisis realizado sobre el enfoque de los diferentes documentos que rigen la normativa de la construcción alrededor del mundo, se identifica que el 79% de estos documentos, hacen enfoque al análisis y estudio de una sola técnica constructiva y el 21% hace un enfoque sobre todas las técnicas que son realizadas por este material, como la construcción con tapial o tierra apisonada, bloques de tierra comprimida y adobe, donde se

usa la tierra en un estado arcilloso a diferencia de la tierra utilizada en el tapial la cual es menos aglomerante y debe ser compactada a fuerza.

Cabe anotar que en el informe se destaca la normativa de Nueva Zelanda, denominada como el trio neozelandés al ser los documentos NZS 4297, 4298 y 4299. Siendo así mismo la recopilación más completa de todas, donde se abarcan temas como los requerimientos de los materiales y la construcción, respecto a las estructuras y la protección de estas a partir de aditamentos orgánicos o sintéticos aplicados o mezclados en las diferentes técnicas, para los sistemas de adobe, bloques de tierra comprimida y el sistema de tapial o tierra apisonada. Así también existen documentos sobre el uso de la tierra en la construcción y reglamentación que no son documentos gubernamentales, pero que son de gran importancia debido a los aportes realizados en dichos documentos, tales como Building with Earth de Gernot Minke, el cual es un manual realizado por el arquitecto e ingeniero alemán Gernot Minke, considerado padre de la bioconstrucción, el cual abarca una basta cantidad de temas, guía y reglamentación referente a la construcción en tierra. (Enfoque normativo haciendo referencia DRMI)

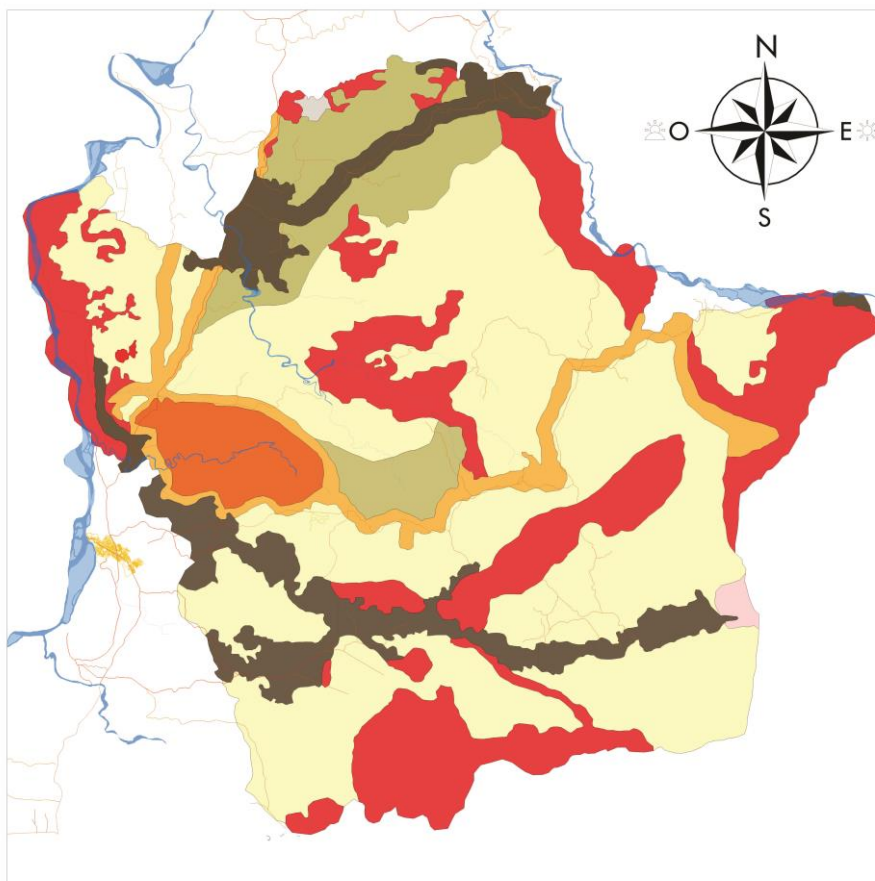
Normatividad en la vereda de El Cuzco

En el municipio de Villavieja existen 3 instrumentos de planeación los cuales regulan las intervenciones urbanas, rurales y arquitectónicas en Villavieja. En el casco urbano impera el Esquema de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo; y en la zona rural, se encuentra el bosque seco tropical, conocido como el desierto de la Tatacoa, distribuido en las diferentes veredas de Villavieja, en el cual ejerce el orden del Plan de Manejo Ambiental, Distrito Regional de Manejo Integrado.

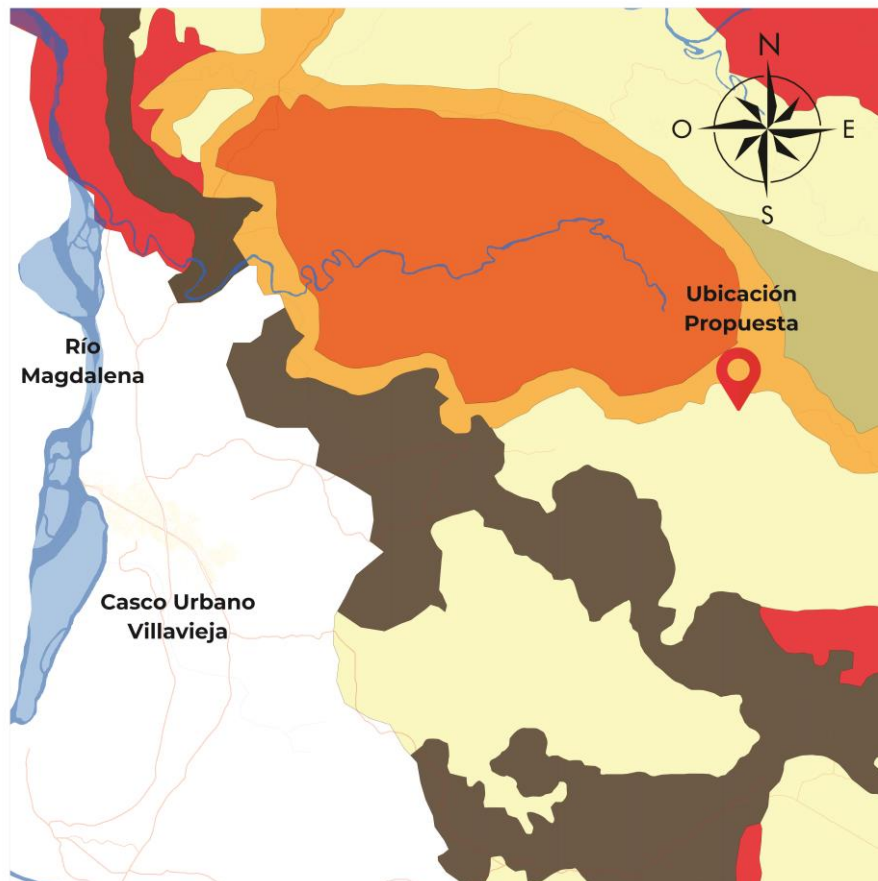
En la amplía extensión del desierto de la Tatacoa, se encuentra que esta está regida bajo la normativa establecida por el Plan de Manejo Ambiental Distrito Regional de Manejo

Integrado (PMA DRMI) por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), documento el cual formula a partir del marco legal e institucional. evaluando las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas del desierto de la Tatacoa, donde integrado al análisis situacional y de las problemáticas identificadas en las diferentes áreas.

el DRMI establece zonificaciones dentro del componente de ordenamiento, sumado de la normatividad ambiental nacional y regional. El plan dictamina objetivos, líneas de acción y actividades, encuadradas en las características de la región, con la finalidad de constituir una herramienta eficiente y valiosa en la protección y conservación del ecosistema del desierto que hace frente a la problemática mundial de la desertificación. El DRMI tiene como objetivos la planificación de acciones que combaten los obstáculos que enfrentan la conservación y el manejo sostenible a partir de acuerdos políticos y sociales con la promoción de objetivos de conservación, dentro de los objetivos están: ordenar el uso de recursos naturales, planificar las actividades económicas, educativas, lúdicas y científicas, identificar espacios a partir de la zonificación donde se dirijan acciones para la conservación enfocado a los valores históricos y culturales, acciones de reconversión productiva, estableciendo mecanismos de compensación a la conservación.



*Ilustración 15 Mapa Zonificación DRMI
(Elaboración Propia)*



DIVISIÓN PMA DRMI LA TATACOA

- 1. Zona de preservación
- 2. Zona de restauración para la preservación
- 3. Zona de restauración para el uso sostenible
- 4. Zona de uso sostenible
- 5. Zona de uso público para la recreación
- 6. Zona de uso público alta densidad de uso

*Ilustración 16 Ubicación Propuesta y zonificación DRMI
(Elaboración Propia)*

En la zonificación determinada por el DRMI la Tatacoa, se reconoce que la vereda de El Cuzco está ubicada sobre la Zona de Restauración para la Preservación (ZREP), teniendo una extensión total de 17,534 hectáreas lo que equivaldría a el 49,09% de la totalidad del polígono de zonificación. Dicha zona está determinada para la recuperación y preservación debido a las alteraciones por actividades antrópicas o naturales, definida para llevar a cabo actividades que la recuperen en términos de estructura y funcionalidad, tal es el caso de los sectores donde se encuentran nacederos de agua, que suscitan la necesidad de áreas verdes que contribuyan eficientemente a la regulación hídrica. Teniendo en cuenta también que hace falta llevar a cabo acuerdos con los propietarios, ya que la mayor parte de los predios pertenecen a particulares por lo cual es necesario la unificación de las actividades de dichos propietarios para que fortalezcan las acciones de rehabilitación definidas.

Zona de restauración para la preservación

Dentro de este espacio de zona de restauración para la preservación se determinan diferentes actividades en términos de usos principales, compatibles, condicionados y usos prohibidos todas con la finalidad de proteger, regular, ordenar, controlar y vigilar el mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad. Todo esto definido por usos principales, compatibles, condicionados y usos prohibidos establecidos en los artículos 2.2.2.1.4.2 y el 2.2.2.1.2.5 del decreto 1076 del año 2015, entre los cuales cabe mencionar construcciones de bajo impacto ecológico, como senderos, miradores, mejoramiento de la vivienda rural ecológica, actividades que conduzcan a una eficiente recuperación de la estructura y función de los ecosistemas afectado a causa del problema de la desertificación.

ZONA	USOS	ACTIVIDADES
RESTAURACION PARA LA PRESEVACION	Uso Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación de todo tipo de actividades que conduzcan efectivamente a la recuperación de la estructura y función de los ecosistemas afectados.
	Usos Compatibles	<ul style="list-style-type: none"> • Revegetalización orientada a la restauración y protección del suelo. • Rehabilitación de ecosistemas. • Investigación y monitoreo Ambiental • Educación ambiental • Proyectos de investigación • Obras de control de erosión o fenómenos de remoción en masa • Control y vigilancia
	Usos Condicionados	<ul style="list-style-type: none"> • Construcciones de muy bajo impacto ecológico, como senderos, estaciones climatológicas, miradores y refugios para proyectos de investigación. • Montaje de infraestructura para la investigación y el monitoreo ambiental. • Mejoramiento casa rural ecológica. • Construcción de obras civiles para el establecimiento de sistemas de acueducto veredal, regional, o municipal, o instalación de tomas individuales, o aquellos necesarios para surtir distritos.
	Usos Prohibidos	<p>En el área catalogada como Restauración para la Preservación del Distrito Regional de Manejo Integrado, se prohíben todas las actividades de explotación minera y de hidrocarburos, todos los usos y actividades que no estén contemplados como permitidos, así como los que vallan en contravía de los objetivos de conservación, conforme lo señala el parágrafo 2 del artículo 2.2.2.1.4.2 y artículo 2.2.2.1.2.5 del Decreto 1076 de 2015.</p>

Tabla 2 Tabla de Usos y Actividades Zona de Restauración para la Preservación (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2015)

Política pública de Vivienda de Interés Social Rural (VISR)

Establecido en el programa de política pública de vivienda de interés social rural se ordena dentro del objetivo general la disminución del déficit habitacional (cualitativo y cuantitativo) rural en Colombia por medio de diferentes soluciones de vivienda digna (segura, saludable y sostenible), aspectos que contribuyan con la disminución de la pobreza y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las viviendas rurales. Decretado dentro del objetivo general, son también decretados los objetivos estratégicos que dictaminan el garantizar la inclusión y participación para la generación de viviendas rurales dignas, lograr la equidad en la asignación de los recursos y el mejoramiento de las oportunidades para un fácil acceso a las viviendas de interés social rural y la generación de escenarios de articulación interinstitucional y sectorial para la implementación de proyectos VISR



Ilustración 17 Árbol de Objetivos
(Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020)

Capítulo III

Marco Operacional (Inventarios, Análisis y Diagnósticos)

Contexto

El tipo de vivienda predominante es el bahareque mezclado de materiales industriales propiciando las emisiones de CO₂, características de este tipo de viviendas. Tipo de vivienda que se implementa ante el desconocimiento de su impacto ambiental.

Análisis

En Colombia se presencia una tipología de vivienda vernácula característica del sector rural, conocida como la casa de barro y bahareque. El bahareque fue utilizado por los campesinos y la población en general de bajos recursos como el sistema de construcción ideal para el levantamiento de sus viviendas. Esta tradición en la construcción en Colombia se adjudica a la cultura indígena Muisca, quienes ocupaban gran porción de la región andina y vivieron en bohíos con cubiertas de paja y paredes en bahareque (Sánchez Gama, 2007). Esta técnica de construcción se mantiene presente actualmente en el sector rural, enfrentando unas adecuaciones a través de la historia que fueron adquiridas durante la conquista de los españoles en la época de la Colonia.

Por otro lado, la construcción con tierra como material en técnicas como el tapial, los bloques de tierra comprimidos y el adobe fueron utilizadas por los habitantes con un alto poder adquisitivo, hasta que Colombia realizó la transición de una nación rural a urbana, y con la introducción de la industrialización, estos materiales vernáculos y naturales fueron desaprobados no por no ser competentes, sino por estar relacionados con la pobreza dentro de los nuevos avances que experimentó la nación. Discriminación absurda dadas las reales

bondades de dichos materiales y que hoy en día toman gran vigencia ante la crisis ambiental que no tiene pare y a la que se puede desestimular mediante el uso de materiales evaluados como de baja afectación al medio ambiente.

Propuesta

Una vez realizado el estudio y análisis de caracterización de los materiales de construcción, dado su diseño arquitectónico, se determinó que el sistema tradicional genera por vivienda 112 tonCo₂ y 159 Mj de consumo energético (Tabla 1), dado en valores porcentuales donde se identifican los muros de mampostería como mayores generadores de Co₂, con 105,750 ton Co₂, equivalentes al 94,26% de las emisiones totales de la construcción de la vivienda, seguido de la viga de cimentación en concreto armado con 4,33%. Comparado con el sistema de construcción con tierra, se determina que este genera emisiones de 30 ton de Co₂ y 53,7 Mj de consumo energético (Tabla 2), substituyendo el sistema de mampostería, la estructura de columnas y el suelo en concreto del sistema tradicional, por muros de tapial y tierra apisonada, donde aumenta considerablemente su peso, pero no sus emisiones generadas, con 25.047 ton de Co₂, siendo el 82,58% de las emisiones totales del sistema en construcción en tierra (Tabla 2). Lo cual es representando en la construcción de 100 nuevas viviendas, como emisiones totales de 11.200 tonCo₂ y 15.900 Mj de consumo energético en el sistema tradicional de mampostería, y emisiones de 3.000 tonCo₂ y 5,370 Mj de consumo energético en el sistema de construcción en tierra. Con estos resultados se concluye que estas 100 viviendas con sistema de construcción en tierra generarían 3.000 tonCo₂ equivalentes al 26,7% del total de 11.200 ton Co₂, donde se podría inclusive construir 300 viviendas en tierra que generen 9.000 tonCo₂ equivalentes a un 80% del total 11.200 tonCo₂ de 100 viviendas del sistema tradicional.

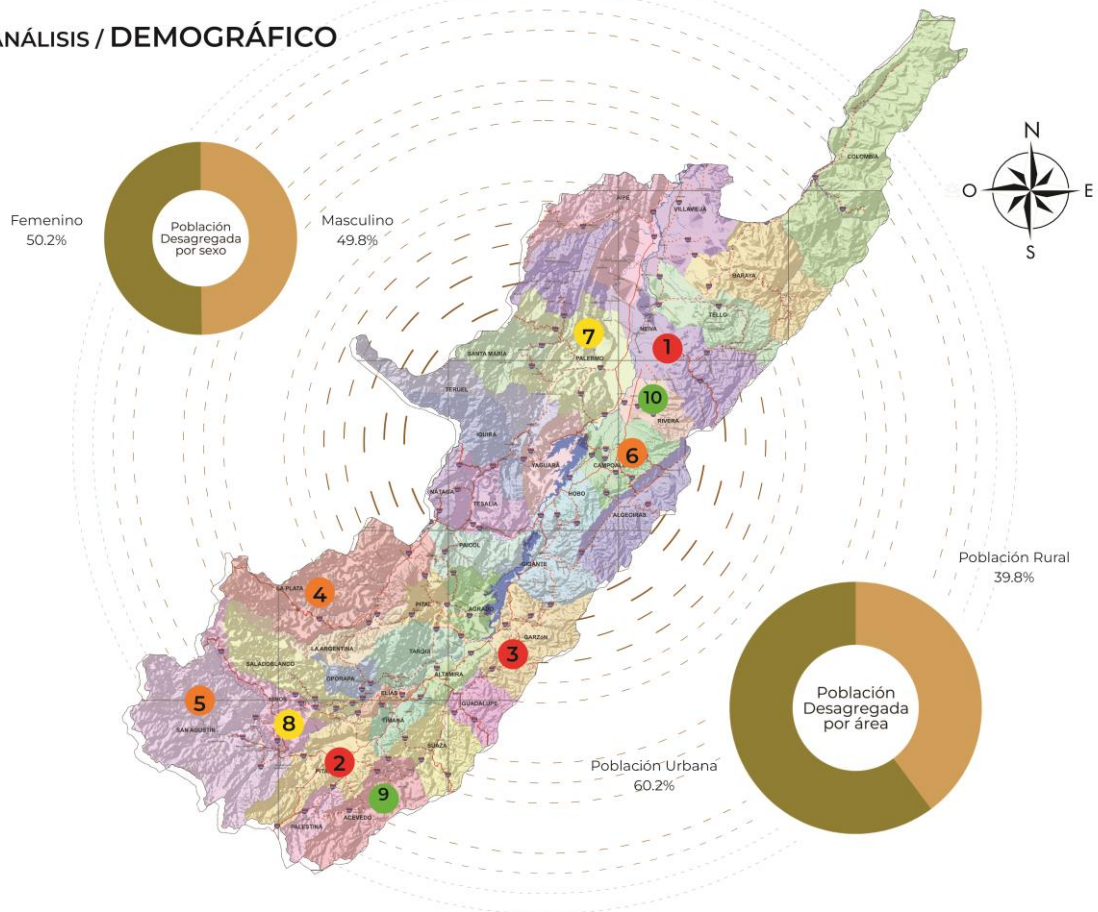
En ese orden, ante lo arriba expuesto, es pertinente hacer uso de un material sostenible, que consuma poca energía en el ciclo de vida y proceso de construcción, el cual genere pocas emisiones de Co2 y bajo consumo de energía para su producción como la tierra (arcilla) (Baño Nieva, 2005), material que se encuentra en los suelos del Municipio de Villavieja. A partir del concepto Passivhaus mezclando esta materialidad durante la construcción con correcta eficiencia energética para la reducción de emisiones (CIC Construcción, 2019). Igualmente, un material que cuenta con grandes beneficios estructurales y térmicos para un ambiente cálido y seco, y que, reducen el consumo de energía en su vida útil.

Escala Macro (Departamento del Huila)

Análisis

MACRO

ANÁLISIS / DEMOGRÁFICO

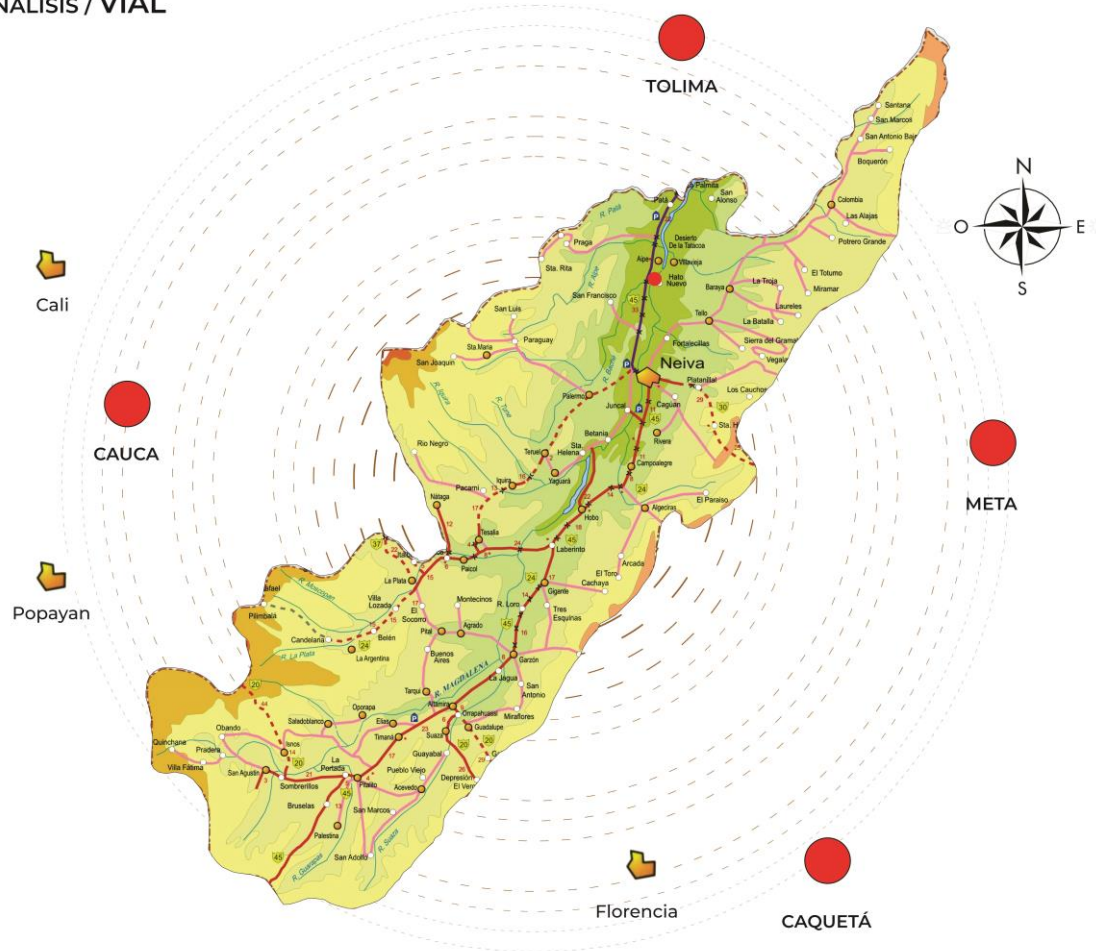


Habitantes por municipio del Departamento del Huila

Nombre	Área (km ²)	Habitantes	Densidad Poblacional (Hab/km ²)
● Neiva	1533	364408	248,23
● Pitalito	653	128630	196,98
● Garzón	692	74136	107,15
● La Plata	854	62380	73,04
● San Agustín	1874	33727	21,43
● Campoalegre	465	31357	64,65
● Palermo	977	26883	29,31
● Iquira	697	25719	36,38
● Acevedo	700	25288	36,14
● Rivera	404	25131	62,21
● Gigante	561	24726	44,07
● Suaza	383	22729	59,34
● Algeciras	672	22575	33,59
● Timaná	194	22070	113,78
● Guadalupe	242	18302	75,63
● Tarqui	347	17729	51,09
● Alpe	862	16546	19,19
● Pital	210	13927	66,32
● La Argentina	390	13162	33,75
● Oporopa	150	11920	79,47
● Tello	589	11800	20,03
● Palestina	220	11395	51,8
● Tesalia	369	10923	29,6
● Saladoblanco	290	10567	36,44
● Santa María	378	10462	27,68
● Iquira	516	9345	18,11
● Agrado	192	9064	47,2
● Baraya	737	8269	11,22
● Taruel	589	8094	13,74
● Yaguará	349	7824	22,42
● Hobo	217	7387	34,04
● Villavieja	578	7240	12,53
● Colombia	1538	7054	4,59
● Paicol	340	6722	19,77
● Nátaga	156	6573	42,13
● Altamira	201	4367	21,73
● Elias	82	4300	52,44

