

UNIDADES BIO HABITACIONALES RESILENCIA LLANERA

KERLY'S DAYANA SARMIENTO RIVERA

**PROYECTO INTEGRAL DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

**ASESOR:
MANUEL GONZALEZ
ARQUITECTO**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BOGOTA D.C**

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C. Julio de 2021

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Masías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbold

Directora del programa

Arq. María Margarita Romero Archbold

DEDICACION

Este trabajo está dedicado principalmente a DIOS, a mis padres, por su apoyo incondicional que me han brindado en el transcurso de mi carrera profesional, y han estado a mi lado en los momentos de angustia. Al oso quien me ha acompañado en mis últimos semestres, por ultimo a mis profesores que me han brindado de su conocimiento para mi aprendizaje y crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS por permitirme llegar hasta el final de mi carrera, a mis compañeros por aportar conocimiento a mi formación profesional y personal, su paciencia y dedicación en los trabajos de grupo, a mis padres por todo su apoyo en este proceso, tanto financiero como su incondicionalidad, y al oso por cada ayuda mínima, cada trasnocho y cada uno de los chocolates calientes por las noches.

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1.ELECCIÓN TEMÁTICA	14
1.1. Definición del enfoque abordado	14
1.2. Descripción de la temática general a trabajar	14
2SITUACION PROBLEMICA	15
3PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.	21
5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	22
6.RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA.	24
7.JUSTIFICACION	26
8.OBJETIVOS	27
8.1. Objetivo general	27
8.2. Objetivos específicos	27
9.ACERCAMIENTO CONCEPTUAL	28
10.MARCO DE ANTECEDENTES	30
11.MARCO REFERENCIAL	31
11.1. Marco teórico conceptual	31
11.2. Marco contextual	32
11.3. Marco legal	33
12.METODOLOGIA	36
12.1. Tipo de investigación	36
12.2. Fases metodológicas	36
12.3. Cronograma	38
13.DESARROLLO DE LA PROPUESTA	39
13.1. Diagnóstico urbano.	39
13.2. Incorporación de resultados de la investigación al proyecto	42

13.2.1. <i>El proceso de indagación</i>	42
13.2.2. <i>Los resultados a la pregunta de investigación</i>	42
13.2.3. <i>La incorporación de los resultados en el proyecto arquitectónico.</i>	43
13.3. Avance de la propuesta	44
14.PROYECTO DEFINITIVO	66
15. CONCLUSIONES.	79
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	86

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Top 3 de departamentos que más plátano producen	15
Figura 2. Áreas de sembrado de arroz	16
Figura 3. Areas mínimas rentables	17
Figura 4. Porcentaje de desplazados en Arauca	18
Figura 5. Árbol de problemas	19
Figura 6. Ubicación geográfica	22
Figura 7. Localización del departamento de Arauca	23
Figura 8. Arauca, conflicto y narcotráfico	25
Figura 9. Localización	39
Figura 10. Sistema vial y sistema natural	39
Figura 11. Porcentaje de desplazados en el departamento de Arauca	40
Figura 12. Esquemas de concepto	43
Figura 13. Área de intervención	45
Figura 14. Diagrama de concepto	46
Figura 15. Esquemas de zonificación urbana	47
Figura 16. Planta urbana	48
Figura 17. Zonas productivas	49
Figura 18. Urbanización.	50
Figura 19. Esquemas de viviendas	51
Figura 20. Zonificación de Agrupación.	52
Figura 21. Transformación de la forma 1.	53
Figura 22. Transformación de la forma 2.	54
Figura 23. Planta de Nivel 1	55
Figura 24. Corte Transversal.	56
Figura 25. Fachada transversal.	56
Figura 26. Fachada Longitudinal	57
Figura 27. Corte Longitudinal.	57
Figura 28. Render aéreo – Tipología 1	58
Figura 29. Render peatonal – Tipología 1	59

Figura 30. Planta arquitectónica nivel 1 y nivel 2	60
Figura 31. Fachada Transversal y Fachada Longitudinal	61
Figura 32. Corte Transversal y Corte Longitudinal	61
Figura 33. Render peatonal de la Tipología 2	62
Figura 34. Render peatonal entrada principal	62
Figura 35. Agrupación de Viviendas	63
Figura 36. Explotado – Materialización	64
Figura 37. Detalle de Entrepiso.	65
Figura 38. Detalle de muro interior	65
Figura 39. Axonometrico de la Cubierta	65
Figura 40. Perspectiva Urbana	66
Figura 41. Estrategias Sostenibles	67
Figura 42. Planta arquitectónica - Primer nivel	68
Figura 43. Render exterior de la tipología 1	69
Figura 44. Corte longitudinal	70
Figura 45. Fachada Longitudinal Norte	71
Figura 46. Render interior tipología 1	72
Figura 47. Corte por Fachada	73
Figura 48. Planta arquitectónica - nivel 1	74
Figura 49. Planta arquitectónica – nivel 2	75
Figura 50. Corte Longitudinal	76
Figura 51. Render exterior	77
Figura 52. Corte por fachada	78
Figura 53. Cuadernillo de planos 1	87
Figura 54. Cuadernillo de planos 2	88
Figura 55. Cuadernillo de planos 3	89
Figura 56. Cuadernillo de planos 4	90
Figura 57. Cuadernillo de planos 5	91
Figura 58. Cuadernillo de planos 6	92
Figura 59. Cuadernillo de planos 7	93
Figura 60. Cuadernillo de planos 8	94
Figura 61. Cuadernillo de planos 9	95

Figura 62. Cuadernillo de planos 10	96
Figura 63. Cuadernillo de planos 11	97
Figura 64. Cuadernillo de planos 12	98
Figura 65. Cuadernillo de planos 13	99

RESUMEN

El proyecto es para desarrollarse en la región llanera más exactamente en Tame - Arauca, zona que ha sido afectada por el conflicto armado en los últimos 40 años y en consecuencia de esta situación, su población ha sufrido el flagelo del desplazamiento forzado del casco rural, limitando su derecho de gozar de una vivienda digna, es por esto que surge el proyecto “UNIDADES BIO HABITACIONALES RESILENCIA LLANERA” como iniciativa para mitigar el daño; en este orden de ideas con este proyecto habitacional se busca no solo garantizar la vivienda digna, si no desde la arquitectura darle un enfoque eco sostenible con componentes derivados de la cascara de arroz y el “vástago” o tallo del plátano, productos que abundan en la región y en el caso el plátano cabe resaltar que Arauca es el departamento número uno en la producción de plátano a nivel nacional con más de 793,084 toneladas anuales, producto que se bota una vez se hace corte, es por esto que los Beneficios para la región son incalculables, pues brinda vivienda digna, genera empleo y fortalece la economía de la región.

Palabras clave: Posconflicto, sostenible, vivienda digna, residuos orgánicos, bio arquitectura, hábitat, arquitectura modular.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto nace de la necesidad de contrarrestar una serie de problemáticas desde la óptica social-ambiental; en este orden de ideas potencializamos y utilizamos bio materiales derivados del vástago de plátano y cascarilla de arroz en la construcción de viviendas dignas y sostenibles; previa socialización del proyecto e involucrando a la población víctima de la violencia en el proyecto dándole un enfoque resiliente al proyecto.

1. ELECCIÓN TEMÁTICA

1.1. Definición del enfoque abordado

La temática en que se piensa desarrollar el diseño arquitectónico sostenible es la implementación de materiales derivados de productos agrícolas en los cuales la región es pionera (vástago del plátano y cascara de arroz)

1.2. Descripción de la temática general a trabajar

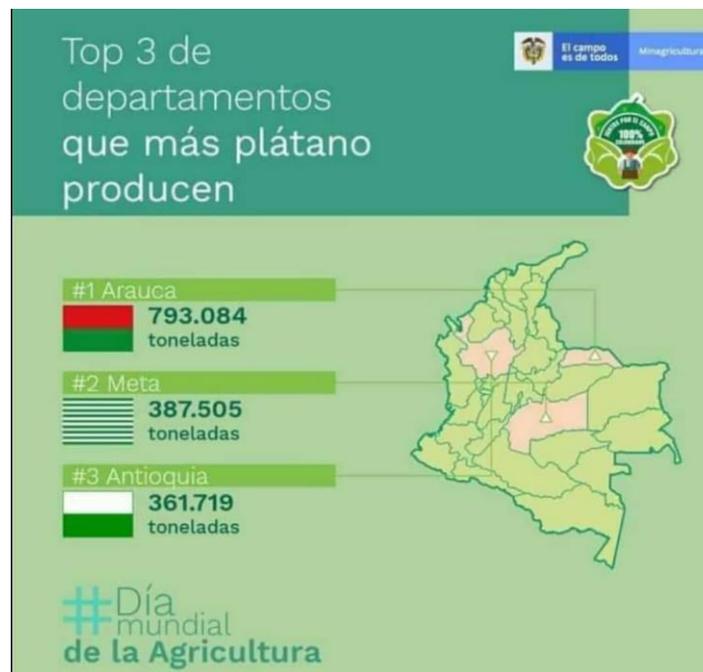
El aprovechamiento de los derivados agrícolas de la región (cascara de arroz y vástago del plátano) como solución a la problemática de vivienda digna de las víctimas de la violencia en la zona de forma sostenible, mientras se mitiga el daño ambiental gracias a la potencialización de los derivados agrícolas anteriormente descritos para el diseño y posterior construcción de unidades Bio habitacionales.

2 SITUACION PROBLEMICA

En la actualidad, una de las problemáticas que más nos afecta como sociedad es el cuidado del medio ambiente, el calentamiento global, el exceso de contaminación en el aire, la contaminación de fuentes hídricas, entre otros. Son estos temas tan importantes que decimos preocuparnos por el cuidado de nuestro planeta y proponer un proyecto de impacto tanto económico como social.

Figura 1.

Top 3 de departamentos que más plátano producen



Nota: Relación de municipios que producen plátano. Tomado de: Ministerio de agricultura (2020). Tops de departamentos que más producen. <https://www.minagricultura.gov.co/paginas/default.aspx>

En este orden de ideas el proyecto BIO arquitectónico va encaminado a mitigar no solo el daño ambiental, la falta de empleo y de vivienda digna, si no potencializar al máximo los residuos orgánicos que no se aprovechan en el departamento de Arauca, como es el caso de la cascarilla del arroz y el vástago del plátano, cabe señalar que Arauca es el departamento número uno en el país con una producción platanera de

aproximadamente 793.000 toneladas anuales según el ministerio de agricultura(20/20), lo que haría el proyecto sostenible en el tiempo.