Ilustración 18 Análisis demográfico del Huila
(Elaboración propia con información de TerriData y DANE 2022)

ANÁLISIS / VIAL

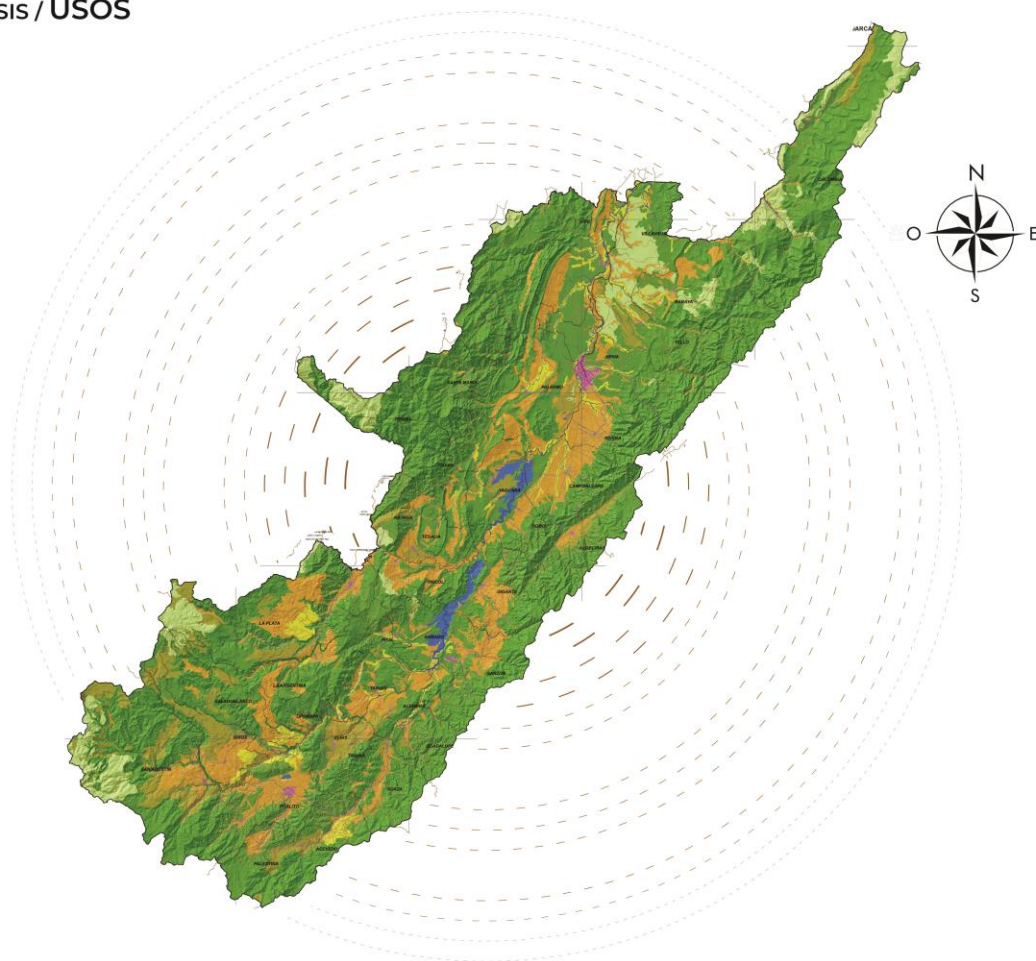


Convenciones	
	Carretera Nacional Pavimentada Territorial
	Carretera Nacional en Concesión Territorial
	Carretera Nacional sin Pavimentar Territorial
	Carretera Nacional Pavimentada Otra Territorial
	Carretera Nacional sin Pavimentar Otra Territorial
	Otras vías
	Municipio
	Sitio
	Capital Departamental
	Departamento

Ilustración 19 Análisis vial del Huila

(Elaboración propia con información del Instituto Nacional de Vías)

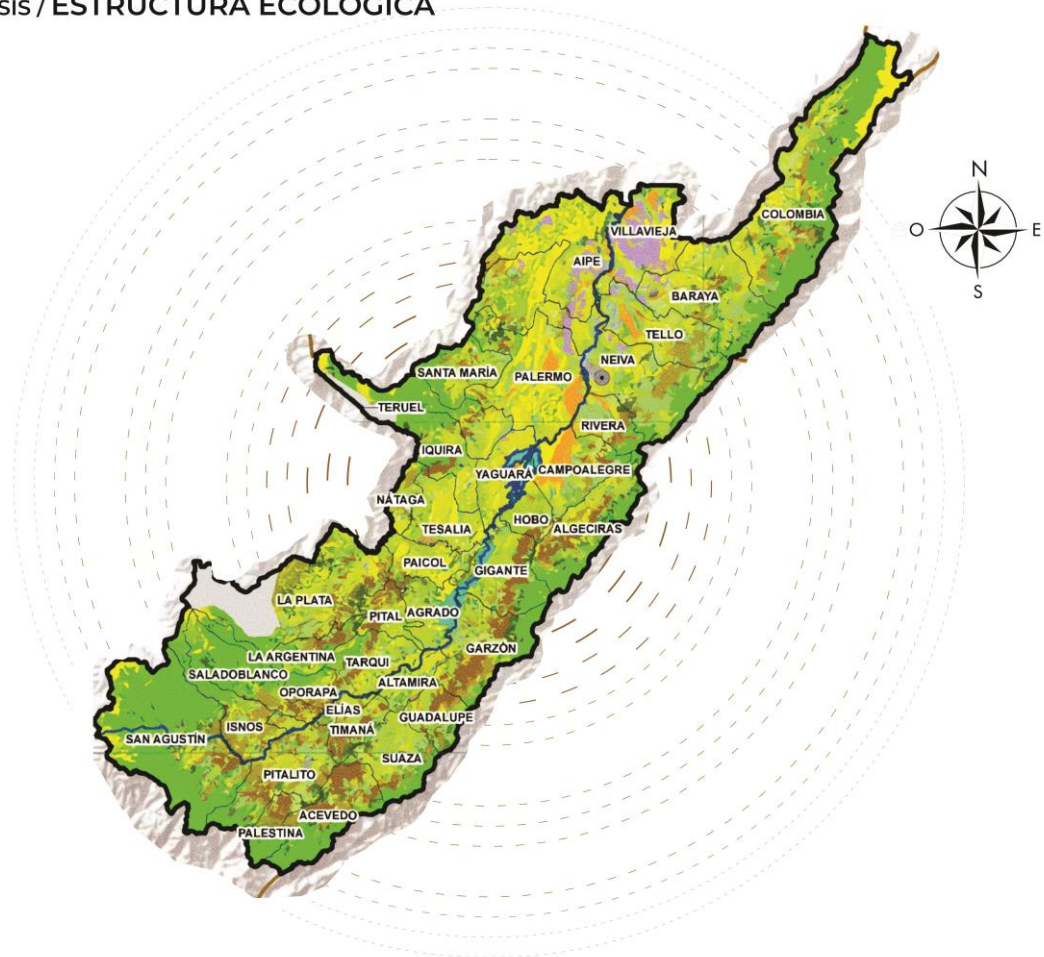
ANÁLISIS / USOS



USOS DEL SUELO	
	Agroforestal
	Agrícola
	Conservación de Suelos
	Cuerpo de Agua
	Forestal
	Ganadera
	Zonas Urbanas

*Ilustración 20 Análisis Usos del Suelo del Huila
(Elaboración propia con información del POPSPR)*

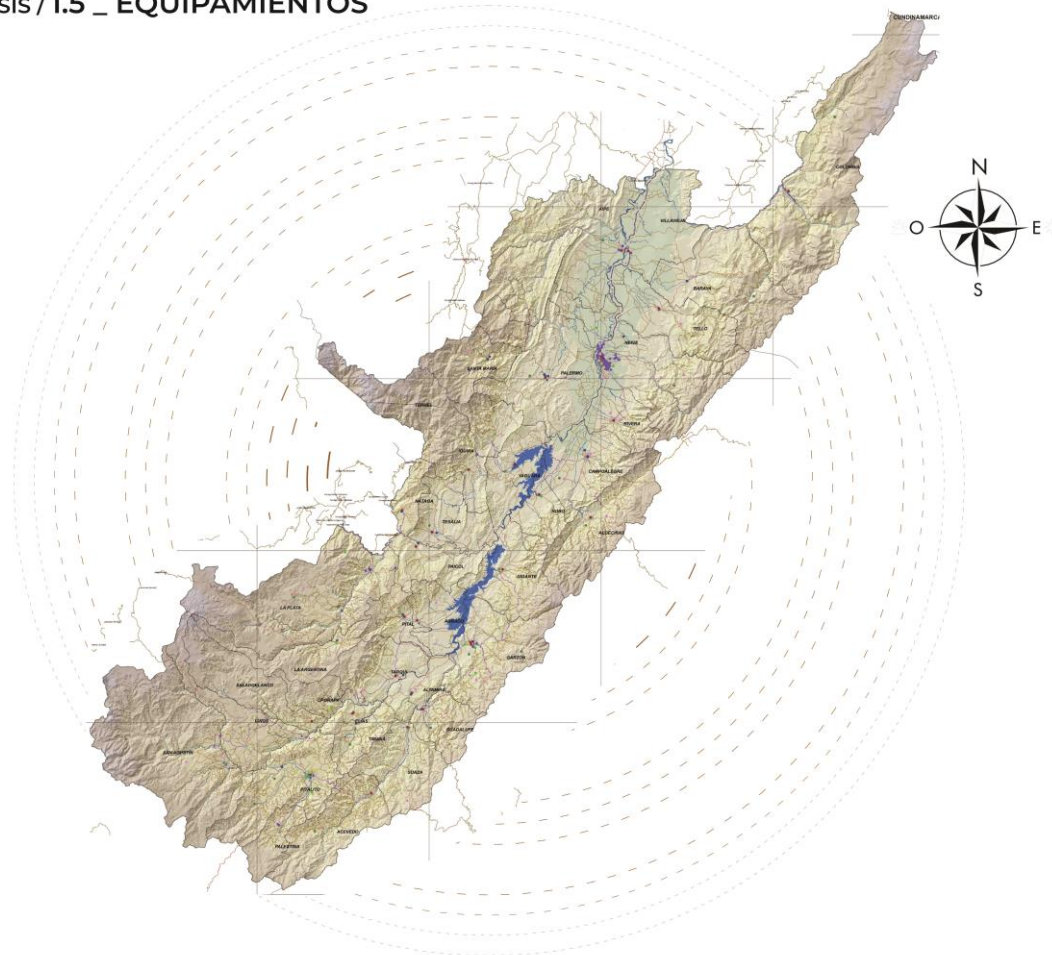
ANÁLISIS / ESTRUCTURA ECOLÓGICA



Convenciones	
	Tierras desnudas y degradadas
	Pastos arbolados
	Cultivos (Cereales)
	Bosque denso
	Bosque abierto

*Ilustración 21 Análisis Estructura Ecológica del Huila
(Elaboración propia con información del POPSPR)*

ANÁLISIS /1.5 _ EQUIPAMIENTOS

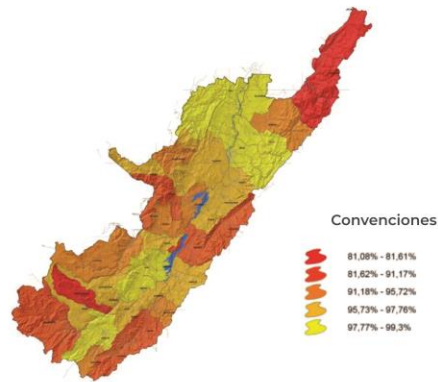


Convenciones	
●	Culto
●	Educación
●	Entidad pública
●	Salud
●	Seguridad
●	Servicios
●	Servicios públicos
●	Suministro
●	Transporte

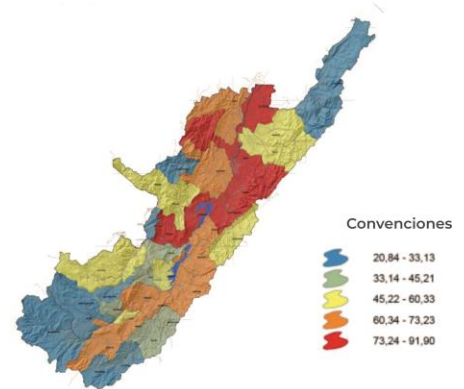
*Ilustración 22 Análisis Equipamientos del Huila
(Elaboración propia con información del POPSPR)*

ANÁLISIS / 1.6 _ REDES Y SERVICIOS

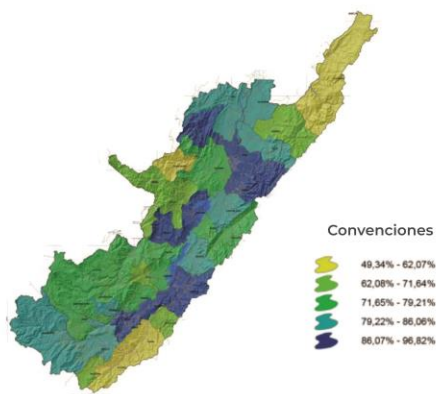
1. ENERGÍA



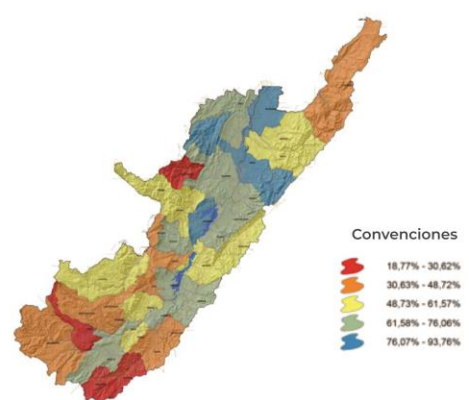
2. GAS



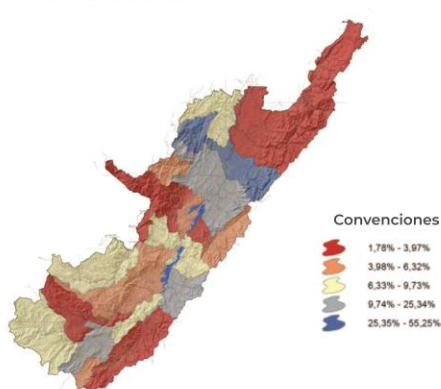
3. ACUEDUCTO



4. ALCANTARILLADO



5. INTERNET



6. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

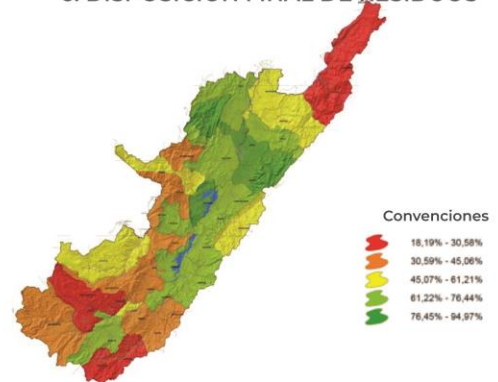
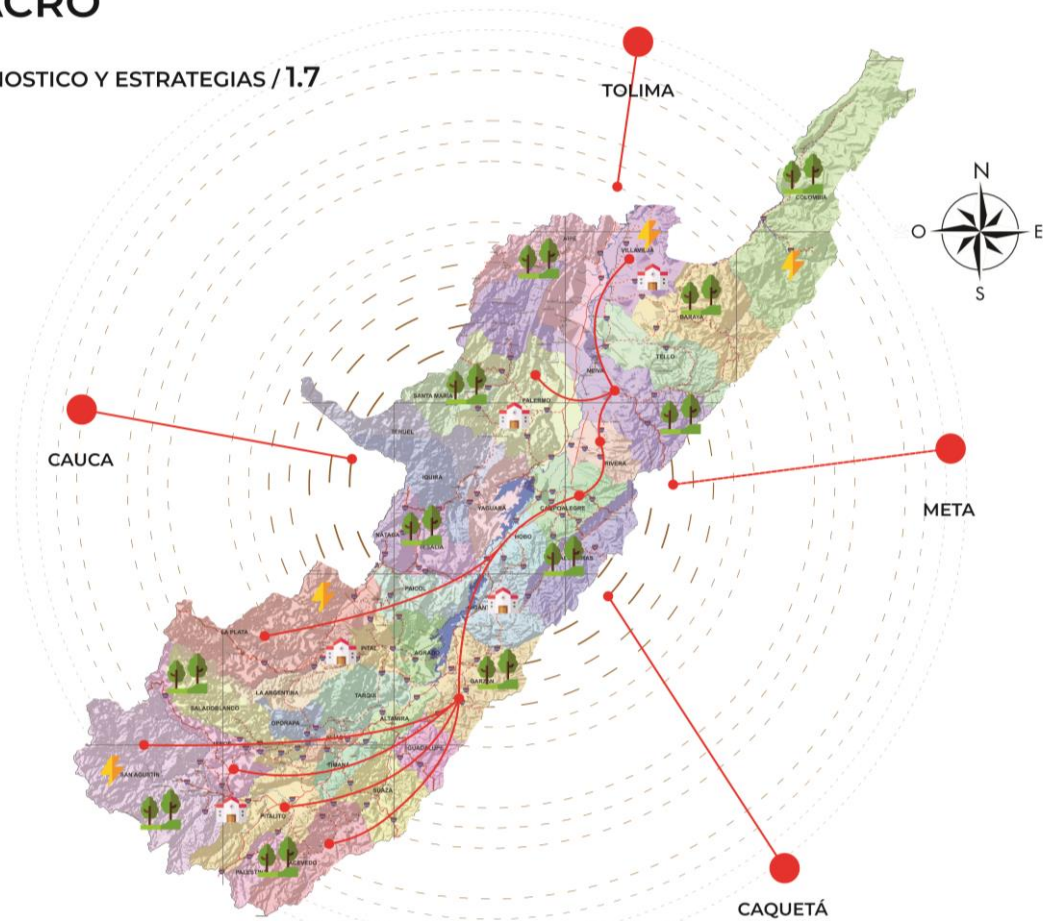


Ilustración 23 Análisis cobertura redes y servicios públicos del Huila
(Elaboración propia con información del POPSPR)

Diagnóstico y Estrategias

MACRO

DIAGNOSTICO Y ESTRATEGIAS / 1.7



F / Fortalezas

- **USOS:** Fortaleza en predominancia en suelos de uso forestal y agrícola en toda la extensión del Departamento del Huila.

D / Debilidades

- **EQUIPAMIENTO:** Debilidad en equipamientos los cuales están focalizados en la su mayoría en la ciudad de Neiva.
- **SERVICIOS PÚBLICOS:** Debilidad de menor cobertura de servicios públicos en la mayoría de municipios del Departamento del Huila.

O / Oportunidades

- **VIAL:** Oportunidad en transporte departamental y municipal a través de la vía troncal (Eje comercial y turístico).

A / Amenazas

- **ESTRUCTURA ECOLÓGICA:** Amenaza de tierras desnudas y degradadas en zonas de gran extensión localizadas en el norte del Huila.

ESTRATEGIAS

- Fortalecimiento de Corredor Comercial de Agricultura y Turismo.
- Fortalecimiento de red de equipamientos.
- Fortalecimiento y potencialización de los suelos de uso forestal y agrícola con intervención en suelos desnudos y degradados.
- Expansión de la cobertura de servicios público fuera del casco urbano de la ciudad de Neiva.