Internacionalmente encontramos empresas pioneras en el tema, como es el caso de FiBandCo que sirven como referente en el Reaprovechamiento de los residuos Agrícolas, de plantas como el banano para obtener sustitutos de la madera, producto que se denominó comercialmente como “Green Blade” el cual es muy versátil y de fácil manejo; es por esto que encontramos un potencial de impacto incalculable con nuestro proyecto, según la revista *obras en expansión* el proceso para producir las láminas derivadas de residuos orgánicos consiste en recolectar la materia prima del tallo de la planta de plátano para realizar una limpieza, posteriormente se pasa por un proceso de troceado y molienda para obtener la fibra de esta planta, la cual es mezclada con resinas orgánicas para obtener una masa que después es colocada en moldes para terminar en un proceso de secado.

Figura 2.

Áreas de sembrado de arroz

Área sembrada de arroz mecanizado según zonas arroceras (Cve y variación) I Semestre (2019 - 2020)				
Cuadro 3. Área sembrada de arroz mecanizado según zonas arroceras (Cve y variación)				
Zona arroceras	Área sembrada			Variación (%)
	2019-I Hectárea (ha)	2020-I Hectárea (ha)	Cve	
Total Nacional	352.850	394.421	0,9	11,8
Centro	65.976	73.735	1,6	11,8
Santanderes	19.604	20.559	4,3	4,9
Bajo Cauca	47.276	51.620	6,0	9,2
Costa Norte	10.304	12.415	7,6	20,5
Llanos	209.690	236.092	0,0	12,6

Fuente: DANE - FEDEARROZ	
Nota: Por aproximación decimal se puede presentar diferencias	
Las zonas arroceras definidas por esta investigación son:	
Zona Bajo Cauca: Antioquia, Bolívar, Chocó, Córdoba y Sucre.	
Zona Centro: Cauquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Tolima y Valle del Cauca.	
Zona Costa Norte: Atlántico, Cesar, La Guajira, Magdalena, algunos municipios de Bolívar y el municipio de Yondó (Antioquia).	
Zona Llanos: Arauca, Casanare, Guaviare, Meta, Vichada y el municipio de Paratebueno (Cundinamarca).	
Zonas Santanderes: Norte de Santander y Santander.	
p.p. Puntos Porcentuales	
Actualizado el 3 de agosto de 2020	

Arauca	
Arauca	7.351
Arauquita	1.296
Puerto Rondón	208
Tame	1.056

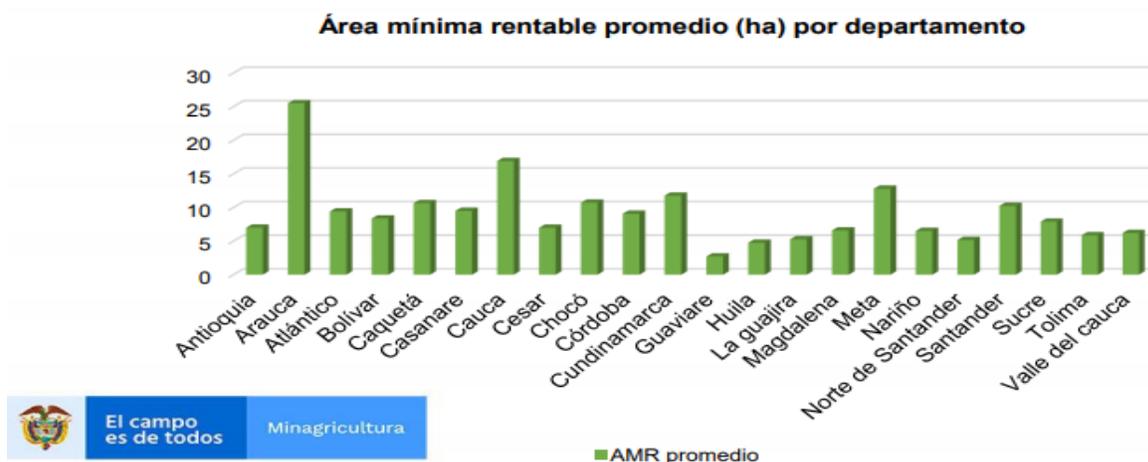
Nota: Cuadro de área sembrada de arroz, Tomado de: Ministerio del trabajo. (2012) Mi Documento diagnóstico del departamento de Arauca, [Archivo PDF]. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Diagnostico%20Arauca%20(3).pdf

En este orden de ideas y con la posibilidad de explotar al máximo la producción agrícola de la zona y los derivados de estos, encontramos que el departamento de Arauca hace parte de un conglomerado de departamentos correspondientes a los

llanos orientales los cuales hacen parte de la región más productora de arroz con casi 236.092 hectáreas según el DANE-FEDEARROZ y que a pesar de solo tener sembradas alrededor de 12.000 hectáreas es un motor importante en la economía local, pues se ubica como el primer departamento en área mínima rentable en promedio, es decir que “la mayor parte de las unidades productoras de arroz, son pequeñas o medianas. Los resultados indican que el 71,7% de las UPA (unidades productoras de arroz) registradas en el primer semestre para todo el país son menores de 10 hectáreas, y el 23,9% son UPA con áreas comprendidas entre 10 y 50 Hectáreas, para el mismo periodo de análisis. (Min Agricultura, 2020).

Figura 3.