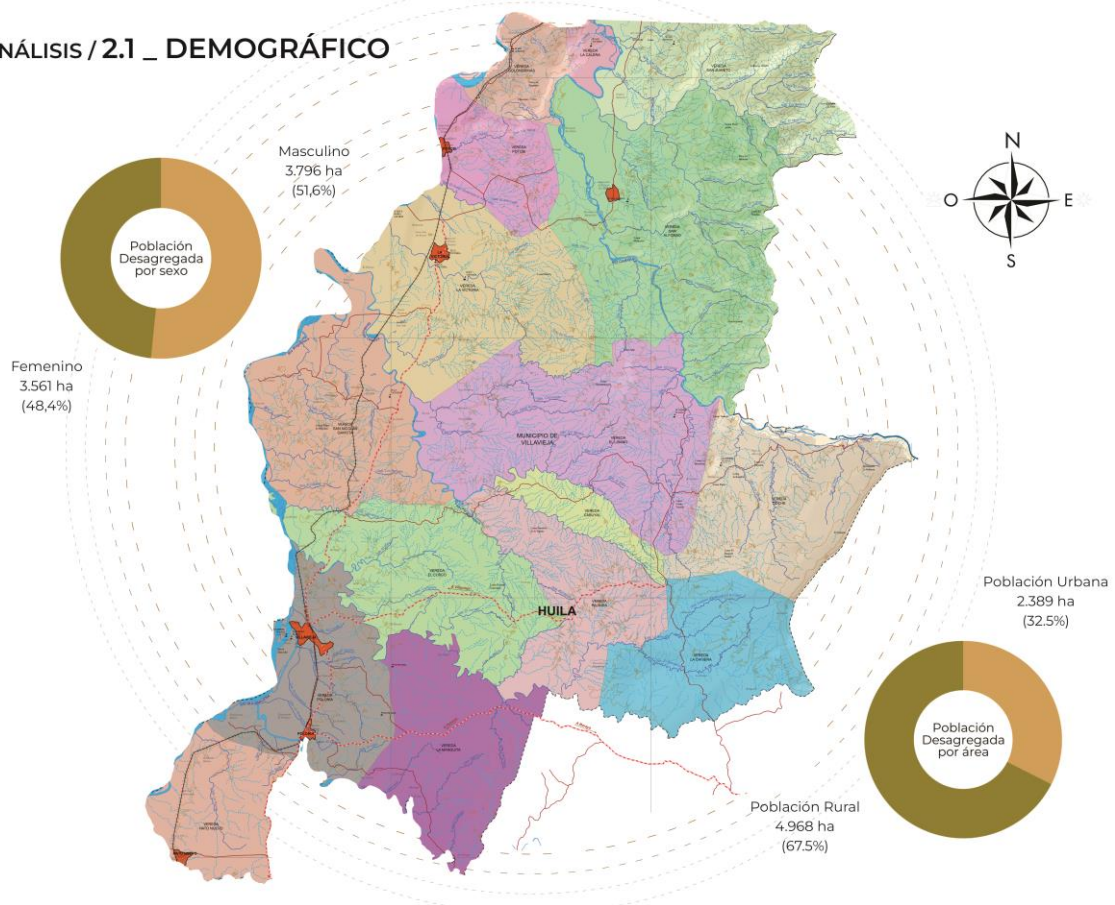
Ilustración 24 Diagnostico y estrategias del departamento del Huila
(Elaboración propia)

Escala Meso (Municipio de Villavieja)

Análisis

MESO

ANÁLISIS / 2.1 _ DEMOGRÁFICO



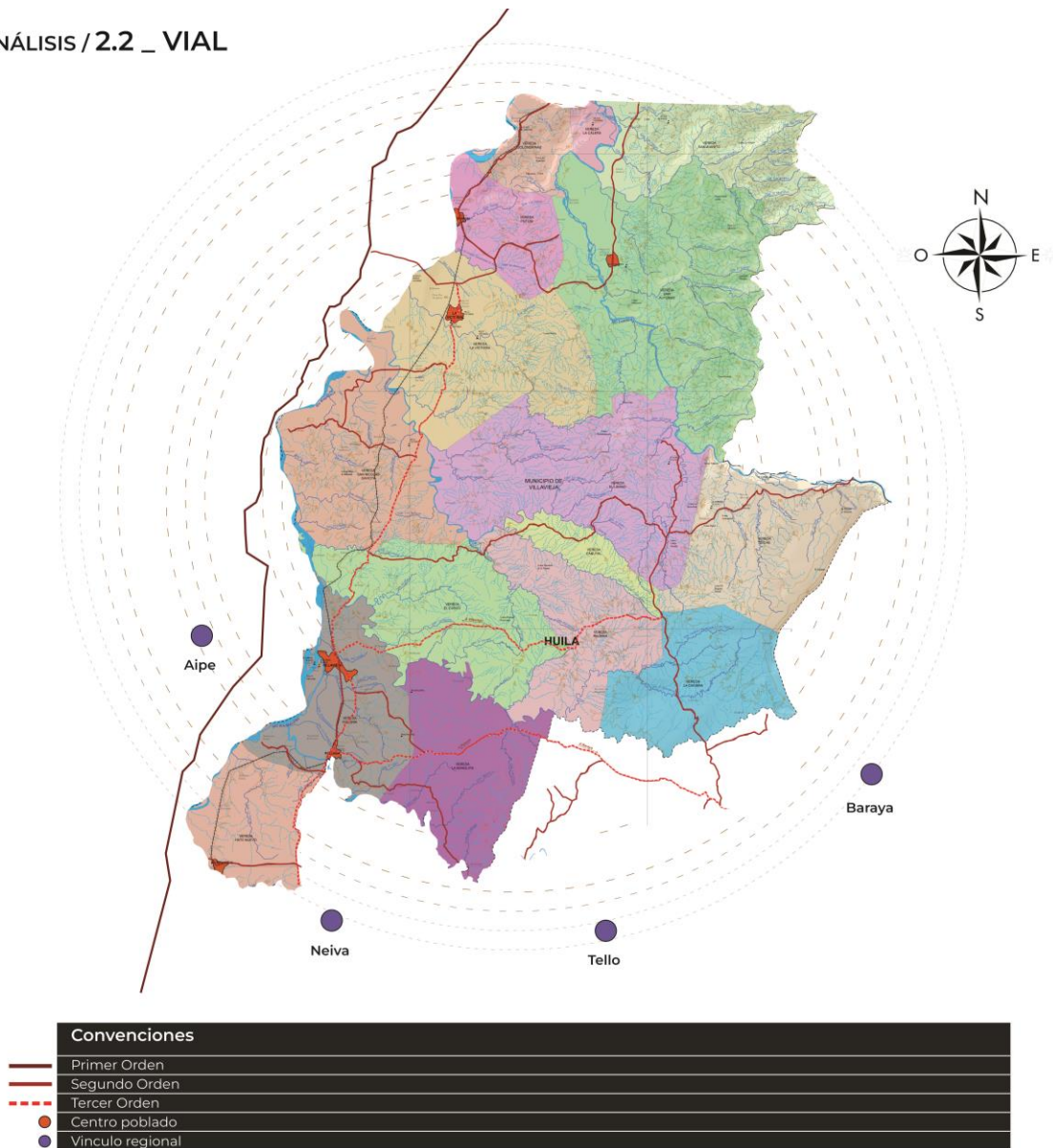
Habitantes y viviendas por veredas

Habitantes y viviendas productivas por veredas

VEREDA	VIVIENDAS	HABITANTES	VEREDA	UP	UPA	UPNA	VIVIENDAS	PERSONAS	PRODUCTORES NO RESIDENTES
La Victoria Centro Poblado	524	2133	Pata	3	3	0	1	1	0
San Alfonso Centro Poblado	298	1213	Chivera	3	3	0	2	6	0
Polonia Centro Poblado	145	590	La Espinaloza	1	1	0	0	0	0
Hato Nuevo Centro Poblado	139	566	Cabuyal	21	16	5	6	15	3
Potosí Centro Poblado	85	346	Doche	103	83	20	11	38	0
San Juanito	38	155	El Cusco	45	30	15	24	51	5
Gaviotas	33	134	Golondrinas	13	13	0	22	61	0
El Libano	31	126	Hato Nuevo	33	15	18	20	33	3
Kilometro 21	23	94	La Calera	17	17	0	0	0	0
Doche	22	90	La Chivera	32	27	5	6	15	1
Resguardo Pijao Tatacoa	21	85	La Manguita	21	19	2	8	12	1
Golondrinas	19	77	La Victoria	400	368	32	14	45	2
Palmira	18	73	Libano	70	61	9	24	70	9
La Calera	14	57	Palmira	21	16	5	7	22	8
La Manguita	12	49	Polonia	141	130	11	16	38	5
El Cuzco	10	41	Potosí	114	113	1	10	27	1
La Chivera	10	41	San Alfonso	175	162	13	16	47	0
El Cabuyal	5	20	San Juanito	63	49	14	13	40	0
			San Nicolas	85	85	0	62	197	7
			Gaviotas	2	2	0	0	0	0
			Exp. Urbana	9	9	0	0	0	0

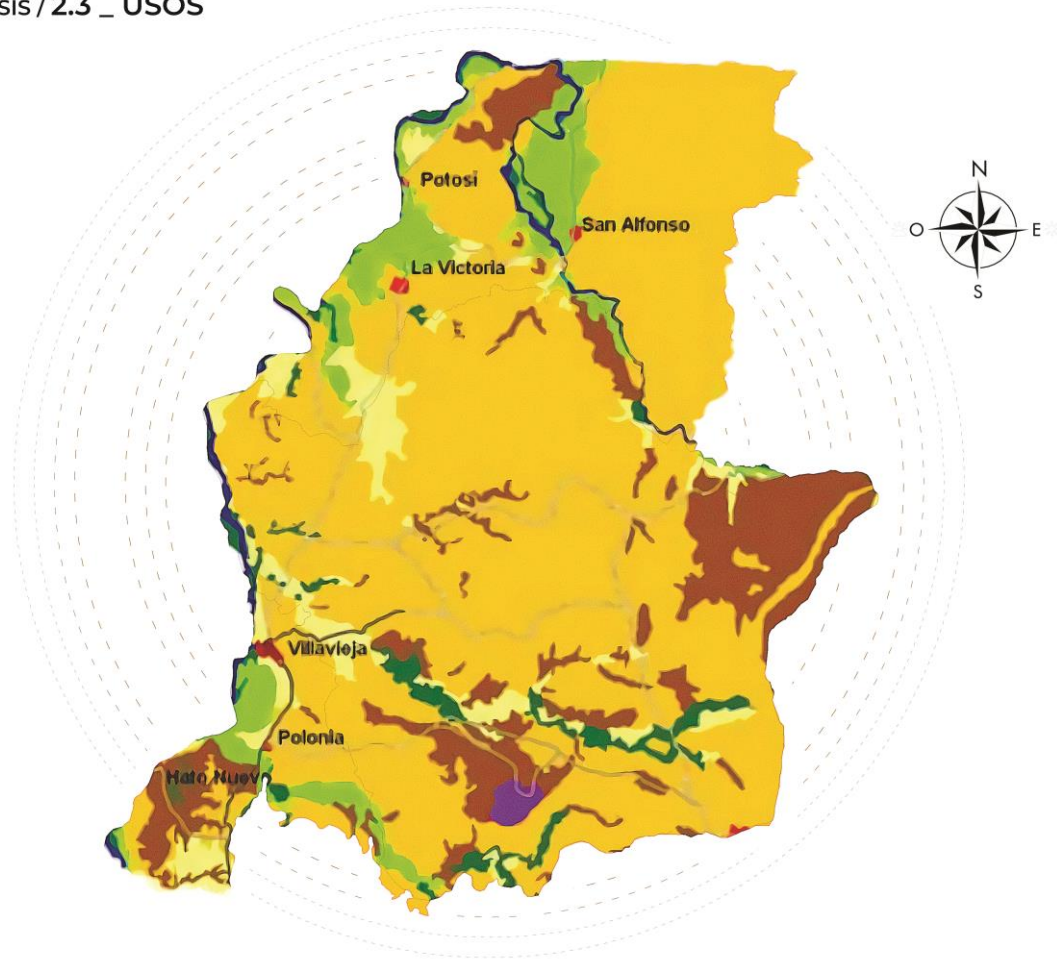
Ilustración 25 Análisis demográfico de Villavieja
(Elaboración propia con información de TerriData y CNA 2014)

ANÁLISIS / 2.2 _ VIAL



*Ilustración 26 Análisis vial de Villavieja
(Elaboración propia con información del EOT Villavieja)*

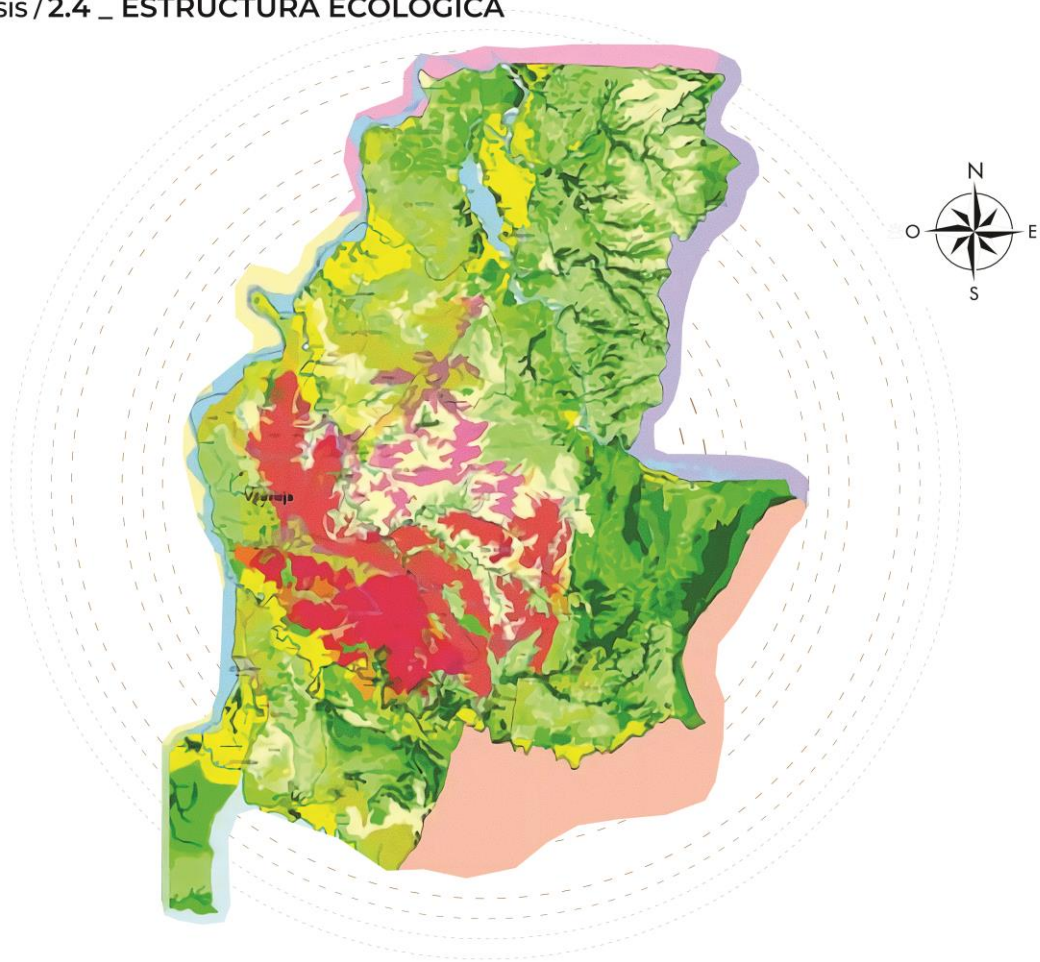
ANÁLISIS / 2.3 _ USOS



Convenciones	
●	Extracción de Leña
●	Canadería Extensiva
●	Agricultura sin riego / ganadería
●	Agricultura con riego
●	Agroforestería
●	Pozos de Petróleo
●	Asentamiento
●	Pesca

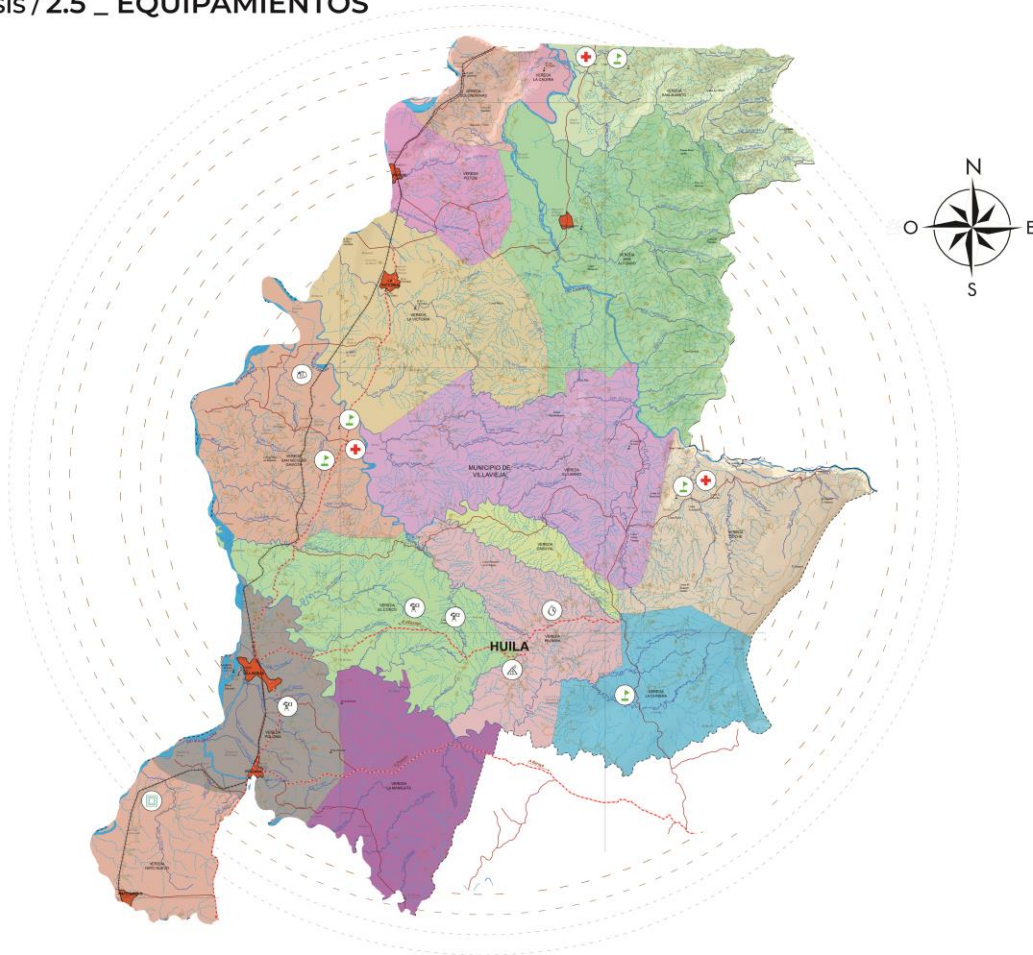
*Ilustración 27 Análisis usos de Villavieja
(Elaboración propia con información del EOT Villavieja)*

ANÁLISIS / 2.4 _ ESTRUCTURA ECOLÓGICA



*Ilustración 28 Análisis estructura ecológica de Villavieja
(Elaboración propia con información del EOT Villavieja)*

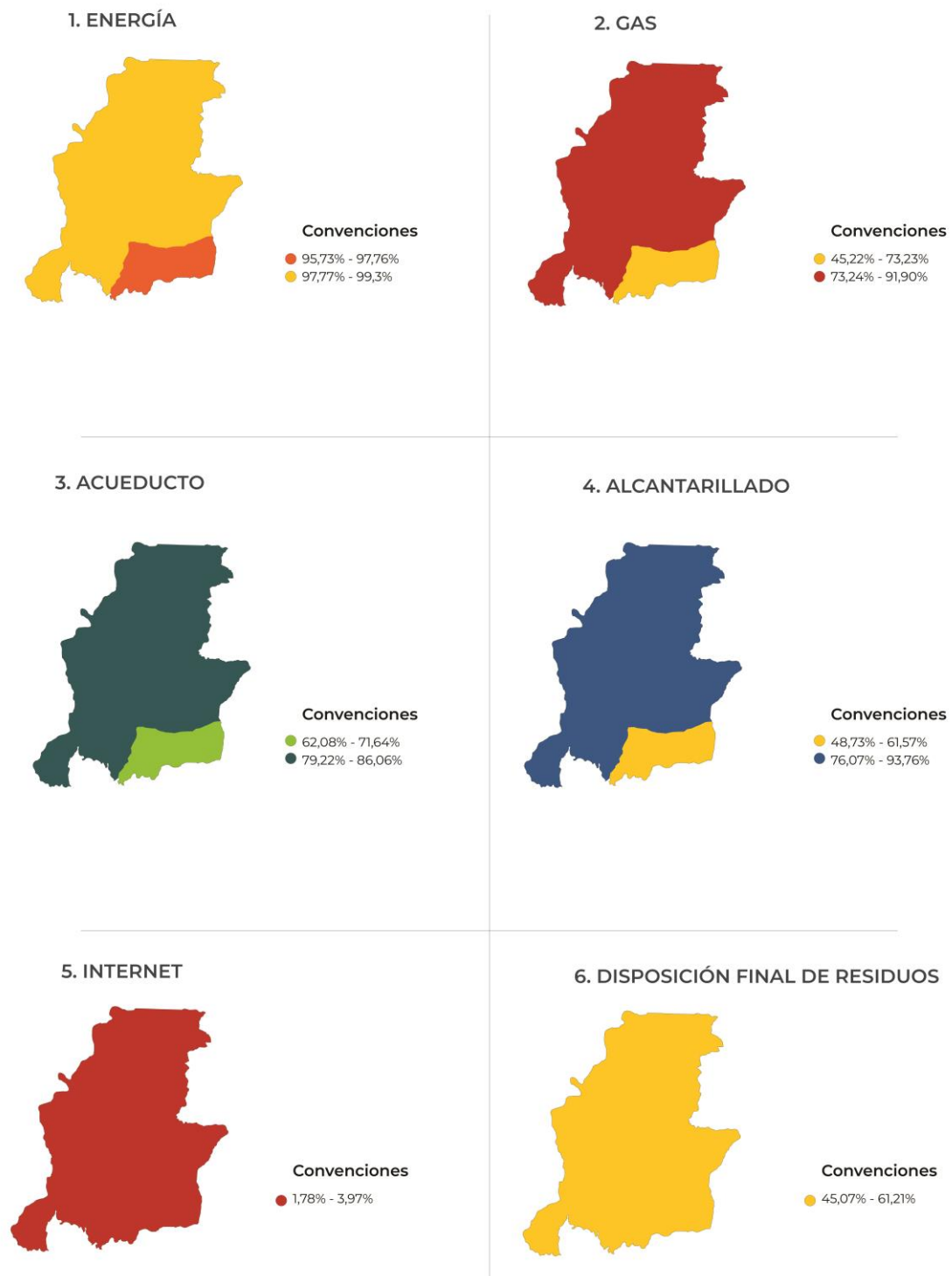
ANÁLISIS / 2.5 _ EQUIPAMIENTOS



Nombre	Vereda
Doche	Doche
Libano	El Libano
San Juanito	San Juanito
Gabriel Plaza	Doche
Libano	El Libano
San Juanito	San Juanito
San Juanito	San Nicolas
Palmira	Palmira
Hacienda Bateas	Hato Nuevo
Mirador El Cuzco	El Cuzco
Mirador Astronómico	El Cuzco
Mirador Astronómico	Polonia
Resguardo Indigena Piedra Pintada	San Nicolas
Piscina Mineral	Palmira
Zona Camping	Palmira

*Ilustración 29 Análisis Equipamientos de Villavieja
(Elaboración propia con información del EOT Villavieja)*

ANÁLISIS / 2.6 _ REDES Y SERVICIOS

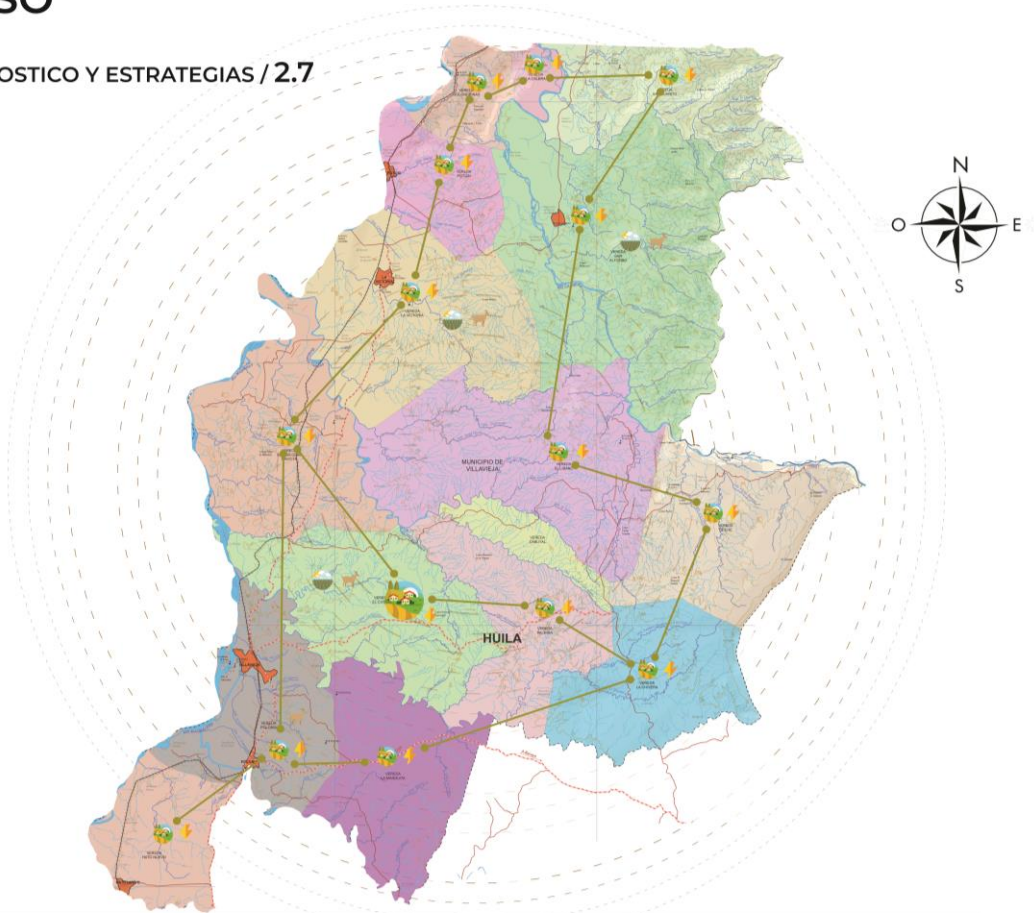


*Ilustración 30 Análisis cobertura redes y servicios públicos de Villavieja
(Elaboración propia con información del POPSPR)*