Áreas mínimas rentables



Nota: Diagrama de barras del área mínima rentable. Tomado de: Ministerio de agricultura, (2020). Producción de Arroz. <https://www.minagricultura.gov.co/paginas/default.aspx>

Con lo anteriormente descrito una de Las problemáticas que vive no solo la región si no todo el país es el resultado del proceso, más exactamente la cascara del arroz, en nuestro país, simplemente es quemada al aire libre o arrojado a vertientes hídricas, situación derivada más por la ignorancia de sus propiedades y el desconocimiento de los distintos métodos apropiados para su aprovechamiento en los procesos de obtención de energía renovable o de material para la construcción. Esta situación del desaprovechamiento de la cascarilla de arroz es un flagelo que ha durado décadas

desencadenando una contaminación de la atmósfera, debido a su quema al aire libre, además, durante el año se producen cientos de toneladas de cascarilla de arroz generando grandes afectaciones por la quema de estos desechos orgánicos.

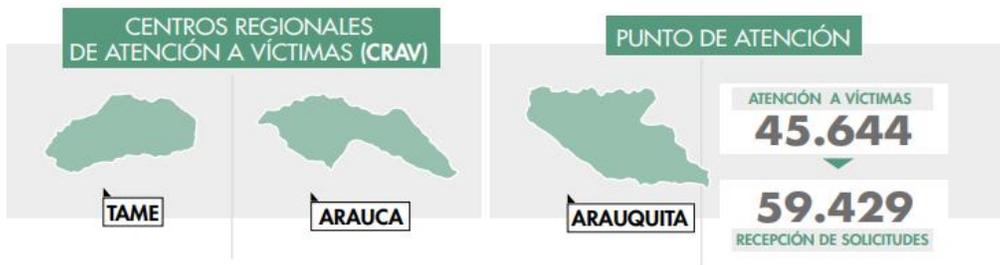
Esta idea no es nueva pero no se ha avanzado en la investigación e implantación como solución a una problemática latente en nuestro país, es de resaltar que “La Universidad Nacional de Ingeniería de Perú (UNI) proyecta masificar el uso de la cascarilla de arroz incinerada y molida como un importante componente para fabricar materiales de construcción que permitan edificar en el futuro viviendas seguras y de bajo costo en diversas zonas del país.”

En este orden de ideas Se explicó que la cascarilla del arroz es un desecho agroindustrial que se puede aprovechar para sustituir una parte del cemento y reducir el gasto de producción de ladrillos, tejados, techos prefabricados, adoquines de suelo, morteros, entre otros esto con el fin de Proyectar y masificar uso de cascarilla de arroz para construir viviendas seguras a bajo costo.

Así las cosas y con los porcentajes desalentadoras que nos muestra la unidad para las víctimas, donde de las 79.160 víctimas del conflicto armado registradas en el registro único de víctimas- RUV el 29,85% son población del departamento de Arauca y de estos el 77% son producto del desplazamiento forzado y tan solo 23% restantes por otros hechos victimizantes esto como consecuencia del problema de orden público que vive y ha vivido el país, es por eso que este proyecto se presenta como una excelente oportunidad para aplacar la falta de vivienda digna a esta población vulnerable.

Figura 4.
Porcentaje de desplazados en Arauca





Nota: Estadísticas de víctimas del conflicto armado en el departamento de Arauca. Tomado de: Informa regional Arauca, Arauca, Territorio de paz. (2016). [Archivo en PDF]. <https://www.unidadvictimas.gov.co/especiales/especial-rendicion-2016/docs/arauca.pdf>

Figura 5.
Árbol de problemas



Nota: problemas que afectan el municipio de Tame.

3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo por medio del aprovechamiento de los desechos agrícolas provenientes del plátano y el arroz se pueden diseñar unidades habitacionales de manera sostenible utilizando como plan piloto el municipio de Tame- Arauca?

4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

Con el proyecto buscamos diseñar e implementar unidades habitacionales como alternativa a la problemática de falta de vivienda digna que sufre las víctimas de la violencia en Colombia específicamente la población ubicada en Tame-Arauca; brindándoles condiciones similares a la vida en el campo como mecanismo de Resocialización postconflicto como pilar de la resiliencia, buscando alternativas amigables con la naturaleza, de manera colateral se aprovecha los derivados agrícolas de la zona (cascara de arroz y vástago de plátano) en los cuales la región es productor líder a nivel nacional según el ministerio de agricultura, haciendo auto sostenible y auto productivo el proyecto gracias a que se articula y satisface las necesidades físicas, económicas y sociales desde una óptica arquitectónica mientras el proyecto mitiga el daño ambiental evitando posibles quemas y contaminación a las fuentes hídricas.

5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

Figura 6.

Ubicación geográfica



Nota: Mapa de Localización del departamento de Arauca y el municipio de Tame.
Tomado de: Grupo URI, (2015). Las decisiones del hoy.
<https://proyectodevida279.wordpress.com/marco-contextual/>

Tame hace parte del piedemonte llanero ubicada al suroccidente del departamento de Arauca, tierras que se caracterizan por su fertilidad tanto para la cría de ganado o la agricultura, esta última tiene como cualidad la fertilidad de su tierra gracias a las vertientes hídricas del Río Cravo su Río el cual se conoce también, en el ámbito local, como “balneario del río Tame” este nace en la Sierra del Cocuy y se encuentra a 5 km del perímetro urbano, además Tame con una altitud entre los 300 m.s.n.m. hasta los 5400 m.s.n.m. Crea un clima propicio para que crezca fácilmente vegetación.