Diagnóstico y Estrategias

MESO

DIAGNOSTICO Y ESTRATEGIAS / 2.7



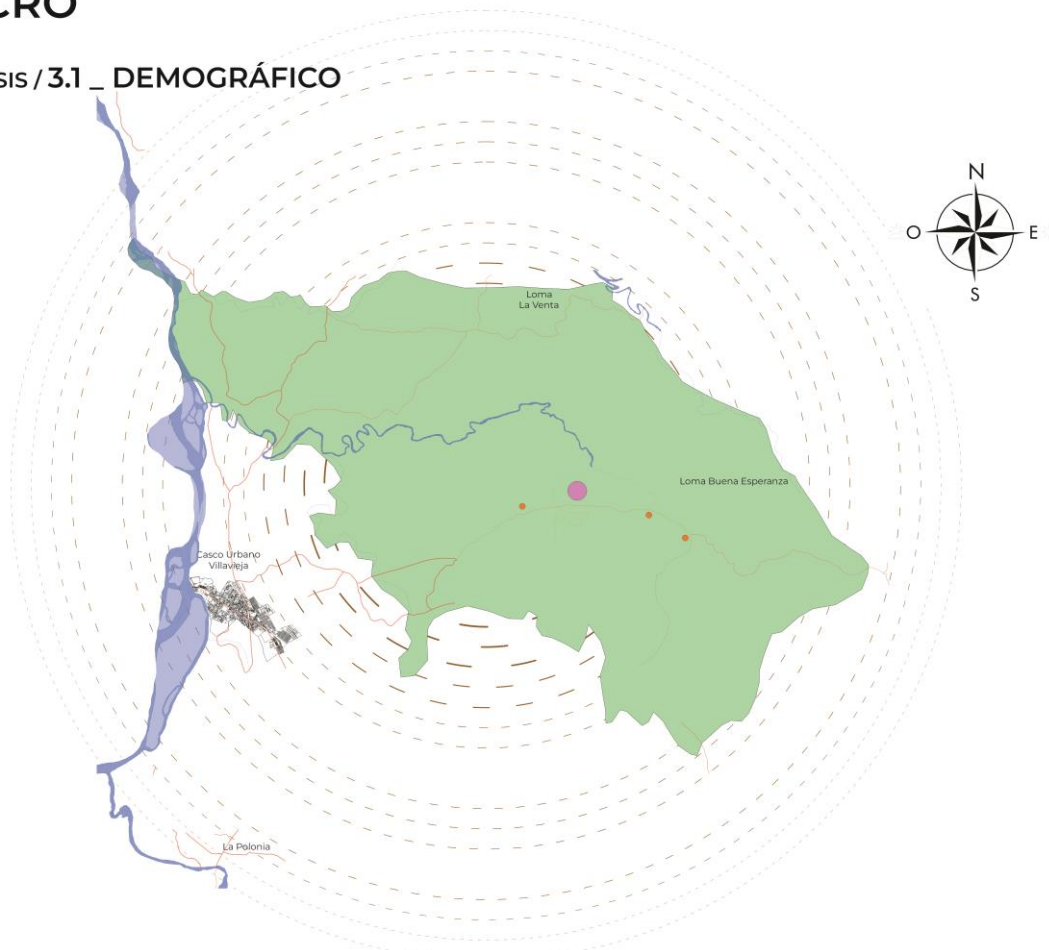
<p>F / Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • DEMOGRAFÍA: Fortaleza de crecimiento económico identificado en la gran mayoría de Unidades Productivas Agropecuarias distribuidas en las diferentes veredas de Villavieja. 	<p>D / Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • VIAL: Debilidad representada en pocas vías y/o senderos en buen estado dentro del Desierto de la Tatacoa. • EQUIPAMIENTOS: Debilidad representada sobre la poca cantidad de equipamientos dentro del extenso territorio. • SERVICIOS PÚBLICOS: Debilidad interpretada en una baja-media cobertura de servicios en centros poblados.
<p>O / Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • DEMOGRAFÍA: Oportunidad de crecimiento económico en la zona rural identificando que la mayor parte de la población del municipio es rural (67.5%) • USOS: Oportunidad de crecimiento económico en actividades de ganadería y agricultura permitidas en el uso del suelo que abarcan gran extensión en el territorio. 	<p>A / Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • ESTRUCTURA ECOLÓGICA: Amenaza representada sobre amplia extensión de suelos expuestos que se extienden hacia suelos utilizados para cultivos.
<p>ESTRATEGIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer organización de viviendas colectivas (Unidades Productivas Agropecuarias) entre veredas. • Fortalecimiento del crecimiento económico focalizado en las viviendas rurales dispersas en las diferentes veredas a través de una red de producción agropecuaria y ganadera aprovechando la estructura ecológica. • Establecimiento de sistema productivo que preserve y fortalezca los suelos bajo amenaza de desertificación. • Mitigar las debilidades respecto a temas de servicios públicos y equipamientos a través de alternativas renovables ligados al sistema productivo agrícola y ganadero. 	

Ilustración 31 Diagnostico y estrategias del municipio de Villavieja (Elaboración propia)

Escala Micro (Vereda el Cuzco)

MICRO

ANÁLISIS / 3.1 _ DEMOGRÁFICO



Habitantes y viviendas vereda El Cuzco 2021

VEREDA	VIVIENDAS	HABITANTES
El Cuzco	10	41

Habitantes y viviendas productivas vereda El Cuzco 2014

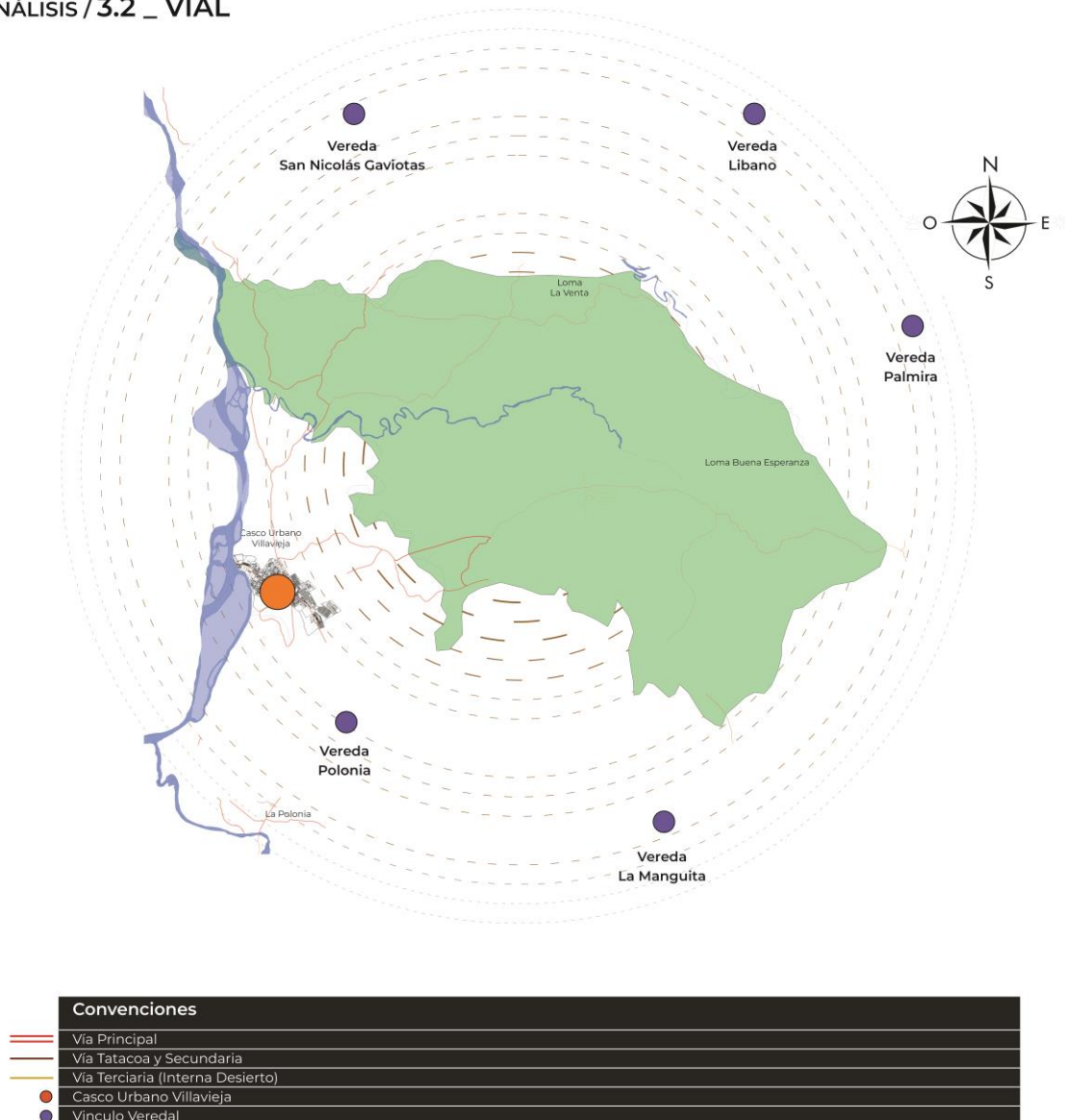
VEREDA	UP	UPA	UPNA	VIVIENDAS	PERSONAS	PRODUCTORES NO RESIDENTES
El Cuzco	45	30	15	24	51	5

Convenciones

- Agrupación Vivienda Rural
- Mirador
- Hidrografía

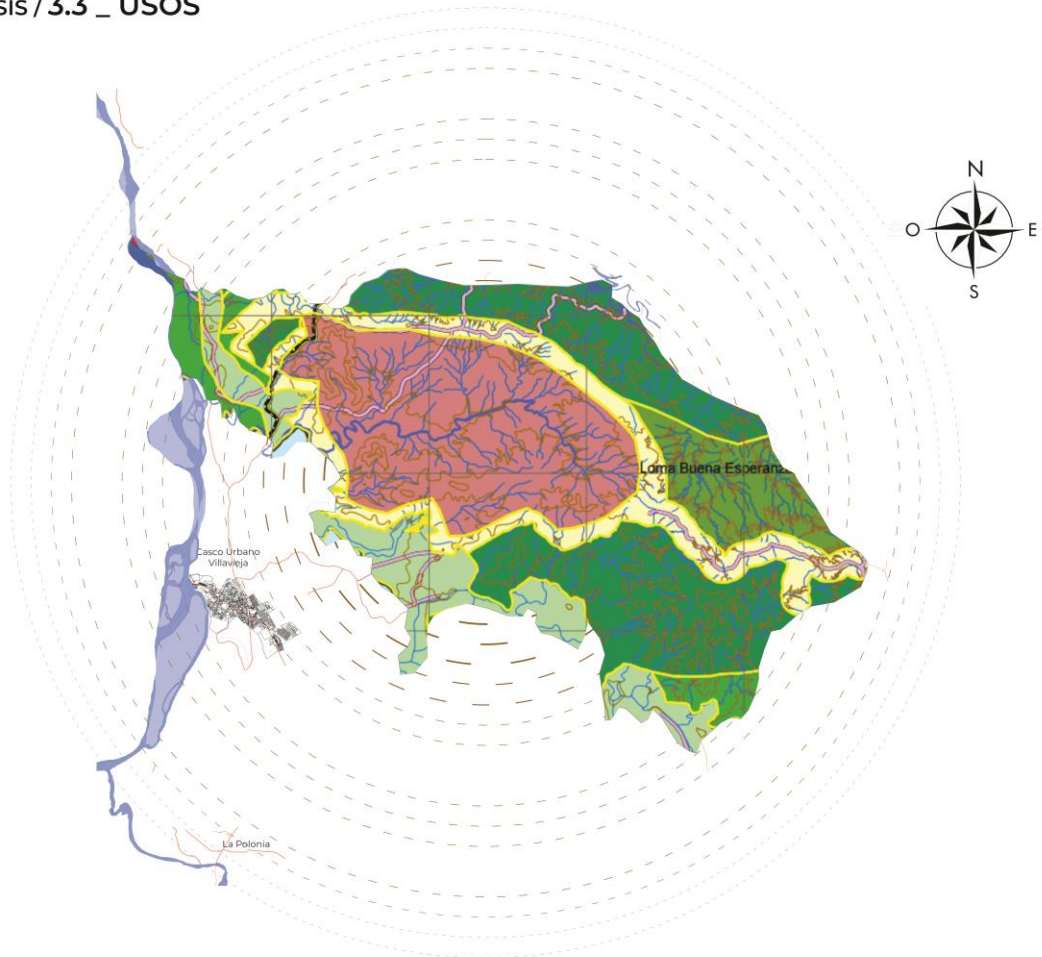
*Ilustración 32 Análisis Demográfico de El Cuzco
(Elaboración propia con información del DANE y DSR)*

ANÁLISIS / 3.2 _ VIAL



*Ilustración 33 Análisis vial de la vereda El Cuzco
(Elaboración propia con información del EOT Villavieja)*

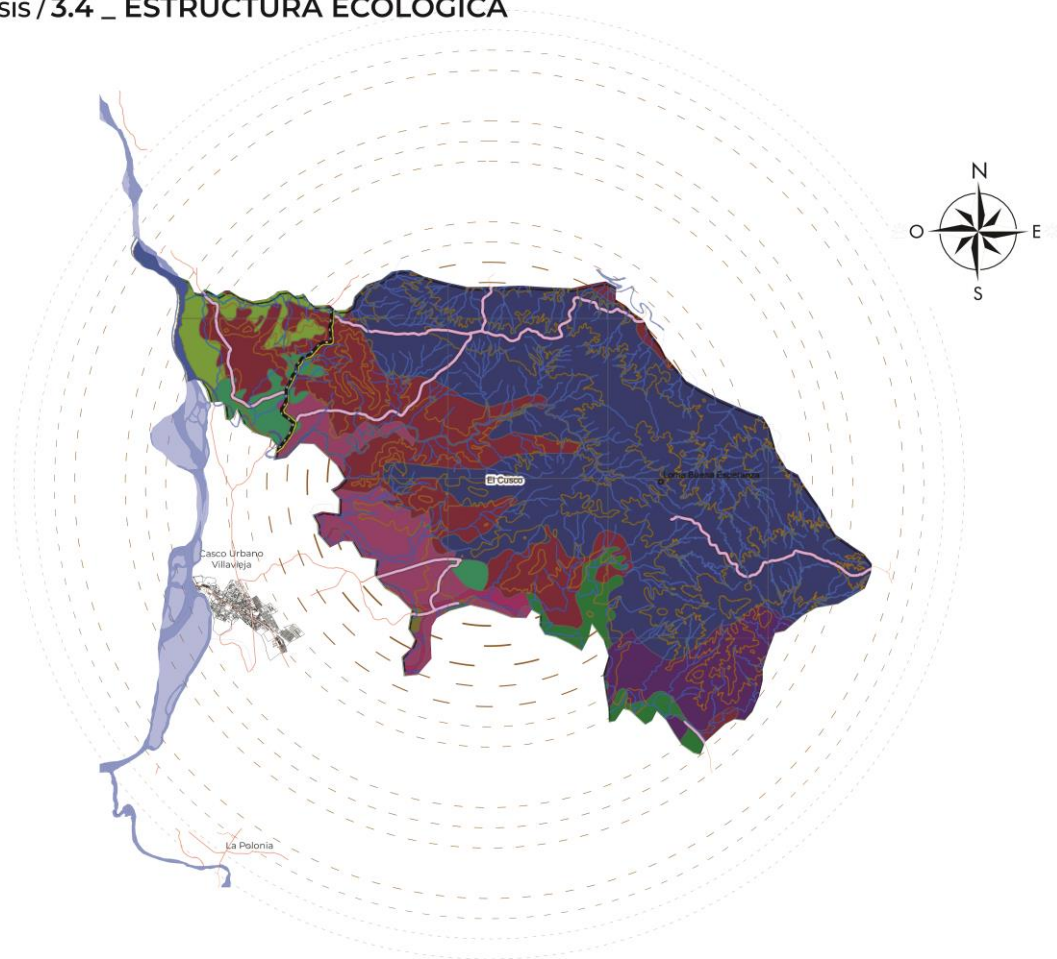
ANÁLISIS / 3.3 _ USOS



Convenciones	
ZONAS DE PROTECCIÓN	
●	Zona de Preservación
●	Zona de Restauración para la Preservación
ZONAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y EXPLOTACIÓN DE R N	
●	Subzona para la Recreación
●	Subzona de Alta Densidad de Uso
●	Zona de Uso Sostenible
●	Zona de Restauración para el Uso Sostenible

*Ilustración 34 Análisis usos de la vereda El Cuzco
(Elaboración propia con información del EOT Villavieja)*

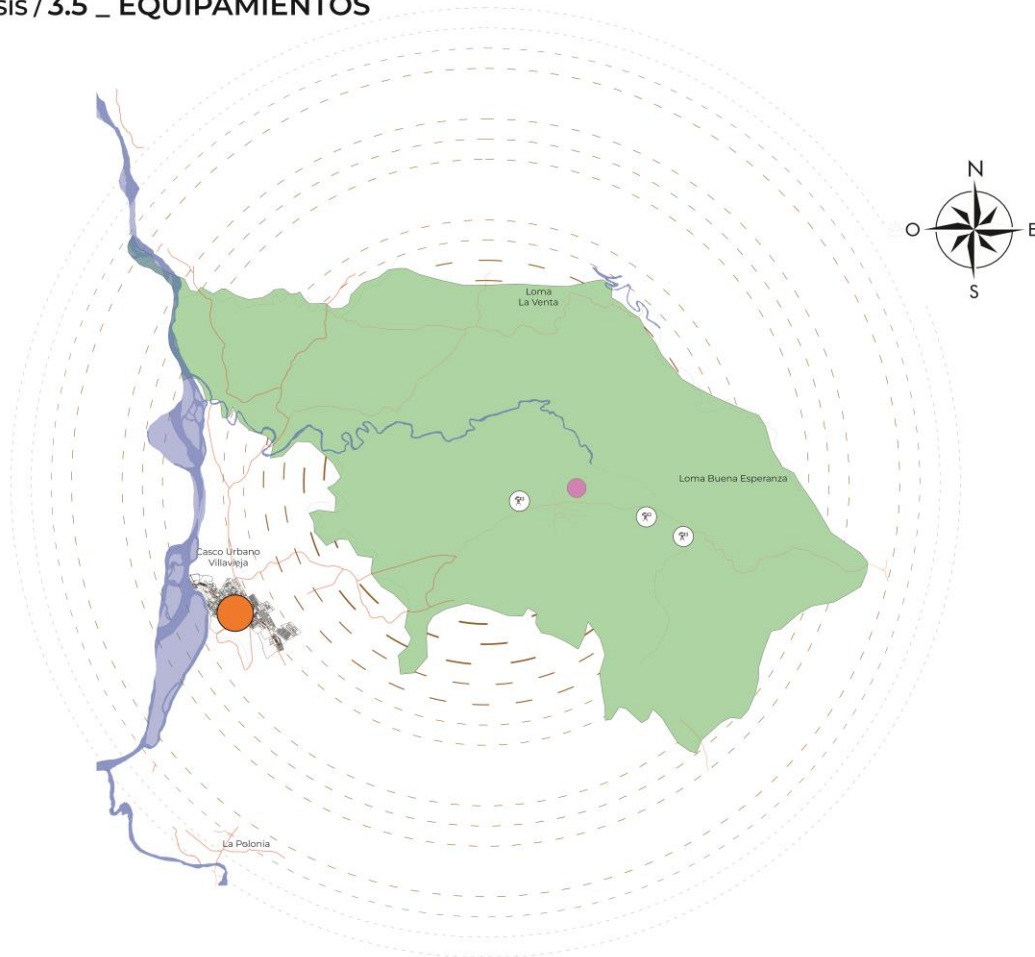
ANÁLISIS / 3.4 _ ESTRUCTURA ECOLÓGICA



Convenciones	
●	Herbazal y Arbustal
●	Arbustal Abierto
●	Herbazal Abierto
●	Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales
●	Desnudas
●	Pastos Limpios
●	Mixto
●	Vegetación Secundaria Alta
●	Pastos Arbolados

Ilustración 35 Análisis estructura ecológica de la vereda El Cuzco (Elaboración propia con información del EOT Villavieja)

ANÁLISIS / 3.5 _ EQUIPAMIENTOS



Convenciones	
	Mirador
	Casco Urbano Villavieja
	Agrupación Viviendas Rurales

*Ilustración 36 Análisis equipamientos de la vereda El Cuzco
(Elaboración propia con información del EOT Villavieja)*