Según INDEPAZ La población del municipio es de 53.739 habitantes, de los cuáles el 37,8 % se encuentra ubicado en la zona urbana y el 62,2% en la zona rural evidenciando la afinidad de su población con su naturaleza.

“Esta región que comienza en la sierra nevada del cocuy y continúa hacia abajo, también está conformada por sabanas ácidas, en ocasiones cóncavas, fenómeno por el cual se manifiestan mal drenadas; sin embargo, existen en el piedemonte suelos fértiles que permiten cultivos exigentes. Posee diferentes pisos térmicos que van desde el frío de la sierra nevada del cocuy hasta el clima tropical de las sabanas que se extienden después de que concluyen los montes de la cordillera y las selvas. Es paso obligado para quienes viajan del centro del país al departamento Araucano. Se caracterizó porque en esta localidad fue el sitio donde se encontraron por primera vez el libertador Simón Bolívar y el General Santander.” (Gobernación de Arauca, 2020).

Figura 7.

Localización del departamento de Arauca



Nota: Mapa del departamento de Arauca y el municipio de Tame.

6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

Para hablar de la historia del municipio de Tame debemos saber que fue habitad de grupos indígenas identificados como “Araquinoides” pertenecientes a las familias Arawak y Guhaibo los cuales fueron posteriormente conquistados por los españoles, fue tan solo en el año 1628 que gracias a Alonso Pérez de Guzmán que la organiza y posteriormente la funda tomando como base un caserío de indios giraras.

Desde esas épocas el municipio de Tame ha sido y sigue siendo golpeada por la violencia siendo en la actualidad y de manera progresiva uno de los municipios dentro del territorio nacional más afectado por el orden público como lo señaló la unidad para las víctimas en su rendición de cuentas del año anterior; Razón por la cual el Gobierno nacional ha venido implantado medidas que resultan ser supremamente beneficiosas para la comunidad como para la implementación del proyecto. Como es la sustitución de cultivos con ayudas económicas del estado hacia el campesino.

Con esta apuesta, la región busca dinamizar la economía a través de la agricultura y dejar atrás el flagelo del narcotráfico que ha azotado al país. “Aquí hubo 25 mil hectáreas de hoja de coca y se erradicaron todas. Somos ejemplo en Colombia. El campesino araucano se cansó de la violencia y escogió dejar el cultivo ilícito, erradicar y cultivar plátano y otras especies”, dijo Giovanni Rueda, representante del Comité de Platanicultores de Arauca. (Revista portafolio, 2020)

Figura 8.
Arauca, conflicto y narcotráfico



Nota: Explicación del conflicto y el narcotráfico en Arauca, Tomado de: Consejo de Redacción, (2015). Conflicto Armado en Arauca. [https://consejoderedaccion.org/noticias/conflicto-y-narcotráfico-en-arauca-investigación](https://consejoderedaccion.org/noticias/conflicto-y-narcotrafico-en-arauca-investigacion).

7. JUSTIFICACION

En este orden de ideas uno de los grandes problemas que sufren la población víctima de la violencia en Tame Arauca es el desplazamiento forzado, causando un deterioro en el tejido de la sociedad Tameña por la falta de vivienda digna lo cual genera una serie de problemáticas como sociedad, es por esto que el proyecto nace de la necesidad de brindar vivienda digna y auto sostenible a las personas víctimas de la violencia en el municipio de Tame Arauca, aprovechando los residuos orgánicos del plátano y arroz sobrantes de esta zona agricultora y desde la arquitectura poder diseñar unidades habitacionales con materiales de construcción amigables con la naturaleza, la cual gracias a la condición de municipio y departamento agrícola lo hace un proyecto sostenible en el tiempo.

8. OBJETIVOS

8.1. Objetivo general

Diseñar unidades habitacionales sostenibles a través de la utilización de bio materiales derivadas del plátano y del arroz para generar un albergue digno, mejorando la calidad de vida a las víctimas de la violencia en el municipio de Tame-Arauca.

8.2. Objetivos específicos

- Diseñar prototipos de unidades habitacionales sostenibles para Vincular a la comunidad agricultora en los procesos de producción, Mediante la utilización de residuos orgánicos como los ladrillos a base de cascarilla de arroz y láminas derivadas del vástago de plátano en la construcción de viviendas dignas.
- Construir un espacio cultural para el aprovechamiento de los residentes de las unidades de vivienda, en aras de sobrellevar las secuelas producto de la violencia del conflicto armado.
- Implementar alternativas sostenibles en la elaboración de las viviendas para minimizar el consumo eléctrico e hídrico como estrategia de mitigación del daño ambiental.

9. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

En la actualidad nos encontramos con una necesidad de buscar alternativas prácticas y amigables con la naturaleza, es por esto que con el diseño arquitectónico se busca potencializar los beneficios de vivir en una zona con capacidad agrícola para hacer el proyecto sostenible en el tiempo, mientras se mitiga la problemática de la falta de vivienda a causa del conflicto armado.