ANÁLISIS / 3.6 _ REDES Y SERVICIOS

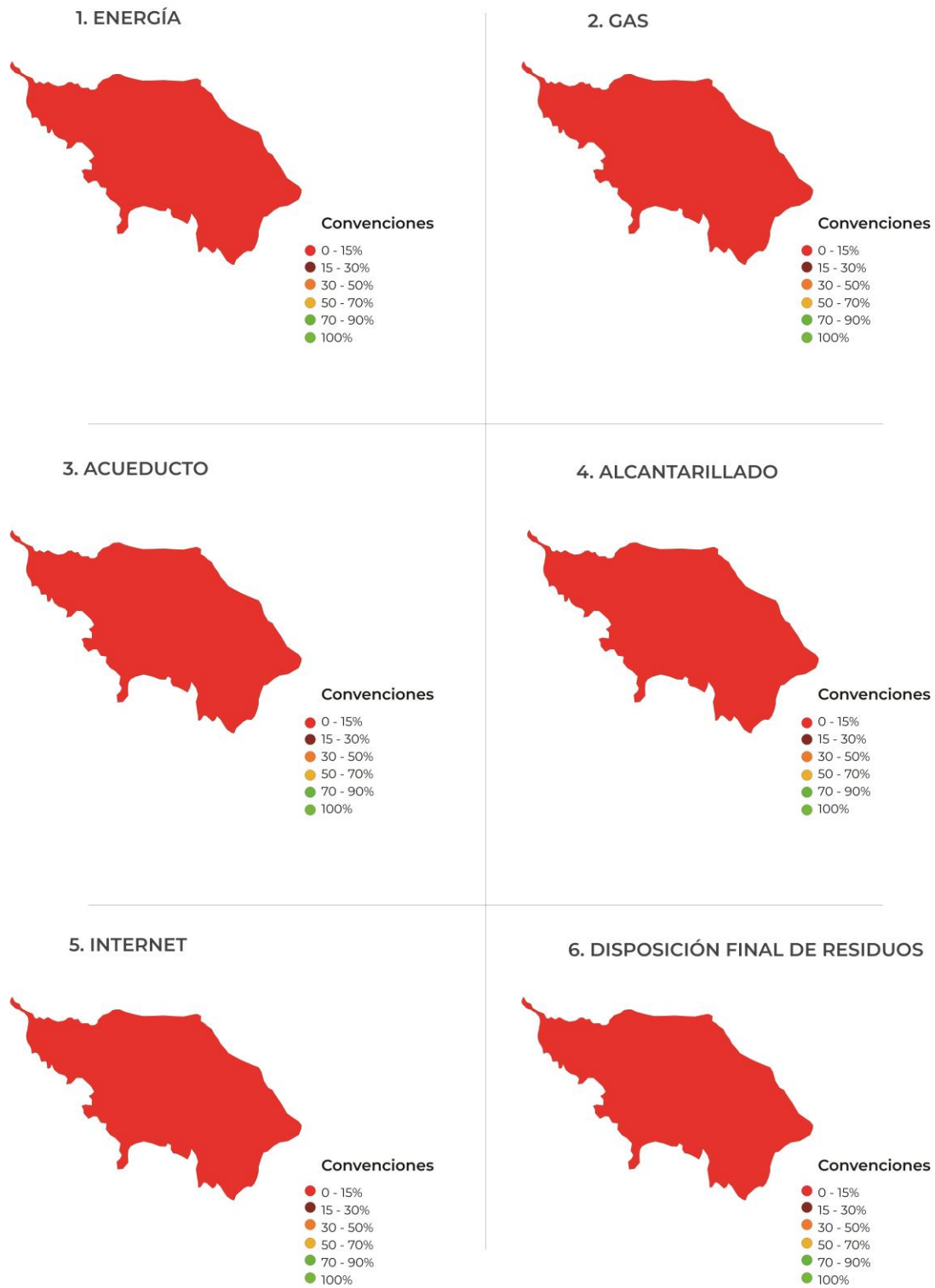
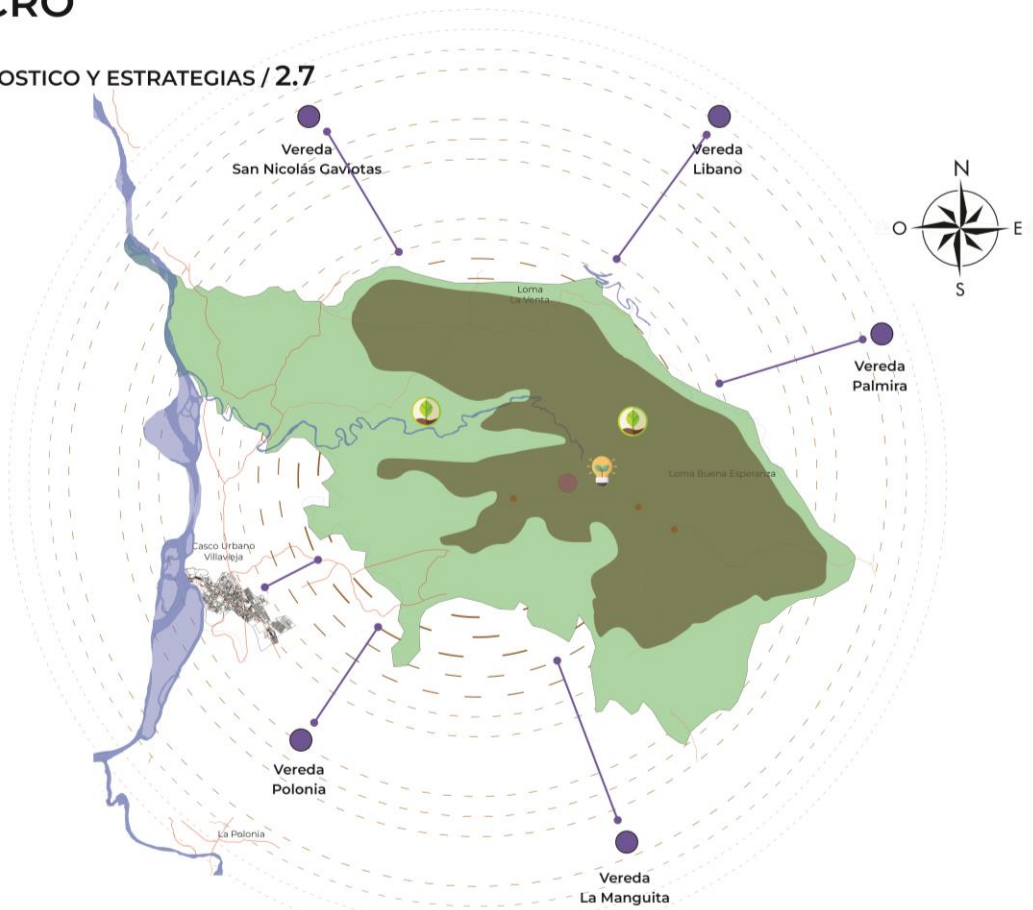


Ilustración 37 Análisis cobertura redes y servicios públicos en la vereda El Cuzco (Elaboración propia con información del DANE, TerriData y SUI)

Diagnóstico y Estrategias

MICRO

DIAGNOSTICO Y ESTRATEGIAS / 2.7



F / Fortalezas

- **ESTRUCTURA ECOLÓGICA:** Fortaleza representada en el afluente hídrico y sus diferentes vertientes subterráneas que alimentan la vida de los habitantes del territorio.

D / Debilidades

- **VIAL:** Debilidad referente al mal estado de las diferentes vías y senderos interiores en el desierto de la Tatacoa.
- **EQUIPAMIENTOS:** Debilidad representada sobre la poca y/o nula cobertura de equipamientos.
- **SERVICIOS PÚBLICOS:** Debilidad representada sobre la poca y/o nula cobertura de los servicios básicos.

O / Oportunidades

- **DEMOGRAFÍA:** Oportunidad referente a agrupación de viviendas y equipamientos de ámbito turístico focalizado sobre el eje principal del desierto de la Tatacoa.
- **VIAL:** Oportunidad al contener conexión directa a veredas aledañas también de ámbito agropecuario, ganadero y turístico.
- **USOS:** Oportunidad referente a la implementación de actividades alternativas de uso, protección y preservación.

A / Amenazas

- **ESTRUCTURA ECOLÓGICA:** Amenaza reflejada en el avanzado proceso de desertificación que destruye los suelos del desierto.

ESTRATEGIAS

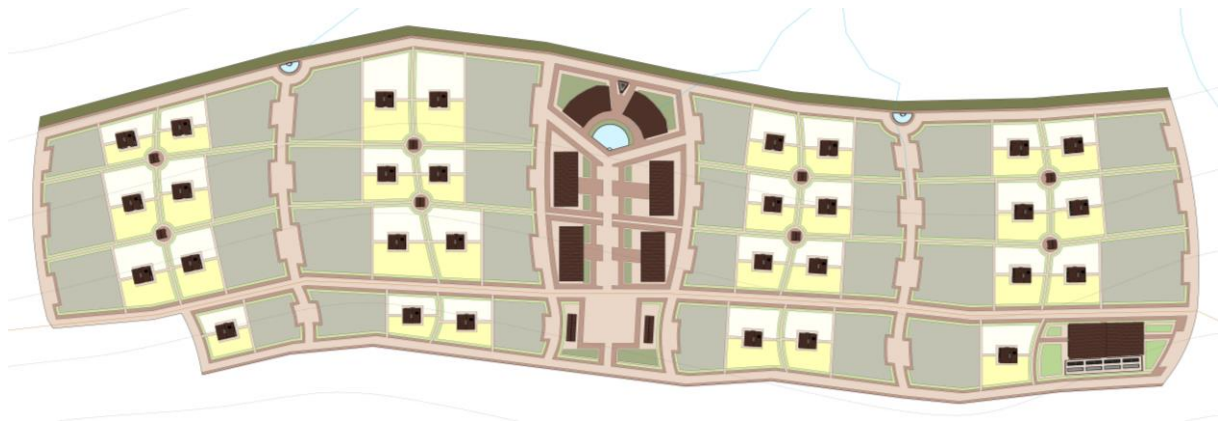
- Mitigación de la nula cobertura de los diferentes servicios públicos básicos y/o equipamientos dentro del territorio a través de alternativas sostenibles que obedezcan los lineamientos de preservación, protección y recuperación.
- Generar foco de producción agrícola, ganadera y turística que responda a las múltiples necesidades de los habitantes del sector rural.
- Generar eje turístico y productivo aprovechando la conexión de senderos internos.
- Aprovechar la geomorfología, materialidad y recursos naturales para la resolución de problemas como la desertificación, dificultades productivas, entre otras.

Ilustración 38 Diagnóstico y estrategias de la vereda El Cuzco (Elaboración propia)

Capítulo IV

Propuesta rural

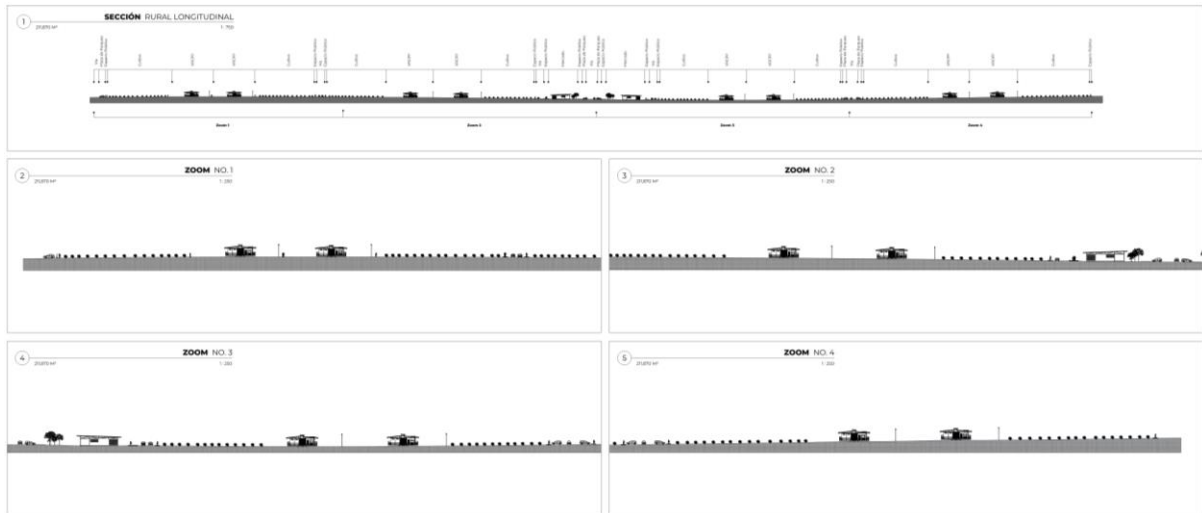
Planimetría Propuesta Rural



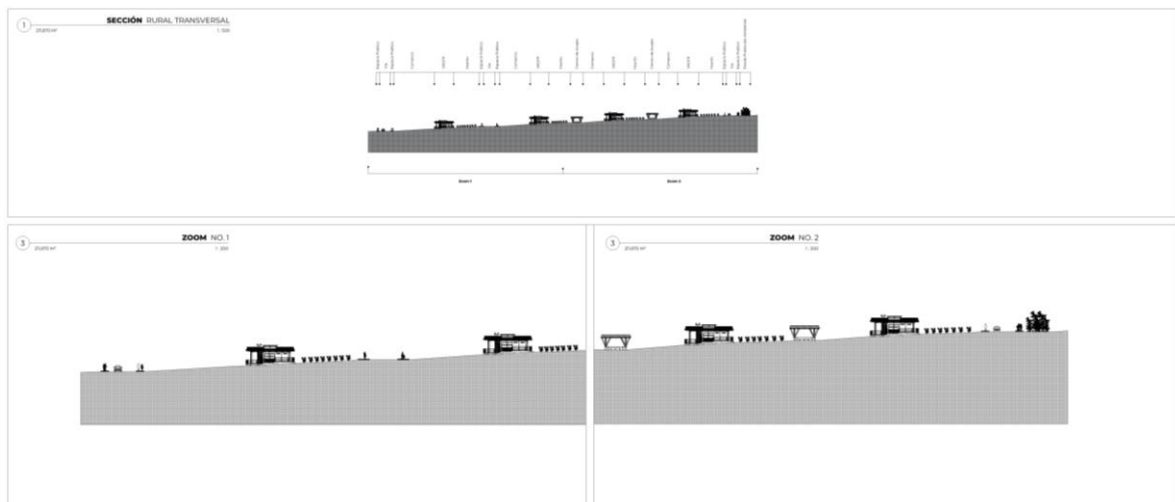
*Ilustración 39 Plano Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

A partir del análisis realizado en los diferentes niveles macro, meso y micro se determina y plantea propuesta rural sobre el territorio de la vereda El Cuzco obedeciendo la búsqueda de soluciones a las diversas necesidades identificadas en el polígono de intervención y el territorio. Se plantea el desarrollo de una comunidad productiva rural la cual permite un fuerte crecimiento económico agrícola y ganadero a través de diferentes propuestas de la mano de iniciativas dirigidas hacia la protección y recuperación del territorio del desierto de la Tatacoa respecto al tema de la desertificación de los suelos teniendo en cuenta el futuro escenario negativo que este representa para la ya afectada calidad de vida de los habitantes rurales dispersos del municipio de Villavieja.

Secciones Longitudinal y Transversal de Propuesta Rural



*Ilustración 40 Sección Longitudinal Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*



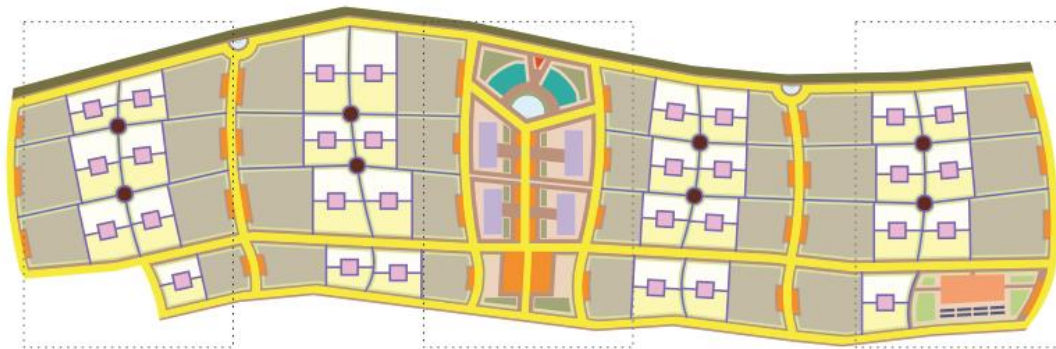
*Ilustración 41 Sección Transversal Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Proceso de Implantación

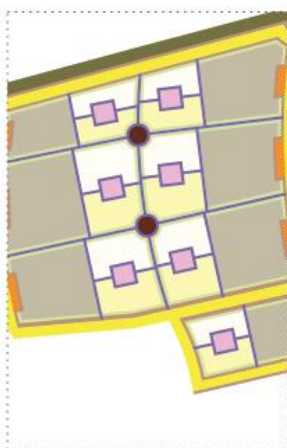
Teniendo en cuenta la ubicación rural dispersa del polígono de intervención y su distanciamiento del casco urbano del Municipio de Villavieja, las determinantes para el proceso de implantación son puramente bioclimáticas y medio ambientales, dentro de las cuales se establecen los siguientes determinantes de diseño rural y arquitectónico:

- Protección a los suelos afectados desde la propuesta arquitectónica obedeciendo las determinantes y normativa establecidas dentro del Plan de Manejo Ambiental Distrito Regional Tatacoa.
- Apropiado aprovechamiento de las reducidas fuentes hídricas dirigidas a el mejoramiento y recuperación de los suelos a partir de la siembra productiva, biodigestores y la generación de biomasa.
- Unión colectiva de diferentes viviendas y núcleos familiares para un eficiente desarrollo productivo y comercial dentro del territorio a través de propuesta de ganadería comunitaria sostenible.
- Fortalecimiento de la red de servicio público a través de sistema de biodigestor comunitario que permite a la comunidad tener un alto nivel de autosuficiencia respecto a servicios como la energía, el gas y la recolección de residuos de diversas actividades.
- Propuesta de vivienda progresiva y bioclimática la cual se adapta a las necesidades de las diversas familias habitantes del sector, obedeciendo determinantes físicas, ambientales, tradicionales y productivas.

Esquema Propuesta Rural, Vereda el Cuzco en el Desierto de la Tatacoa



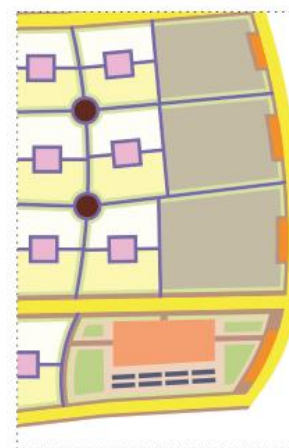
ZOOM
Agrupación Viviendas



ZOOM
Eje Comercial



ZOOM
Aprisco y Viviendas






















CONVENCIONES

Vivienda Rural (VRCPP)	Área Siembra Productiva	Vía Principal
Cultivo Transitorio	Jagüey y/o Aljibe	Vía Peatonal
Comercio	Centro de Acopio	Ronda Protección Ambiental
Huerto Familiar	Almacén Agrícola	Cerca Viva
Quiosco	Aprisco	Espacio Público
Plaza de Parqueo	Biodigestor	Área Libre
Mirador		

*Ilustración 42 Esquema Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Cuadro de Áreas Propuesta Rural

COLOR	ITEM	M2	%
	Vivienda Rural (VRCPP)	4,404	2,05
	Cultivo Transitorio	63,613	29,66
	Comercio	20,348	9,49
	Huerto Familiar	20,508	9,56
	Quiosco	894	0,42
	Plaza de Parqueo	5,358	2,5
	Área Siembra Productiva	2,858	1,33
	Jagüey y/o Aljibe	622	0,29
	Centro de Acopio	2,562	1,19
	Almacén Agrícola	1,086	0,51
	Aprisco	1,356	0,63
	Biodigestor	276	0,13
	Vía Principal	27,878	13
	Vía Peatonal	12,694	5,92
	Ronda Protección Ambiental	6,847	3,19
	Cerca Viva	15,113	7,05
	Espacio Público	21,625	10,08
	Área Libre	6,399	2,98
	Mirador	43	0,02
	TOTAL	214,484	100

*Ilustración 43 Cuadro de Áreas Esquema Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Propuesta Sistema de Producción Agropecuaria y Ganadera

Propuesta de diferentes espacios relacionados a la producción agropecuaria los cuales buscan resolver diversos problemas referentes al tema medio ambiental, productivo y de calidad de vida a través de espacios de siembra productiva, cultivos transitorios, huertos, ronda de protección ambiental, así como también propuesta de producción ganadera a través de ganadería y compostaje comunitario a gran escala.

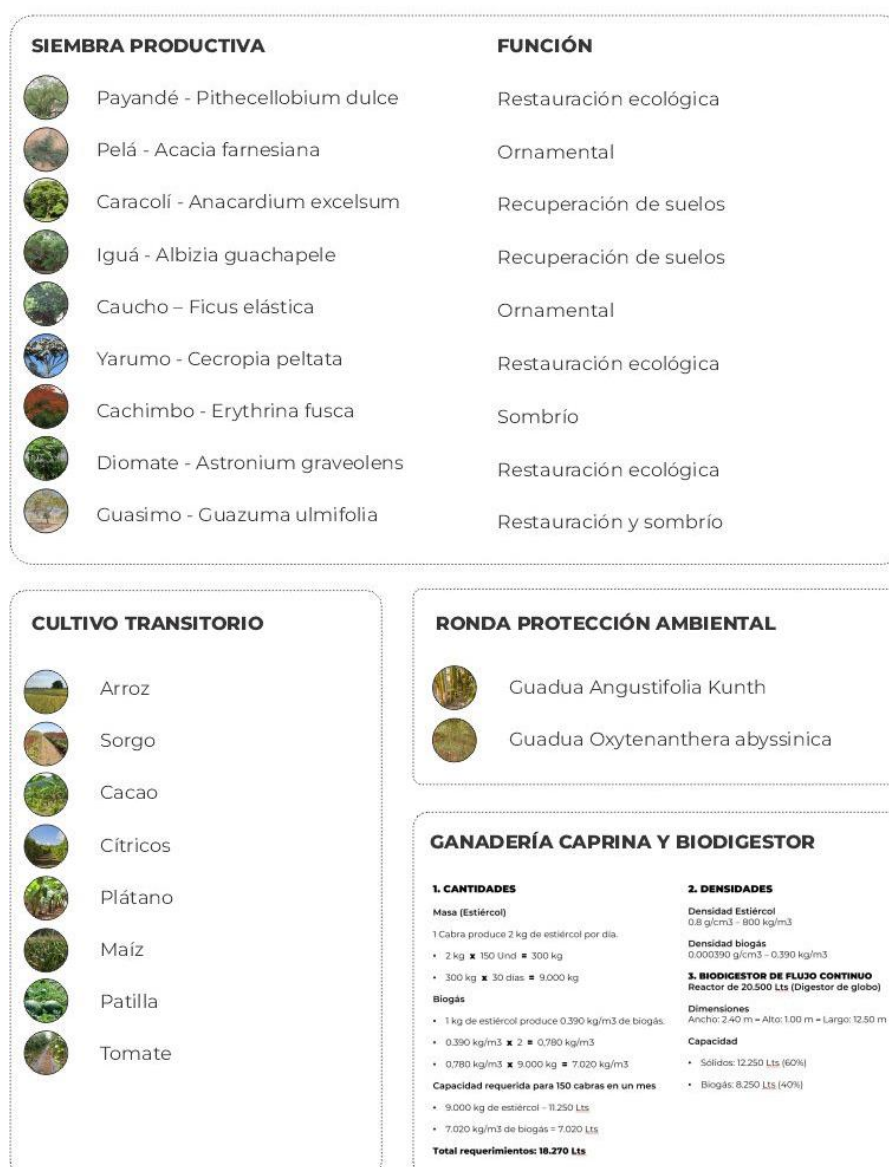


Ilustración 44 Esquema Sistema de Producción Agropecuaria y Ganadera (Elaboración Propia)

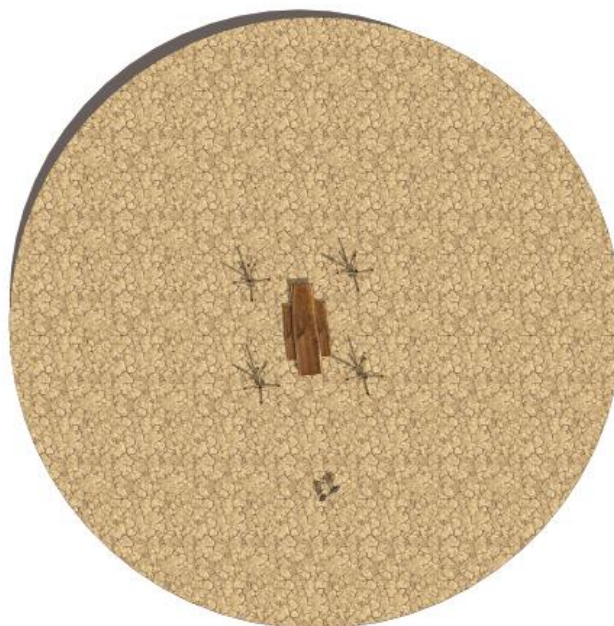
Componentes Arquitectónicos de la Propuesta Rural

En conjunto con la re organización del polígono de intervención en el territorio rural, se realiza propuesta a partir de diferentes productos arquitectónicos como un Quiosco, Mirador, Almacén Agrícola, Centro de Acopio, Aprisco y Biodigestor Comunitario y Prototipo de Vivienda Rural VRCPP. Componentes Arquitectónicos que tienen como propósito la resolución de dichas necesidades generadas a partir de los habitantes en el entorno rural y productivo, tales como espacios de comercialización, producción responsable y amigable con el medio ambiente, áreas de acopio y espacios de colectividad como el Aprisco y biodigestor comunitario.

Quiosco

50 M2

Vista Planta

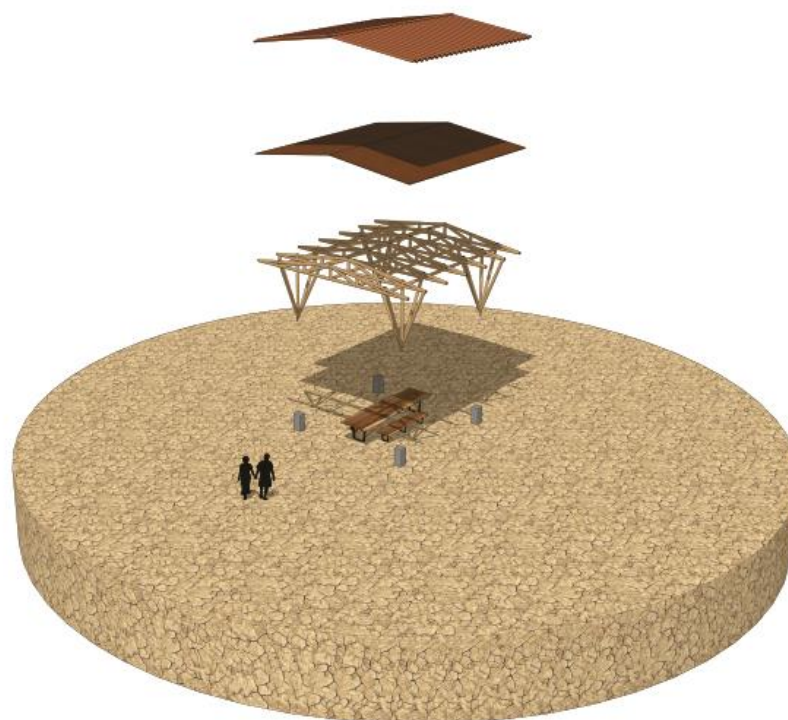


Perspectiva Isométrica



*Ilustración 45 Quiosco Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Vista Isométrica Explotada



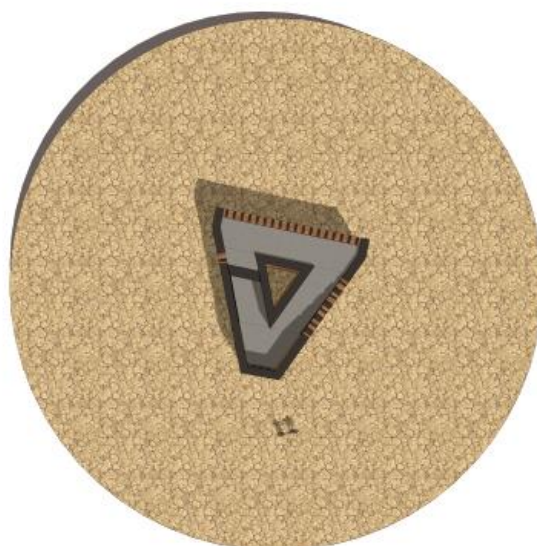
*Ilustración 46 Quiosco Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Diseñado como la unión de las diferentes parcelas familiares, a través del eje de cultivos la cual permite la reunión de dichas familias de manera recreacional y productiva, posibilitando la comercialización de los productos del huerto y/o cultivo a menor escala.

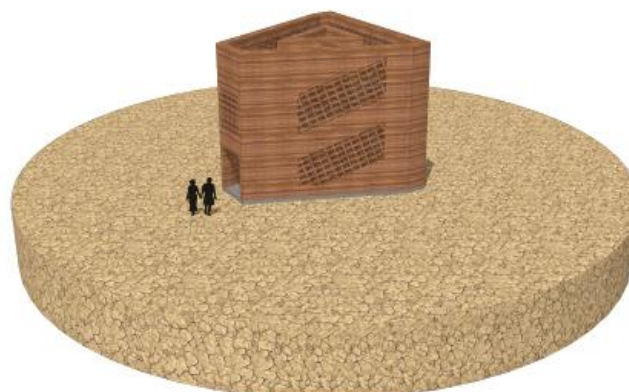
Mirador

43 M2

Vista Planta

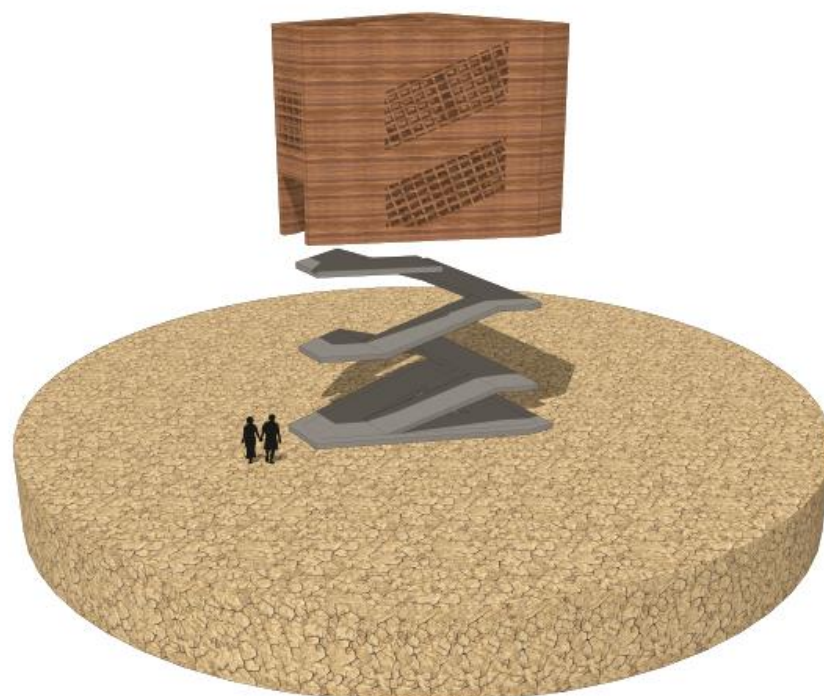


Perspectiva Isométrica



*Ilustración 47 Mirador Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Vista Isométrica Explotada



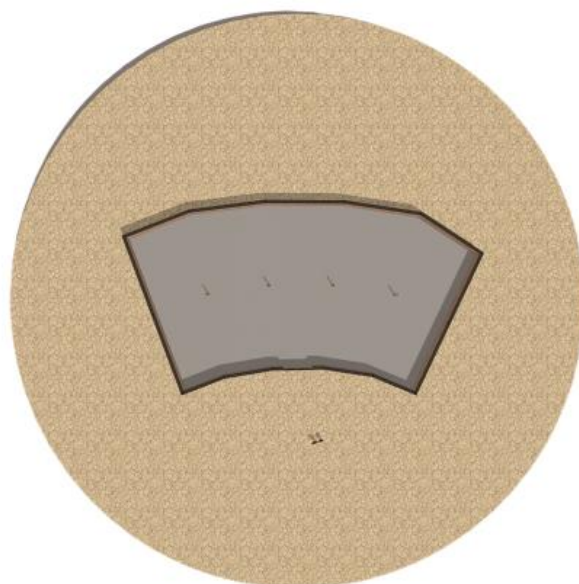
*Ilustración 48 Mirador Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Propuesta de mirador de uso netamente recreacional localizado sobre el eje comercial y turístico de la propuesta rural.

Almacén Agrícola

543 M2

Vista Planta

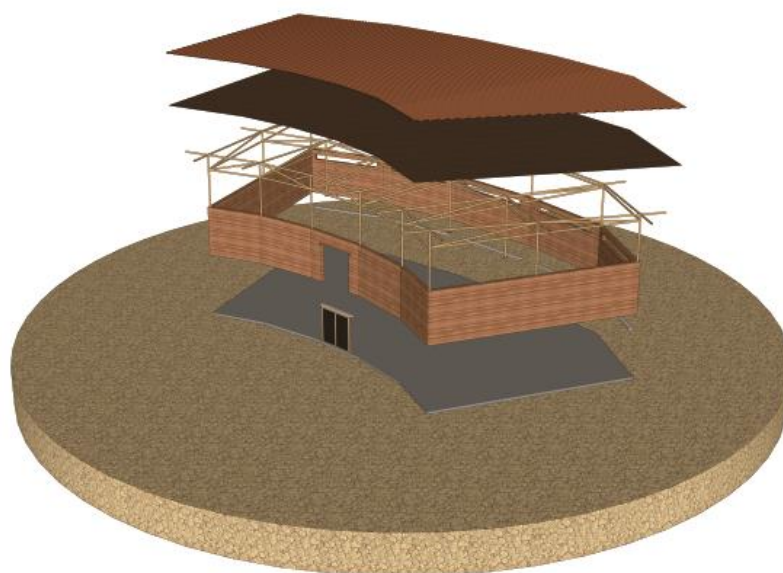


Perspectiva Isométrica



*Ilustración 49 Almacén Agrícola Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Vista Isométrica Explotada



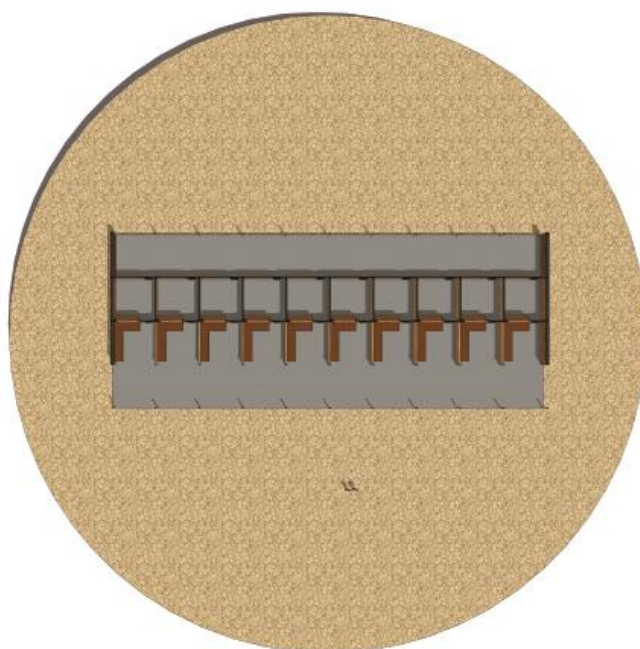
*Ilustración 50 Almacén Agrícola Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Propuesta de Almacén Agrícola el cual posibilita el almacenamiento de los diferentes productos de la agricultura generado por las diversas familias siendo parte del proceso productivo de abastecimiento hacía los centros de acopio a gran escala.

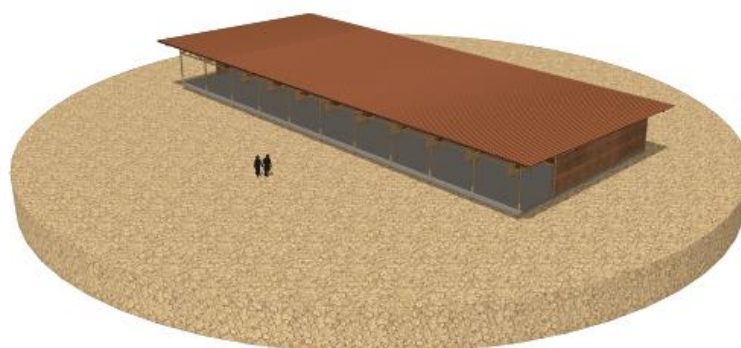
Centro de Acopio

656 M2

Vista Planta

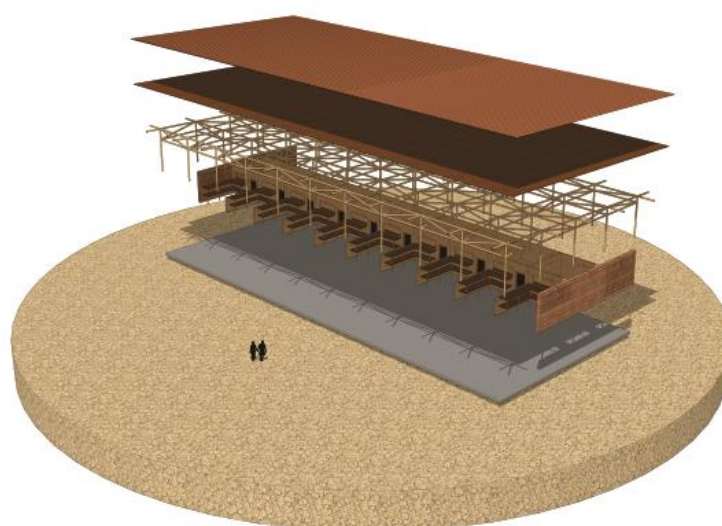


Perspectiva Isométrica



*Ilustración 51 Centro de Acopio Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Vista Isométrica Explotada



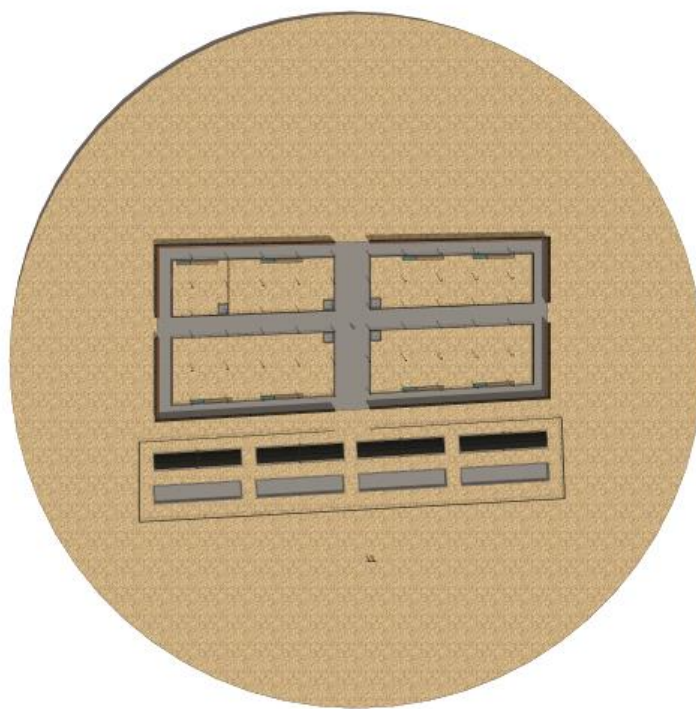
*Ilustración 52 Centro de Acopio Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Centro de Acopio y/o mercado rural que permite la comercialización de diversos productos en el eje comercial y turístico sobre la propuesta rural.

Aprisco y Biodigestor

1,633 M2

Vista Planta



Perspectiva Isométrica



Ilustración 53 Aprisco y Biodigestor Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)

Vista Isométrica Explotada

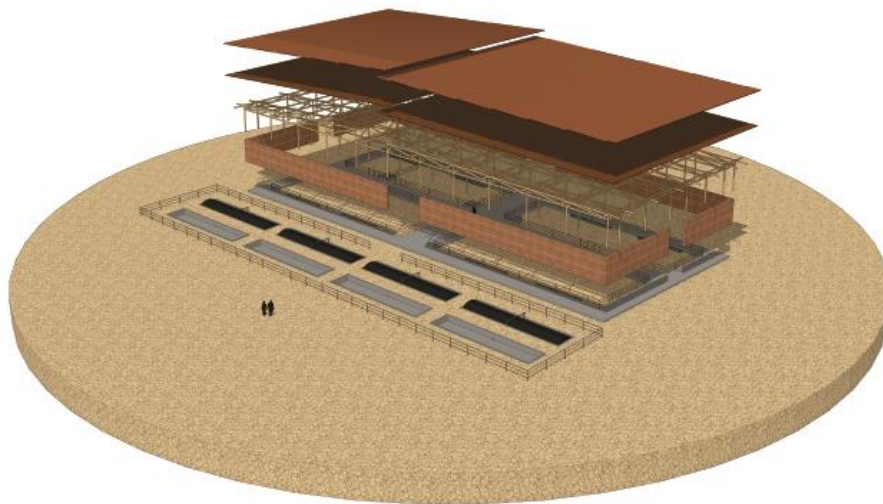


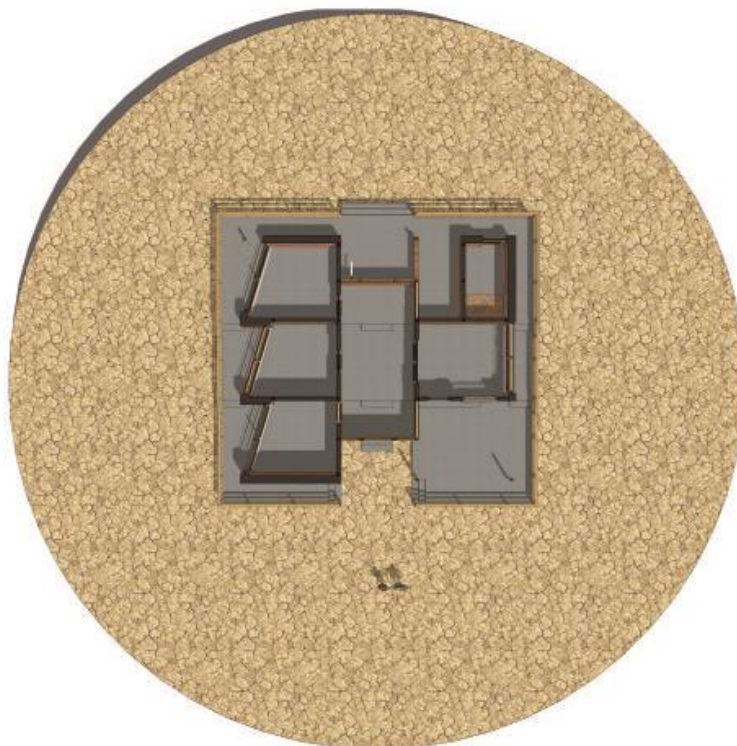
Ilustración 54 Aprisco y Biodigestor Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)

Aprisco y Biodigestor Comunitario que obedece la tradición ganadera caprina del sector, unificando y fortaleciendo la actividad de la ganadería incipiente del sector, así como también aprovechando y reutilizando los diversos desechos de la producción ganadera para generar aportes positivos hacia la calidad de vida y a la producción agrícola.

Vivienda VRCPP

138 M2

Vista Planta

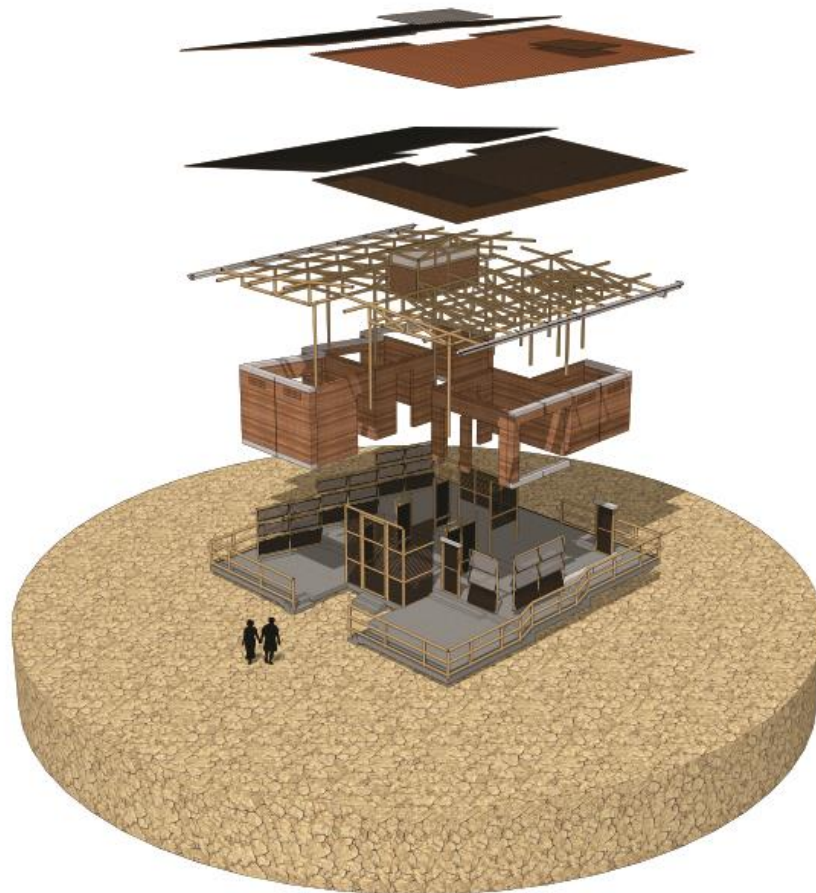


Perspectiva Isométrica



Ilustración 55 Vivienda VRCPP Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural (Elaboración Propia)

Vista Isométrica Explotada



*Ilustración 56 Vivienda VRCPP Componente Arquitectónico de la Propuesta Rural
(Elaboración Propia)*

Propuesta de Vivienda Rural Colectiva, Productiva y Progresiva que atiende y respeta las diversas tradiciones de los habitantes del sector de la vereda el Cuzco, la cual ofrece un mejoramiento en la calidad de vida, productivamente y genera aportes positivos a el medio ambiente.

Propuesta Vivienda Rural Colectiva, Productiva y Progresiva (VRCPP)

Diseño de vivienda rural que utiliza como materia prima la tierra desertificada del desierto de la tatacoa como declaratoria de la gran utilidad de suelos actualmente inutilizados y con negativos escenarios medio ambientales hacía el futuro. Vivienda que a partir de su distribución satisface las diferentes necesidades de los habitantes de la vereda del Cuzco a partir criterios de bioclimática, enlazado a la actividad productiva agrícola, ganadera y eco turística que prima en el sector del Desierto de la Tatacoa.

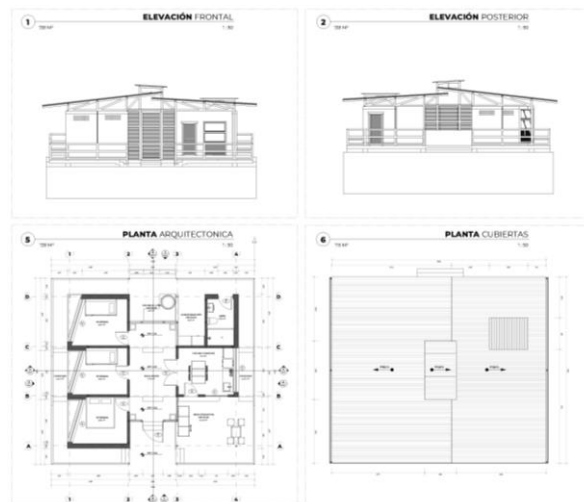
La propuesta de Vivienda Rural solventa los diversos problemas relacionados al déficit de calidad cuantitativo y cualitativo de las viviendas rurales dispersas en el Municipio de Villavieja desde el diseño de Áreas Privadas dignas y bioclimáticamente eficientes.

Progresividad: Crecimiento progresivo a partir de las necesidades de los diversos habitantes del sector, la cual se modifica y da lugar a espacios los cuales son resignificados por los habitantes para el desarrollo de actividades de agricultura, ganadería, turismo (estadía y cocina).

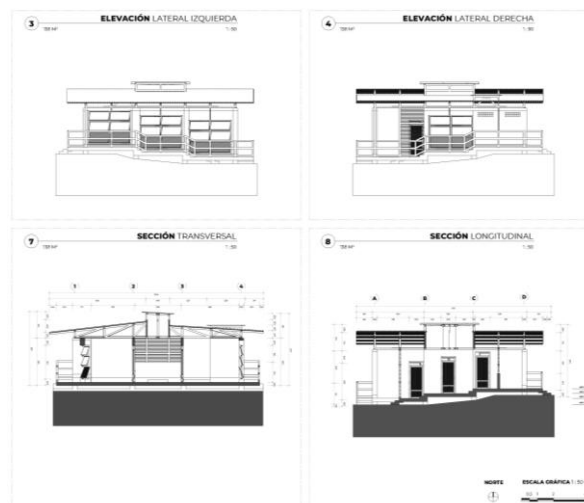
Productividad: La propuesta de vivienda rural ofrece espacios relacionados a la actividad productivo agropecuaria, ganadera y eco turística a partir de áreas de trabajo relacionadas con el exterior inmediato.