- **Sostenibilidad** Se examinan distintas concepciones sobre el sistema de referencia, desde una antropocéntrica a ultranza hasta una extremadamente bio o ecocéntrica y se las relacionan con los criterios (basados en la sustituibilidad supuesta entre el capital natural y el capital manufacturado) de sostenibilidad muy fuerte, fuerte, débil y muy débil. Se propone y analiza un conjunto de factores determinantes de la sostenibilidad, incluidas la disponibilidad de recursos, la adaptabilidad/flexibilidad, la homeostasis, la capacidad de respuesta, el auto dependencia (self-reliance) y el empoderamiento. (Gallopín, Gilberto C, 2003).
- **Bio materiales** La creciente preocupación por el impacto ambiental y la sostenibilidad ha hecho que la presencia de materiales vivos y biodegradables tenga cada vez más importante en la arquitectura contemporánea. Este estudio sobre biomateriales se centra en la construcción con materiales vivos y su aplicación al diseño y a la arquitectura, siendo este campo donde se precisa más esfuerzo para llegar a soluciones realistas. (Fuentes & Monereo, 2020).
- **Bioarquitectura** debe responder a las necesidades materiales del hábitat, a las sicosociales que estimulen el desarrollo cultural y a las significaciones simbólicas que aludan a los esquemas míticos y valorativos de un grupo humano determinado. Este acto creativo -el diseño- es un acto de cultura que incorpora lo social, lo natural y lo tecnológico para dar respuestas que permitan la configuración del ambiente, el rediseño del paisaje urbano, en respuesta tecnológica a las particularidades ecosistémicas y culturales de un determinado territorio. (Villegas, et all. 1997).

- La arquitectura modular es un concepto. Existen múltiples modos de hacerla. El parámetro básico es la prefabricación del máximo de elementos en industria. De este modo se construye (o se fabrica) bajo condiciones controladas. Se realiza independientemente del clima, la obra no se pasa por que llueve, y los procesos se realizan en condiciones óptimas, lo que permite garantizar su calidad. (Cabrero, JM. 2004).
- Energía renovable en el sector agropecuario se han instrumentado diversas acciones para fomentar el uso y las aplicaciones de las fuentes de energía renovables en los procesos productivos, con el fin de generar un desarrollo rural sustentable que contribuya a disminuir los impactos negativos de la actividad al medio ambiente. (Rodríguez, 2000)

10. MARCO DE ANTECEDENTES

En el análisis de la situación producto de estudio y la cual desprende muchas problemáticas y sus respectivos estudios previos, cabe resaltar que adentrándonos de manera concienzuda podemos observar como la falta de vivienda digna es uno de los flagelos que más afecta a las víctimas de la violencia, donde de las 79.160 víctimas del conflicto armado registradas en el registro único de víctimas – RUV el 29, 85% son población del departamento de Arauca y de estos el 77% son producto del desplazamiento forzado, así las cosas y sumado el desaprovechamiento y contaminación que existe de los residuos agrícolas de la cascara de arroz y vástago de plátano es un hecho notorio como un proyecto de esta envergadura impactaría de manera positiva a las víctimas del conflicto armado en la región; Máxime cuando tenemos antecedentes en este tipo de proyectos como solución al realizarse con materiales de construcción que permite edificar viviendas seguras y a bajo costo por la asequibilidad de los materiales.

11. MARCO REFERENCIAL

11.1. Marco teórico conceptual

Las fibras naturales vegetales están presentes en casi la totalidad del globo en diversas formas; existen plantaciones de manera natural, campos, ciénagas o plantaciones agrícolas especialmente cultivadas con este fin. Hasta mediados del siglo pasado las fibras naturales tuvieron aplicaciones en diferentes industrias pero el avance de polímeros sintéticos, por su bajo costo de fabricación principalmente, desplazaron a los productos de base natural rápidamente. En la actualidad los mismos países que iniciaron la primera y segunda revolución industrial están liderando el eco – amigable tercera revolución industrial, en la que los productos desarrollados por el hombre tengan un ciclo verdaderamente amigable con el planeta pero sin dejar de lado las exigencias tecnológicas que demanda el tercer milenio. (Tapia, 2013)

El aumento continuo en la demanda de vivienda en nuestro país y principalmente en áreas deprimidas económicamente, obliga a la ingeniería a presentar alternativas que disminuyan los costos de los materiales sin disminuir sus características de resistencia y durabilidad. Uno de los materiales más utilizados en la construcción de viviendas es el concreto, siendo el cemento el elemento más costoso en su elaboración. Para disminuir el costo del cemento en la elaboración del concreto, se puede reemplazar un porcentaje de éste con puzolanas que son elementos que contienen sílice y alúminas que mejoran las propiedades del concreto, dentro de las puzolanas está la ceniza de cascarilla de arroz.

La ceniza de cascarilla de arroz es un desecho agrícola, con la característica principal de que posee propiedades químicas que cuando se la mezcla con el cemento para la elaboración de hormigones, aumenta la resistencia de éste y por ende se mejoran todas sus demás características. Por lo que para poblaciones de bajos recursos económicos, principalmente en zonas agrícolas y/o productoras de arroz, se pueden elaborar con hormigones con ceniza de cascarilla de arroz, proyectos urbanísticos de viviendas de tipo social de bajo costo. (De la Pared, Condo. 2011).

El plátano Dominico-Hartón (Mussa AAB Simonds), es una de las variedades más cultivadas en el departamento de Caldas (Colombia), por lo tanto, en las etapas de cosecha y pos cosecha, se generan grandes cantidades de residuos foliares, pseudotallos, bellotas, raquis, calidades segundas y terceras y cáscaras de frutos, que al carecer de un tratamiento o disposición adecuada, se convierten en contaminantes para el medio ambiente.