Colectividad: Agrupaciones de viviendas las cuales fomentan actividades desde la colectividad como actividades recreativas, los cultivos y/o huertos compartidos, ganadería y compostaje comunitario y comercialización de diversos productos.

Vivienda VRCPP – Fase I

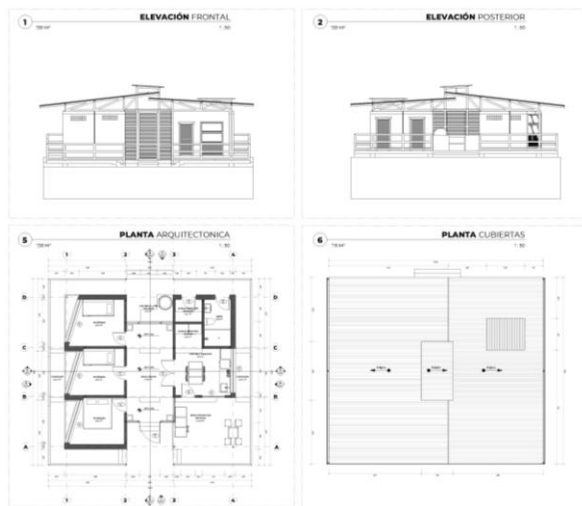


*Ilustración 57 Planimetría Vivienda VRCPP Fase I
(Elaboración Propia)*

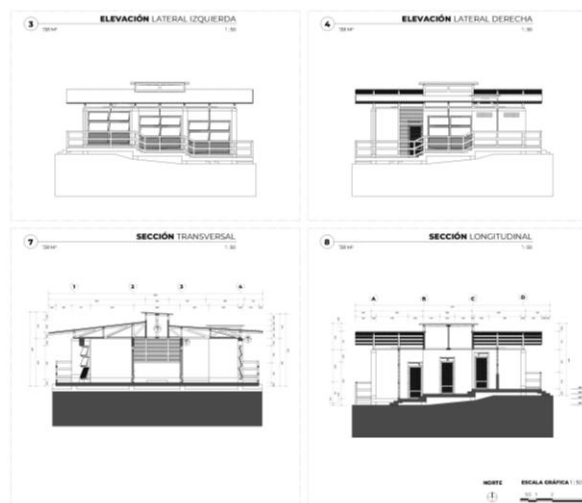


*Ilustración 58 Planimetría Vivienda VRCPP Fase I
(Elaboración Propia)*

Vivienda VRCPP – Fase II

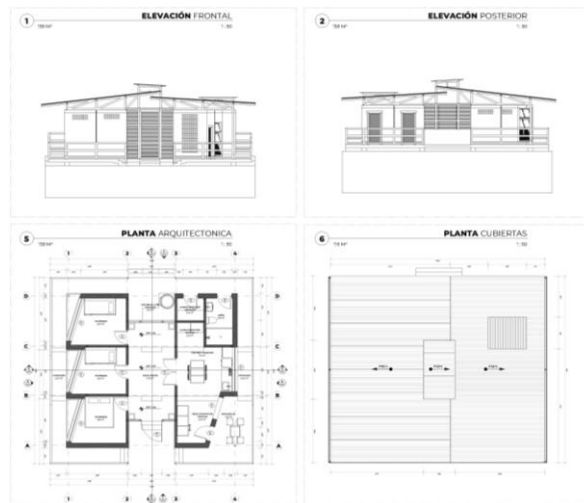


*Ilustración 59 Planimetría Vivienda VRCPP Fase II
(Elaboración Propia)*

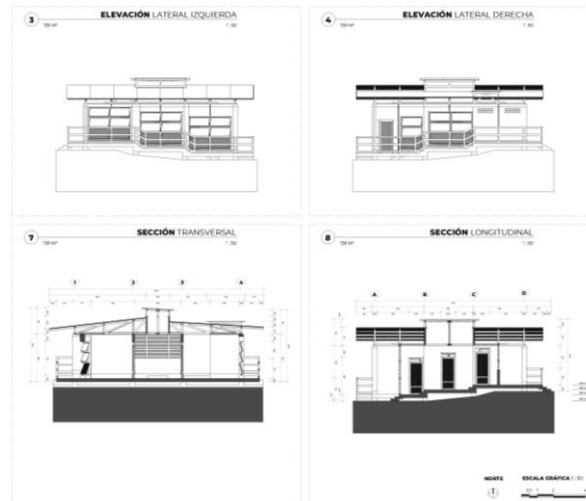


*Ilustración 60 Planimetría Vivienda VRCPP Fase II
(Elaboración Propia)*

Vivienda VRCPP – Fase III



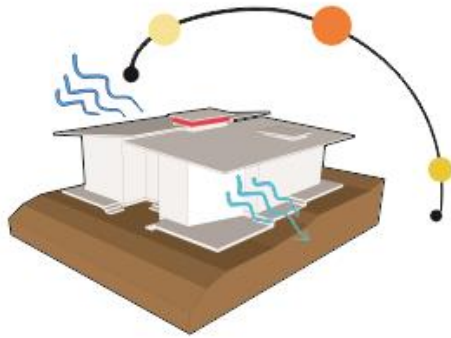
*Ilustración 61 Planimetría Vivienda VRCPP Fase III
(Elaboración Propia)*



*Ilustración 62 Planimetría Vivienda VRCPP Fase III
(Elaboración Propia)*

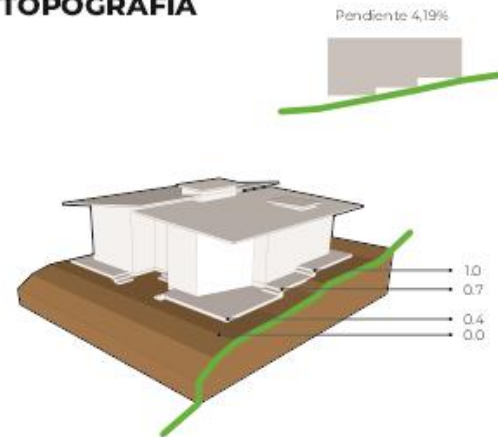
Análisis Formal Propuesta Arquitectónica

BIOCLIMÁTICA



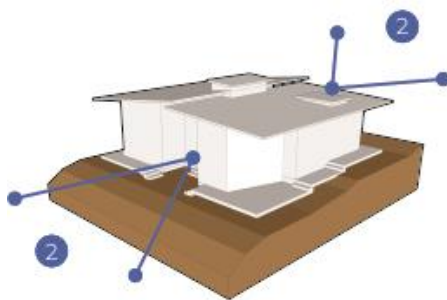
- Recorrido de Sol
- 6:00 AM
- 2:00 PM
- 6:00 PM
- Viento NO - SE
- Vano Torre de Viento

TOPOGRAFÍA



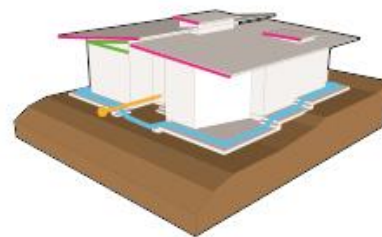
- Elevación Suelo
- Nivel
- Volumen Vivienda

VISUALES



- Dirección Visual
- 1 Laberinto El Cuzco
- 2 Huerta Familiar

ELEMENTOS FORMALES



- Ritmo en cubierta elevada
- Acceso delimitado
- Circulación Exterior
- Elevación Cubierta sobre Pared

Ilustración 63 Analisis Formal Propuesta Arquitectonica

(Elaboración Propia)

Cuadro de Áreas por Fase

VRCPP Fase I



CUADRO DE ÁREAS	M2	%
● Área de Servicios		
● 1 Baño	5,06	3,66
● 2 Cocina de Leña Exterior	4,81	3,48
● 3 Almacenamiento Exterior	5,53	4
● Área Privada		
● 4 Recámara	8,81	6,38
● 5 Recámara	8,81	6,38
● 6 Recámara	8,94	6,47
● Área Social		
● 7 Área Común	17,61	12,75
● 8 Cocina y Comedor	10,4	7,53
● Área Productiva		
● 9 Área Productiva Exterior	12,48	9,04
--- Corredor	55,65	45,3
Total	138,1	100

Ilustración 64 Cuadro de Áreas Vivienda Fase I
(Elaboración Propia)

VRCPP Fase II



CUADRO DE ÁREAS	M2	%
● Área de Servicios		
1 Baño	5,06	3,66
2 Cocina de Leña Exterior	4,81	3,48
3 Almacenamiento Exterior	2,54	1,84
4 Almacenamiento Interior	2,52	1,82
● Área Privada		
5 Recámara	8,81	6,38
6 Recámara	8,81	6,38
7 Recámara	8,94	6,47
● Área Social		
8 Área Común	17,61	12,75
9 Cocina y Comedor	10,4	7,53
● Área Productiva		
10 Área Productiva Exterior	12,48	9,04
--- Corredor	55,65	45,3
Total	138,1	100

Ilustración 65 Cuadro de Áreas Vivienda Fase II
(Elaboración Propia)

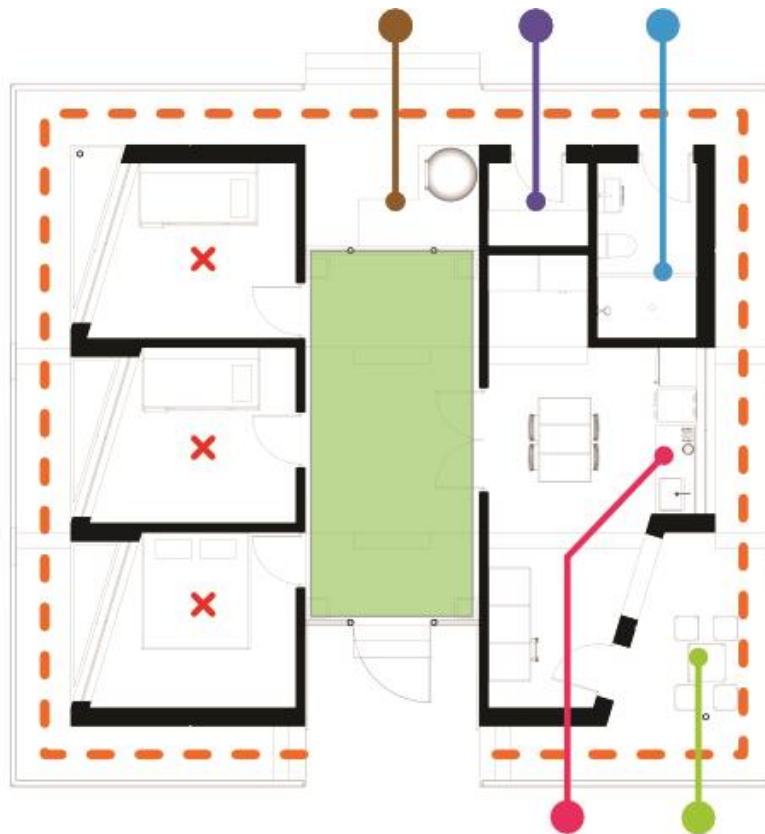
VRCPP Fase III



CUADRO DE ÁREAS	M2	%
● Área de Servicios		
1 Baño	5,06	3,66
2 Cocina de Leña Exterior	4,81	3,48
3 Almacenamiento Exterior	2,54	1,84
4 Almacenamiento Interior	2,52	1,82
● Área Privada		
5 Recámara	8,81	6,38
6 Recámara	8,81	6,38
7 Recámara	8,94	6,47
● Área Social		
8 Área Común	17,61	12,75
9 Cocina y Comedor	10,4	7,53
10 Área Social	4,22	3,06
● Área Productiva		
11 Área Productiva Exterior	6,57	4,76
- - - Corredor	55,65	45,3
Total	138,1	100

*Ilustración 66 Cuadro de Áreas Vivienda Fase III
(Elaboración Propia)*

Cartografía Social

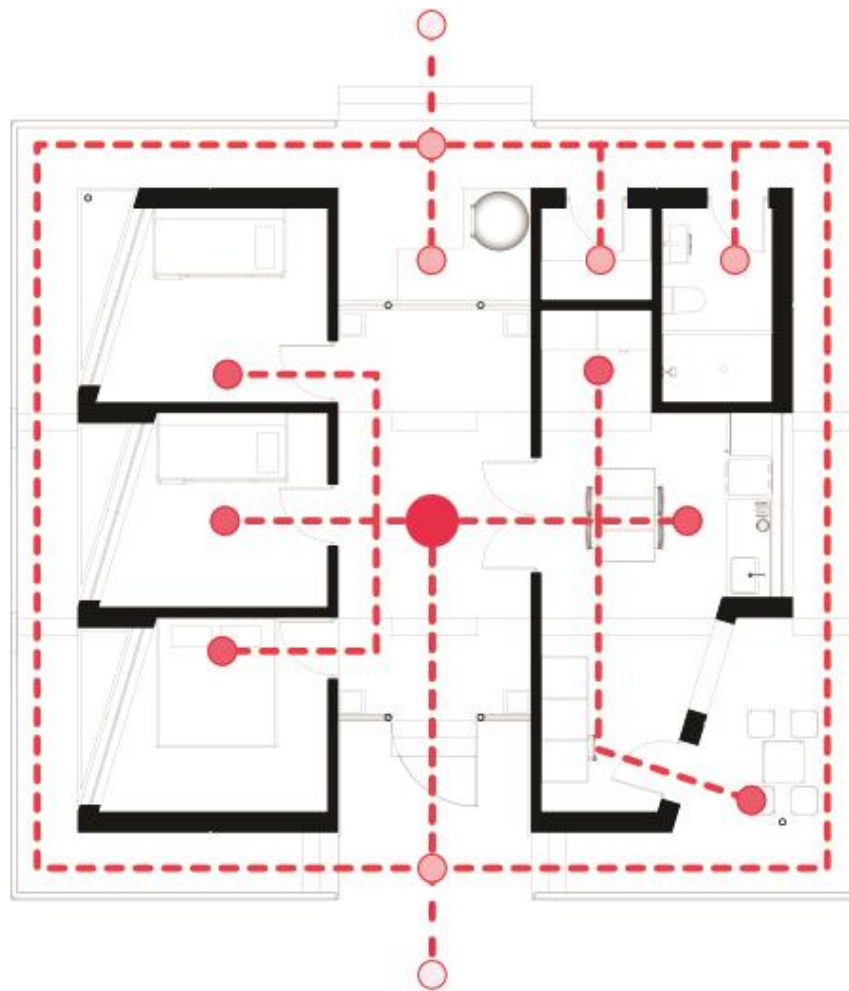


Convenciones

- ✗ Recamara para 2 habitantes.
- Eje central divisor del área privada y área de servicios.
- Corredor exterior perimetral.
- Baño seco con apertura al exterior.
- Horno de barro relacionado al exterior.
- Cocina ubicada en el frontal de la vivienda relacionada a el espacio comercial de la parcela.
- Almacenamiento Exterior ubicado en la zona posterior relacionado a zona de huerto y cultivo transitorio.
- Balcón y/o zona común exterior ubicada sobre la fachada con vista hacia la zona comercial y el laberinto rojo del Cuzco.

*Ilustración 67 Esquema Cartografía Social
(Elaboración Propia)*

Circulación y Relaciones Funcionales

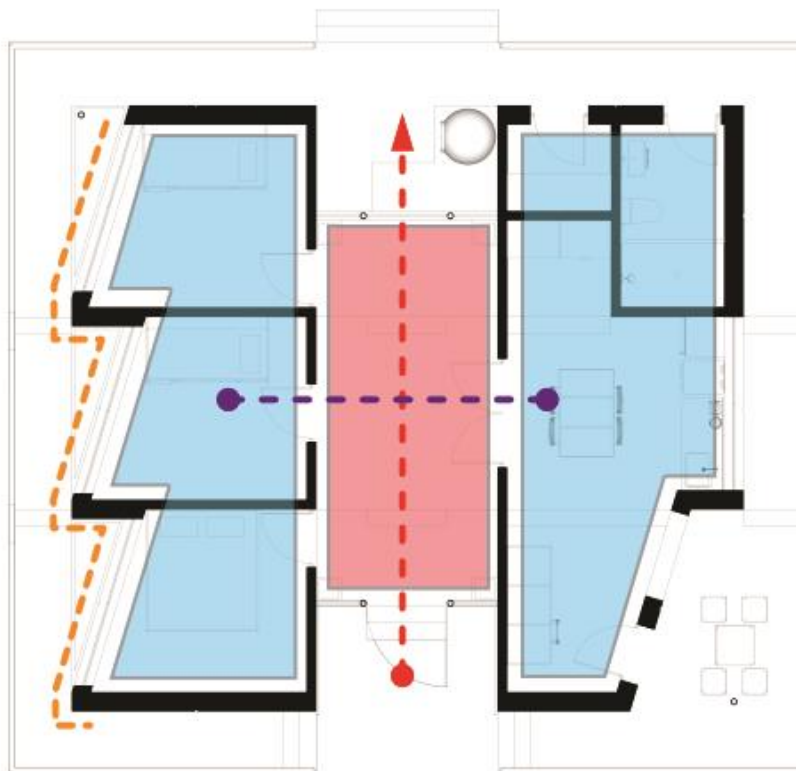


Convenciones

- Circulación
- Eje y/o punto central (Área Común)
- Relación Puntos Interiores
- Relación Puntos Exteriores
- Relación con el Exterior

*Ilustración 68 Esquema Circulación y Relaciones Funcionales
(Elaboración Propia)*

Criterios de Diseño



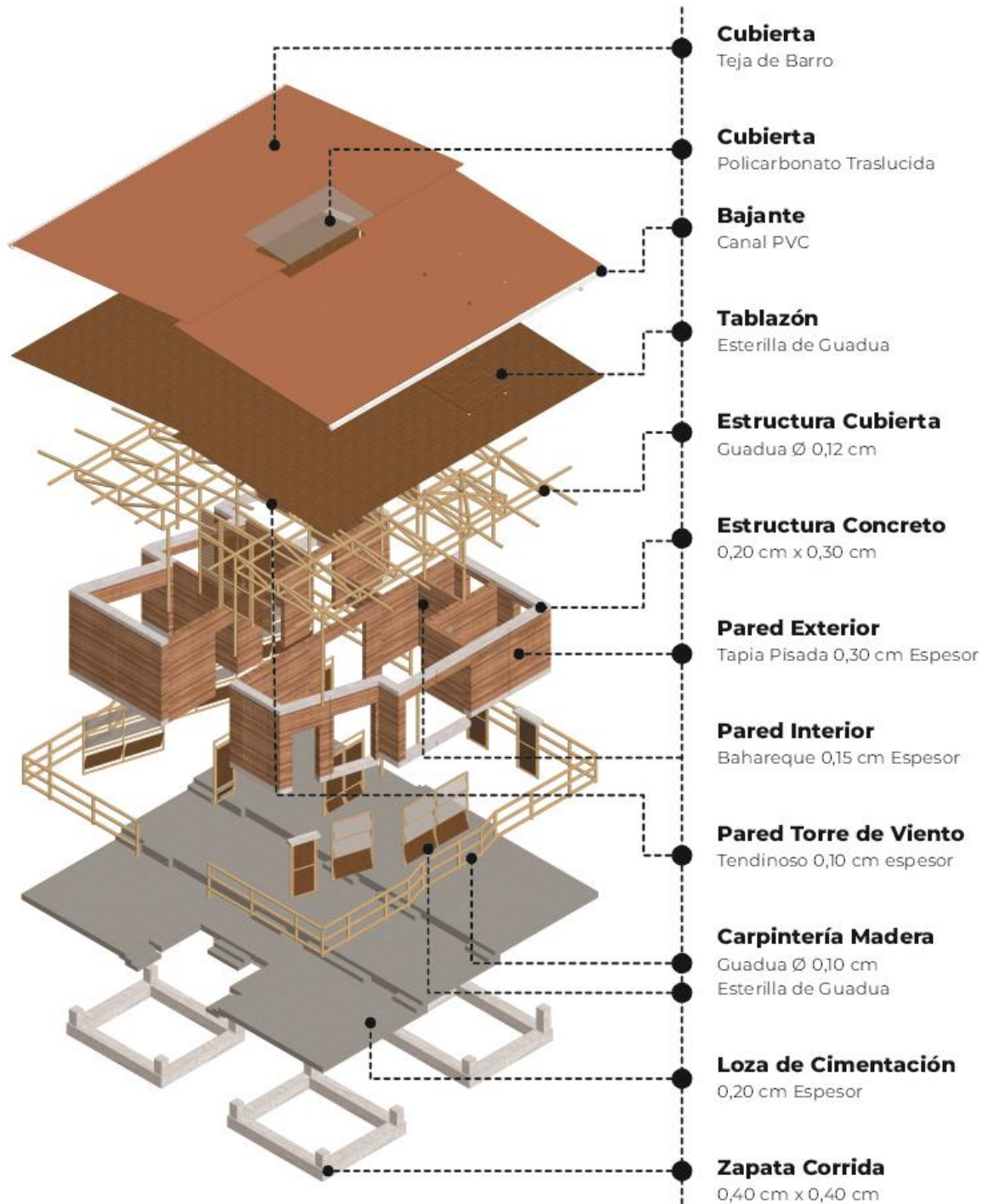
Convenciones

- Eje Central
- Ritmo
- Volúmenes Paralelos
- Volumen Contenedor
- Volumen Contenido

*Ilustración 69 Esquema Criterios de Diseño
(Elaboración Propia)*

Materialidad Propuesta de Vivienda VRCPP

Isometría Explotada

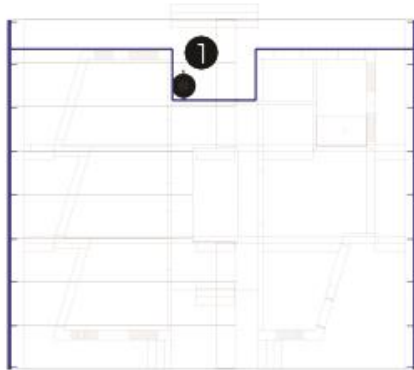


*Ilustración 70 Materialidad Vivienda VRCPP, Isometría Explotada
(Elaboración Propia)*