Esta problemática, es abordada en este estudio que, en primera instancia, efectuó un diagnóstico, cuyos resultados fueron consignados en un sistema de información desarrollado para la cadena productiva del plátano en el Departamento de Caldas. Posteriormente, se realizó una caracterización físico-química a los residuos antes mencionados, lo que permitió proponer alternativas de aprovechamiento, a saber: obtención de papel a partir del pseudotallo, obtención de harina del Raquis con fines alimenticios en productos como galletas, coladas y apanados, y obtención de almidón a partir de las segundas y terceras calidades de plátanos en estado verde. (Mazzeo. Et all. 2012).

Una de las posibles medidas industriales existentes para la revalorización de residuos es la implantación de una unidad de compostaje. Este proceso se puede aplicar a cualquier industria donde se involucren residuos orgánicos: agrícolas, forestales, ganadera, alimentación, almazaras, envasadoras, etc., por lo que su conocimiento es importante para el alumno. Dada la importancia presente y futura de este proceso, es imprescindible que el alumno tenga nociones básicas para poder afrontar situaciones como el diseño de una unidad de compostaje. (Fombuena, 2020).

11.2. Marco contextual

Es conocido que las actividades agrícolas pueden contribuir al deterioro de la calidad del agua mediante la descarga de varios materiales: sedimentos, plaguicidas, abonos animales, fertilizantes y otras fuentes de materia orgánica e inorgánica. Muchos de estos contaminantes llegan a los recursos superficiales y subterráneos como consecuencia de fenómenos muy generalizados de escorrentía y percolación y, por lo

tanto, se conocen con el nombre de fuentes "no localizadas". La identificación, cuantificación y supresión de la contaminación es más difícil en esos casos que cuando ésta procede de fuentes "localizadas". (Ongley, E. D. 1997).

El artículo se propone evidenciar la forma como entran tempranamente en conflicto los dos preceptos contenidos en el artículo 51 de la Constitución Política de Colombia, referente, por una parte, al derecho que tienen todos los colombianos a una vivienda digna y la obligación del Estado a hacerlo efectivo y, por otra, la promoción de planes de vivienda y a su adecuada financiación.

Para esto, luego de revisar los contenidos predominantes de las normas en las que se desarrollan dichos preceptos, se identifican las decisiones tomadas explícita o implícitamente en ellas y los impactos que su aplicación tiene en las condiciones de producción de la vivienda, es decir, la forma como esas decisiones se están materializando. De esta manera se verifica la forma como se está resolviendo el conflicto planteado, en detrimento de la calidad y la asequibilidad de la vivienda, es decir, en contra de la satisfacción del derecho constitucional. (Borda, 1956).

Colombia ha sufrido un período de guerra caracterizado por asesinatos, desapariciones forzadas, reclutamientos, masacres, secuestros por grupos armados organizados al margen de la ley, que han empleado medios inhumanos que vulneran los Derechos Humanos, los cuales son catalogados como hechos victimizantes que denigran la vida del individuo, originando secuelas perdurables en el tiempo. Por tal razón en este artículo académico se realiza un análisis acerca de la atención psicosocial a víctimas del desplazamiento forzado en el marco del conflicto armado en el Departamento de Arauca. (Poveda, 2017).

11.3. Marco legal

Se analiza la normatividad en Colombia para instaurar los parámetros que debe tener en cuenta una vivienda sostenible. Las viviendas en Colombia tienen la necesidad de ampliar el modelo climático.

En América Latina, países como Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Perú, Guatemala, Panamá y Costa Rica han implementado políticas para la implementación de construcción sostenible.

Colombia ha implementado el Plan de acción sectorial de mitigación para el sector de vivienda y desarrollo territorial, le está apuntando a la construcción sostenible para minimizar los efectos de cambio climático y mejorar la calidad de vida a los habitantes.

- Para el 2001, el congreso de la Republica de Colombia, aprobó la Ley 697, la cual fomenta el uso racional y eficiente de la energía, que promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
- Para el 23 de marzo de 2005, la Presidencia de la Republica de Colombia, reglamenta el Decreto 838, por medio del cual modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre la disposición final de residuos sólidos y se dictan las consideraciones ambientales y técnicas de planeación, construcción y operación de rellenos sanitarios.
- En el años 2008, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Min Ambiente acogió la política de gestión ambiental urbana, donde en la que se establecen las pautas para el manejo sostenible de las áreas urbanas del territorio nacional, encaminadas especialmente a la armonización de las políticas ambientales y de desarrollo urbano, así como al fortalecimiento de espacio con la fin de afianzarse en la construcción de ciudades sostenibles.
- Para el 2012, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estableció criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana donde se establecen los objetivos de sostenibilidad ambiental; basada en tres objetivos básicos de gestión ambiental que se establecen como los principios fundamentales de la construcción sostenibles y son: la racionalización del uso de los recursos naturales,

la sustitución con sistemas o recursos alternativos y el manejo del impacto ambiental.

- Para el 21 de octubre de 2014, se aprobó el Documento Conpes 3819, sobre política nacional para consolidar el sistema de ciudades en Colombia, buscando construir “Ciudades sostenibles y Competitivas”.

12.METODOLOGIA

12.1. Tipo de investigación

Descriptiva: Analizar e inventariar características de fenómenos, objetos, problemas de estudio para definir su naturaleza. Se tiende a desestimar este tipo de investigaciones por cierto desconocimiento de la labor descriptiva y taxonómica de astrónomos y naturalistas que organizaron en un principio de conocimiento de las ciencias para su posterior desarrollo. (Escorcía, 2010, pag. 14).