Tecnologías Sostenibles Vivienda VRCPP

Sistema de Captación de Aguas Lluvias

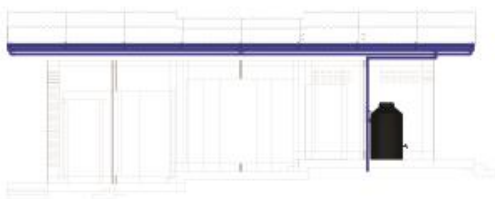
Vista Planta



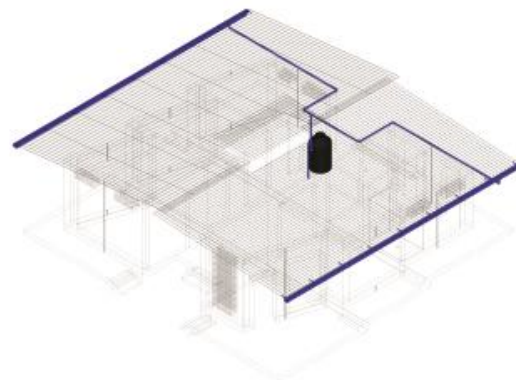
Convenciones

-  Canaleta PVC
-  Tubería PVC
-  Tinaco de 600L

Vista Lateral Derecha



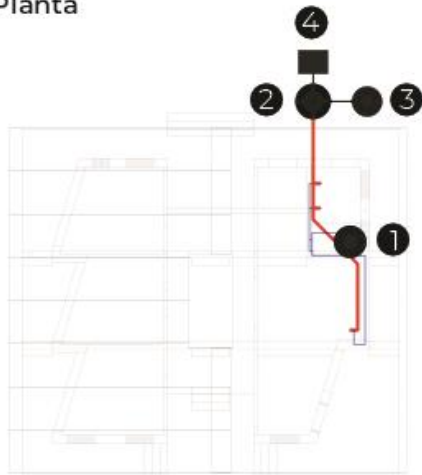
Isometrica



*Ilustración 71 Esquema Captación de Aguas Lluvias
(Elaboración Propia)*

Baño Húmedo Rotoplast

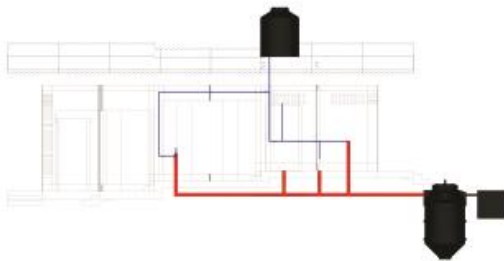
Vista Planta



Convenciones

- Tubería Sanitaria
- Tubería Hidraulica
- ① Tinaco de 1000L
- ② Biodigestor Autolimpiable de 1000L
- ③ Registro de Lodos
- ④ Pozo de Absorción

Vista Lateral Derecha



Isometrica

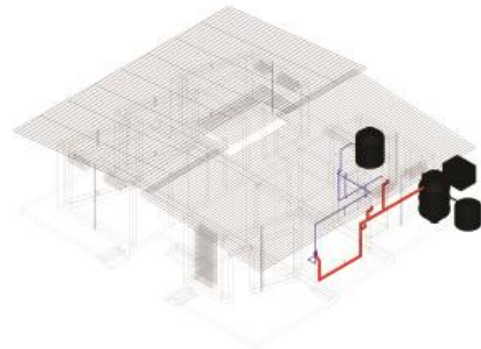
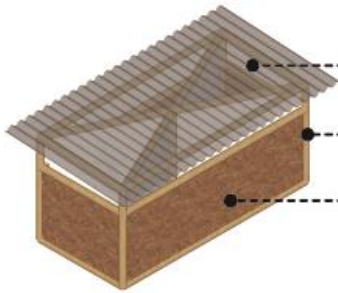


Ilustración 72 Esquema Baño Húmedo Rotoplast
(Elaboración Propia)

Torre de Viento (Badgir)

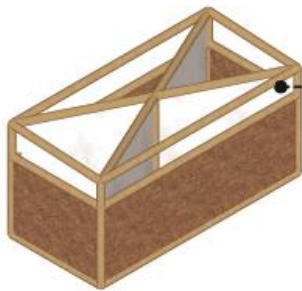
Isométrica



Convenciones

- Cubierta Policarbonato Traslucida
- Cuadua Ø 0,12 cm
- Muro Tendinoso
- Membrana Textil
- Ingreso Flujo de Aire Frío
- Expulsión Flujo de Aire Caliente

Isométrica Sin Cubierta



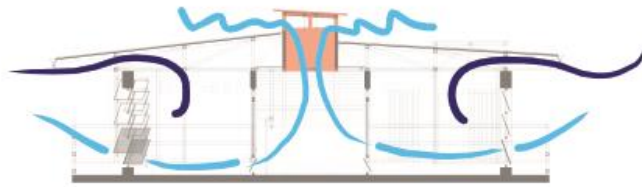
Isométrica Seccionada I



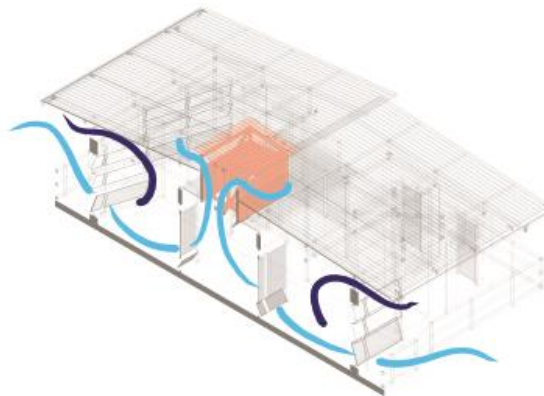
Isométrica Seccionada II



**Flujo de Aire
Sección Transversal**



Isométrica Sección Transversal



*Ilustración 73 Esquema Torre de Viento
(Elaboración Propia)*

Imágenes Renderizadas



*Ilustración 74 VRCPP Renderizado 1, Vista Frontal
(Elaboración Propia)*



*Ilustración 75 VRCPP Renderizado 2, Vista Derecha
(Elaboración Propia)*



*Ilustración 76 VRCPP Renderizado 3, Vista Izquierda
(Elaboración Propia)*



*Ilustración 77 VRCPP Renderizado 4, Vista Posterior Izquierda
(Elaboración Propia)*



*Ilustración 78 VRCPP Renderizado 5, Vista Posterior Derecha
(Elaboración Propia)*



*Ilustración 79 VRCPP Renderizado 6, Vista Posterior
(Elaboración Propia)*

Glosario de términos

Vivienda colectiva: Edificios o conjunto de edificios que contienen viviendas individuales como sitio de alojamiento de un grupo de personas.

Desertificación: La desertificación es un proceso de degradación ecológica en el que el suelo fértil y productivo pierde total o parcialmente el potencial de producción.

Dióxido de carbono (Co2): Gas incoloro, inodoro e incombustible que se encuentra en baja concentración en el aire que respiramos (en torno a un 0,03% en volumen). El dióxido de carbono se genera cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono.

Mampostería: Es la construcción de estructuras a partir de unidades individuales, que a menudo se colocan y se unen con mortero; el término mampostería también puede referirse a las unidades mismas.

Precipitación: En meteorología, la precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no virga, neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación.

Apisonado: Apretar, allanar o compactar tierra, grava u otro material con un pisón o una apisonadora.

Tapial: Pared que se hace con tierra amasada, mediante una antigua técnica que consiste en construir muros con tierra arcillosa húmeda, compactada a golpes mediante un "pisón", empleando para conformarla un encofrado de madera llamado propiamente tapial.

Julio (Unidad): El julio o joule es la unidad derivada del Sistema Internacional utilizada para medir energía, trabajo y calor. Como unidad de trabajo, el julio se define como la cantidad de trabajo realizado por una fuerza constante de un newton en un metro de longitud en la misma dirección de la fuerza.

Inclémencia: Fenómeno atmosférico riguroso, desagradable y difícil de soportar, como el frío, el viento o la helada.

Arquitectura Bioclimática: Diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Passivhaus: Tipo de construcción o de casa en la que se utilizan los recursos de la arquitectura bioclimática combinados con una eficiencia energética muy superior a la construcción tradicional.

Conclusiones y recomendaciones de la investigación

El avance llevado a cabo en la investigación respecto al tema de la desertificación, déficit habitacional y productividad incipiente se resuelve a partir de un estudio realizado a diferentes aspectos tanto como culturales, sociales, económicos y medio ambientales los cuales ayudan a comprender el porqué de la situación actual del territorio de la vereda del Cuzco en el Desierto de la Tatacoa y así mismo, esta misma información nos facilita el desarrollo de las diferentes propuestas llevadas a cabo para solventar las diversas problemáticas identificadas, por lo que se concluye que desde la arquitectura es posible realizar intervenciones positivas a dichos territorios afectados por la desertificación, que más allá de la sola inutilización de los suelos, significa también una gran afectación al déficit habitacional, a la baja calidad de vida, a los sistemas productivos agrícolas y ganaderos de los cuales se suplen las familia de las zonas rurales.

Utilizando la tierra totalmente inútil como el material principal para afrontar las inclemencias de los climas extremos de los desiertos, al punto de no sólo afrontar las consecuencias negativas de la erosión del suelo, sino también de conocer que a partir de la arquitectura vernácula y bioclimática funciona también como un método innovador para resistir a la desertificación e inclusive como un método recuperador de la vitalidad de los suelos, ya que dicho problema en muchas ocasiones fuerza a los habitantes del territorio a migrar debido a las difícil condiciones climáticas, y esto sólo siendo el aspecto ambiental.

Por lo que se identifica lo altamente valioso que es la utilización de materiales vernáculos que son tecnificados y desarrollados de manera eficiente para la arquitectura.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía Municipal de Villavieja. (2020). Plan de Desarrollo Municipal Villavieja, Todos por Villavieja 2020-2023.

https://villaviejahuila.micolombiadigital.gov.co/sites/villaviejahuila/content/files/000350/17490_articulado-plan-de-desarrollo.pdf

Alejandro Salazar Jaramillo, ECOINGENIERIA S.A.S., & Programa de las naciones unidas para el desarrollo. (2012). Informe final, Estudio Consumo Energético Materiales de Construcción.

<http://www.si3ea.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=6G1VGDdWfHc%3D&tabid=90&mid=449&language=en-US>

Baño Nieva, A. (2005). Guía de Construcción Sostenible. Paralelo Edición.

<http://istas.net/descargas/CCConsSost.pdf>

Bayode Adegun, O. (2017). Review of economic and environmental benefits of earthen materials for housing in Africa. ScienceDirect.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263517300547>

Beltrán, M. V. & Equipo Técnico POPSPR Huila. (2019). Contexto unidades de tierras del departamento del Huila.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjkseslZ_vAhXcSTABHeOVC4cQFjABegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.huila.gov.co%2Floader.php%3FIServicio%3DTools%26ITipo%3Ddescargas%26IFuncion%3Ddescargar%26idFile%3D39736%23%3A~%3Atext%3DAs%25C3%25AD%2520pues%252C%2520existen%25204%2520unidades%2C

el%2520valle%2520del%2520R%25C3%25ADo%2520Magdalena.&usg=AOvVaw1
PhVX23_W7IPVxfbbOI9aK

Chuchí, A. (1999). Informe MIES.

<https://mismec.masters.upc.edu/es/shared/informe-mies.pdf/view>

CIC Construcción. (2019, 17 diciembre). La construcción pasiva y sostenible puede llegar a reducir el 56% de las emisiones de CO2. Revista CIC - Centro Informativo de la Construcción.

<https://www.cicconstruccion.com/texto-diario/mostrar/2743290/construccion-pasiva-sostenible-puede-llegar-reducir-56-emisiones-co2>

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, Gobernación del Huila, & Ecología, Economía y Ética. (2014). Plan de Cambio Climático Huila 2050.

https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion__al_territorio/PICC_HUILA-ilovepdf-compressed.pdf

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/CNPV-2018-Poblacion-Ajustada-por-Cobertura.xls>

DANE. (2018). Proyecciones Serie municipal de población por área, para el periodo 2018 - 2035.

https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/anexo-proyecciones-poblacion-Municipal_Area_2018-2035.xlsx

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Agricultura, & Banco Agrario de

Colombia. (2017). Proyecto Tipo, Construcción de vivienda de interés social rural.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiwpL792LXvAhUBo1kKHcCdAJ8QFjACegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fproyectostipo.dnp.gov.co%2Fimages%2Fpdf%2Fviviendainteresrural%2FPTviviendarural.pdf&usg=AOvVaw2GLcaqVErUkGmnkHA8cqKC>

Departamento Nacional de Planeación. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible.

<https://www.ods.gov.co/es/objetivos>

Earth.Org. (2020b, septiembre 23). The Biggest Environmental Problems Of 2020. Earth.Org

– Past | Present | Future.

<https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/>

IDEAM. (2016). Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero, Colombia.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwil8uqDk5_vAhXDTTABHUBNA4gQFjAAegQIAhAD&url=http%3A%2F%2Fwww.co.undp.org%2Fcontent%2Fdam%2Fcolombia%2Fdocs%2Fcop22%2FIDEAM_TCNCC_INGEI_WEB.pdf&usg=AOvVaw3iUQdqHHKegpVIqNWwkyqq

IDEAM & PNUD. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011 - 2100.

http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022965/documento_nacional_regional.pdf

Jara, C. A. (2010). Alternativas para la reducción de emisiones de CO2 del sector doméstico del municipio de Santa María de Palautordera.

<https://core.ac.uk/download/pdf/41795972.pdf>

J. Cid (2011). Informes de la construcción.

<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1262/1347>

Larsson, M. (2010). Dune: Arenaceous Anti-Desertification Architecture.

https://www.researchgate.net/profile/Magnus-Larsson/publication/251136369_Dune_Arenaceous_Anti-Desertification_Architecture/links/5695271c08aeab58a9a4ce04/Dune-Arenaceous-Anti-Desertification-Architecture.pdf

Mercader, M. P., de Arellano, A. R., & Olivares, M. (2012). Modelo de cuantificación de las emisiones de CO2 producidas en edificación derivadas de los recursos materiales consumidos en su ejecución.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiwpL792LXvAhUBo1kKHcCdAJ8QFjACegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fproyectostipo.dnp.gov.co%2Fimagenes%2Fpdf%2Fviviendainterestrural%2FPTviviendarural.pdf&usg=AOvVaw2GLcaqVErUkGmnkHA8cqKC>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). Memorias, Desertificación y Sequías.

https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Zonas-Secas/5639_010610_memo_primer_taller_unccd.pdf

Minke, G. (2006). Building with Earth. De Gruyter.

<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783034608725/html>

Ortiz Palma, N. H., & Mayor Polania, R. (2013). Vista de Identificación y descripción del avance del proceso de desertificación en el ecosistema estratégico desierto de La Tatacoa. Periodo: 1975 a 1993 | Ingeniería y Región. Revista Ingeniería y Región.

<https://journalusco.edu.co/index.php/iregion/article/view/767/1472>

Plan de Manejo Ambiental, Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI La Tatacoa.

(2015).

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjH5smPz9TvAhUiwVkKHQ4xC14QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fwww.cam.gov.co%2Fareas-protegidas%2Fplanes-de-manejo%2Fcategory%2F205-drmi-tatacoa.html%3Fdownload%3D1371%3Apmadrmi-la-tatacoa&usg=AOvVaw1dei4H-aVL8fEJD2wBQ7TJ>

Rivero Bolaños, S. (2007). El uso masivo de la tierra como material de construcción en Colombia.

<http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v20n2/v20n2a15.pdf>

Sánchez Gama, C. E. (2007). La arquitectura de tierra en Colombia, procesos y culturas constructivas.

<http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v20n2/v20n2a06.pdf>

Universidad de Bath. (2008). Bath Inventory of Carbon and Energy (1.6 a).

<https://perigordvacance.typepad.com/files/inventoryofcarbonandenergy.pdf>

- Olaya, Y., Vásquez, F. & B. Müller, D. (2017). Dwelling stock dynamics for addressing housing deficit. *Resources, Conservation and Recycling*, 123, 187-199.
https://www.researchgate.net/publication/309295620_Dwelling_stock_dynamics_for_addressing_housing_deficit
- Blanco Blanco, A., Fretes Cibils, V., Boruchowicz, C., Katia, H., Medellín, N., Muñoz Miranda, A., Azevedo, V. & P. Bouillon, C. (2012). *Un espacio para el desarrollo: Los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe*.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Un-espacio-para-el-desarrollo-Los-mercados-de-vivienda-en-América-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Cummins, M. & Ortiz, I. (2011). *Global Inequality: Beyond the Bottom Billion – A Rapid Review of Income Distribution in 141 Countries*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1805046
- Verbrugge, F. (s. f.). *Design against desertification* [Master de Ciencia en Arquitectura del Paisaje]. Wageningen University & Research.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Política para la Gestión Sostenible del Suelo*.
https://www.andi.com.co/Uploads/Política_para_la_gestión_sostenible_del_suelo_FI_NAL.pdf
- Rincón Fajardo, M. A. (2017). Prototipo de vivienda rural. Incorporación del diseño y fabricación digital a la arquitectura rural. *Ciencia Unisalle*.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1955&context=arquitectura>
- Andrade, J., Martin, A. & Rodriguez, A. (2015). Sustainable Incremental Rural Housing: Case study in Cuetzalan, Puebla, Mexico. *ETH Zürich*. <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/110825>

- Hasgül, E. (2014). Incremental housing: A participation process solution for informal housing. *A|Z ITÜ*. https://jag.journalagent.com/itujfa/pdfs/ITUJFA-08370-DOSSIER_ARTICLES-HASGUL.pdf
- P. R. Utami, A. S., Ratna Santosa, H. & Antaryama, N. (2010). Productive Housing: Domestic Space and Productive Space with Passive Solar Energy Utilization. *Journal of Architecture and Environment*.
https://www.researchgate.net/publication/285545395_PRODUCTIVE_HOUSING_DOMESTIC_SPACE_AND_PRODUCTIVE_SPACE_WITH_PASSIVE_SOLAR_ENERGY_UTILIZATION
- Dejtjar, F. (2019, 23 marzo). *Sustainability and Productivity Meet in this Rural Colombian House*. ArchDaily. Recuperado 28 de septiembre de 2022, de <https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house>
- Arandjelović, M. & Videnović, A. (2020). Collective Housing As New Identity in Rural Areas. *International Academic Conference on Places and Technologies*.
http://doi.fil.bg.ac.rs/volume.php?pt=eb_ser&issue=arh_pt-2020-7&i=53
- M. Aglan, A. & Narvekar, H. (2020, 1 enero). *House Challenge 2019 Explores Temporary Dwellings in the Desert*. ArchDaily. Recuperado 28 de septiembre de 2022, de https://www.archdaily.com/931157/house-challenge-2019-explores-temporary-dwellings-in-the-desert?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user
- Rivera, Y. (2022, 17 agosto). *Bahareque, una técnica constructiva sísmoresistente en Colombia*. ArchDaily México. Recuperado 28 de septiembre de 2022, de <https://www.archdaily.mx/mx/892994/bahareque-una-tecnica-constructiva-sismoresistente-en-colombia>

Annual Report 2021 / UN-Habitat. (2021). UN-Habitat.

https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/05/2021_annual_report.pdf

DANE. (2021). Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre y año 2020pr - Boletín Técnico.

DANE.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim20.pdf

Fundación Secretos para contar / Desierto de La Tatacoa. (2018). Secretos para Contar.

<https://secretosparacontar.org/es/nuestra-bibliotecas/buscar-por-tema/desierto-de-la-tatacoa-huila>

Romero, F. & Duarte, J. (2012). Identificación y evaluación nutricional de especies

vegetales consumidas habitualmente por ovinos y caprinos en pastoreo en el desierto de la Tatacoa, Huila, Colombia. *Agroforestería Netropical N°2.*

<http://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/205/203>

Yate Prada, J. H. (s. f.-b). *Turismo y despojo. El caso del desierto de la Tatacoa* [Trabajo de Grado - Pregrado]. Universidad Externado de Colombia.

Piñeros, P. & Camargo, S. (2019). Sistema modular poliédrico: una vivienda productiva en zonas rurales del Huila. *Ciencia Unisalle.*

<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1949&context=arquitectura>

Anexos

Tablas

Tabla 3. Impacto emisiones co2 y energía necesaria durante construcción proyecto vivienda tipo 56,66 m2 (sistema construcción tradicional, mampostería)

IMPACTO EMISIONES CO2 Y ENERGÍA NECESARIA DURANTE CONSTRUCCIÓN PROYECTO VIVIENDA TIPO 56,66 m2 (SISTEMA TRADICIONAL, MAMPOSTERÍA)										
ESTRUCTURA	CIMENTACIÓN	Unidad	Cantidad	Peso (Ton)	Peso %	Energía (Mj)	Energía %	Emisiones (ton Co2)	Emisiones %	Emisiones/kg (kgCo2/kg)
	Viga de cimentación de concreto armado 25x20cm	m3	2,54	6,096	24,52	5,7912	3,64	4868,1	4,33	798,58
	Suelo Solera 8 cm	m3	3,9	0,39	1,56	0,3705	0,23	19,9	0,01	51,09
	ESTRUCTURA									
	Columna perimetral cuadrada 0,12 x 0,17 cm (21 Unidades)	m3	1,25	3	12,06	2,85	1,79	1179,0	1,05	393
	MAMPOSTERÍA									
	Muro básico ladrillo cara vista 0,12 cm	m3	14,26	14,26	57,4	116,932	73,55	105740,8	94,26	7415,2
CUBIERTA	CUBIERTA									
	Cubierta Básica Fibrocemento	m2	32,70	0,06	0,24	3,714	2,33	11,9	0,01	198,6
	Cubierta Básica Fibrocemento	m2	35,17	0,06	0,24	3,714	2,33	11,9	0,01	198,6
REVESTIMIENTOS Y PINTURAS	PINTURAS									
	Pintura vinilo tipo 1	m3	14,27	0,125	0,5	8,5	5,34	55,6	0,04	445
PUERTAS Y VENTANAS	PUERTAS									
	Puerta interior abatible sólida sencilla de 0,80 m x 2 m	Ud	5,00	0,43	1,72	6,45	4,05	149,8	0,13	348,3
	Puerta de metal 0,90 x 2 m	Ud	2,00	0,02	0,08	0,488	0,3	0,7	0,001	35,4
	VENTANAS									
	Ventana 1,4 x 2 m	Ud	1,00	0,12	0,48	2,928	1,84	25,5	0,02	212,4
	Ventana 1 x 1 m	Ud	4,00	0,3	1,2	7,32	4,6	159,3	0,14	531
			TOTAL	24,861	100	159,0577	100	112222,5	100	10627,17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Impacto emisiones co2 y energía necesaria durante construcción proyecto vivienda tipo 56,66 m2 (sistema construcción con tierra, tierra apisonada)

IMPACTO EMISIONES CO2 Y ENERGÍA NECESARIA DURANTE CONSTRUCCIÓN PROYECTO VIVIENDA TIPO 56,66 m2 (SISTEMA TIERRA, TIERRA APISONADA)										
ESTRUCTURA	CIMENTACIÓN	Unidad	Cantidad	Peso (Ton)	Peso %	Energía (Mj)	Energía %	Emisiones (ton Co2)	Emisiones %	Emisiones/kg (kgCo2/kg)
	Viga de cimentación de concreto armado 25x20cm	m3	2,54	6,096	15,16	5,7912	10,77	4868,1	16,088	798,57
	MAMPOSTERÍA Y ESTRUCTURA									
	Muro tapial y tierra apisonada 0,12 cm	m3	19,41	33	82,12	14,85	27,62	25047,0	82,58	759
CUBIERTA	CUBIERTA									
	Cubierta Básica Zinc	m2	32,70	0,06	0,14	3,714	6,9	11,9	0,03	198,6
	Cubierta Básica Zinc	m2	35,17	0,06	0,14	3,714	6,9	11,9	0,03	198,6
REVESTIMIENTOS Y PINTURAS	PINTURAS									
	Pintura vinilo tipo 1	m3	14,27	0,125	0,31	8,5	15,87	55,6	0,18	445
PUERTAS Y VENTANAS	PUERTAS									
	Puerta interior abatible sólida sencilla de 0,80 m x 2 m	Ud	5,00	0,43	1,06	6,45	11,99	149,8	0,49	348,3
	Puerta de metal 0,90 x 2 m	Ud	2,00	0,02	0,04	0,488	0,9	0,7	0,002	35,4
	VENTANAS									
	Ventana 1,4 x 2 m	Ud	1,00	0,12	0,29	2,928	5,44	25,5	0,08	212,4
	Ventana 1 x 1 m	Ud	4,00	0,3	0,74	7,32	13,61	159,3	0,52	531
			TOTAL	40,211	100	53,7552	100	30329,8	100	3526,87

Fuente: Elaboración Propia