- Define naturaleza de objetos o problemas de estudio, mediante análisis e inventario.
- Clasifica grupos de fenómenos u objetos
- No verifica hipótesis, describe hechos según modelo teórico definido.

12.2. Fases metodológicas

Tabla 1.

Fases metodológicas

Objetivo Específico	Actividades	Instrumentos
Diseñar prototipos de unidades habitacionales sostenibles para Vincular a la comunidad agricultora en los procesos de producción, Mediante la utilización de residuos orgánicos como los ladrillos a base de cascarilla de arroz y láminas derivadas del vástago de plátano en la construcción de viviendas dignas.	<p>Consulta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultas del porcentaje de la comunidad agrícola. 2. consulta de documentos sobre viviendas sostenibles 3. Investigar sobre bio materiales. <p>Análisis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificación de los materiales ecológicos para la construcción de viviendas. 2. Análisis de los diseños sostenibles. <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relación de espacios sostenibles con la producción de bio materiales de construcción. <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar las nuevas alternativas para la producción de materiales ecológicos. 	<p>Consulta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Encuestas 2. Registro bibliográfico. 3. Artículos <p>Análisis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estadísticas 2. Comparaciones 3. Referentes <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planos 2. Tablas 3. Graficos <p>Aplicación al proyecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pautas de diseño 2. Menorias graficas 3. Explicacion de las alternativas sostenibles

Tabla 2.

(Continuación)

<p>Construir un espacio cultural para el aprovechamiento de los residentes de las unidades de vivienda, en aras de sobrellevar las secuelas producto de la violencia del conflicto armado.</p>	<p>Consulta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultas del porcentaje de los desplazados víctimas de la violencia 2. Referentes de temas de socialización y adaptabilidad. 3. consultas sobre las secuelas que deja el conflicto armado. <p>Análisis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de documentos sobre el conflicto armado en Tame - Arauca 2. Identificación de traumas en los habitantes <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relación de espacios culturales, zonas agrícolas y vivienda. <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. planteamiento de espacios de socialización y producción. 	<p>Consulta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Encuestas 2. Noticias 3. Artículos <p>Análisis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estadísticas 2. Comparaciones 3. Registro de observaciones <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organigramas 2. Tablas 3. Gráficos 4. Ideogramas <p>Aplicación al proyecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pautas de diseño 2. Memorias gráficas 3. Explicación de las alternativas sostenibles
<p>Implementar alternativas sostenibles en la elaboración de las viviendas para minimizar el consumo eléctrico e hídrico como estrategia de mitigación del daño ambiental.</p>	<p>Consulta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. consulta de documentos sobre viviendas sostenibles 2. Investigar como minimizar el consumo eléctrico e hídrico. <p>Análisis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificación alternativas sostenibles. 2. Análisis de los diseños sostenibles. <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relación de espacios sostenibles con la vivienda. <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar las nuevas alternativas sostenibles en las viviendas y en el sector agrícola. 	<p>Consulta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Encuestas 2. Artículos 3. Entrevistas <p>Análisis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estadísticas 2. Comparaciones 3. Referentes <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planos 2. Tablas 3. Gráficos <p>Aplicación al proyecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. incorporación de las nuevas alternativas sostenibles, materiales ecológicos y energía renovable.

12.3. Cronograma

Tabla 3.

Cronograma de fases metodológicas

		MITAD AÑO (2020)												MITAD AÑO (2021)																															
		AGO 3TO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ACTIVIDAD		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Formulacion de proyecto	■	■	■	■																																								
	Elaboracion del documento de la formulacion de la investigacion																																												
FASE 1 - OBJETIVO	Consulta de documentos con pautas de diseño sostenible	■	■	■	■																																								
	consulta de datos disponibles en documentos oficiales de la region		■	■	■	■	■	■	■																																				
	Análisis de documentos					■	■	■	■	■	■	■	■																																
	identificar pautas de diseño									■	■	■	■	■	■	■	■																												
	variables sociales													■	■	■	■	■	■	■	■																								
	relacion de parametros arquitectonicos sostenibles													■	■	■	■	■	■	■	■																								
	estrategias de diseño incorporadas según la necesidad del usuario													■	■	■	■	■	■	■	■																								
FASE 2 - OBJETIVO	Consulta de documentos y normativa													■	■	■	■																												
	Normas específicas para la construcción con materiales ecológicos													■	■	■	■																												
	análisis de ateriales													■	■	■	■																												
	comparacion de pautas de seguridad													■	■	■	■	■	■	■	■																								
	relacion entre lo urbano y lo arquitectonico													■	■	■	■	■	■	■	■																								
	planteamiento de los materiales ecologicos													■	■	■	■	■	■	■	■																								
FASE 3 - OBJETIVO	Características de capacidades																	■	■	■	■																								
	consulta de actividades socioeconomicas de la comunidad agricola																	■	■	■	■	■	■	■	■																				
	Consultas al POT de los objetivos de la OMS																					■	■	■	■	■	■	■	■																
	Análisis de desarrollo social y economico																					■	■	■	■	■	■	■	■																
	implementacion de actividades																									■	■	■	■	■	■	■	■												
	participacion y planteamiento de actividades agricolas																													■	■	■	■	■	■	■	■								

Nota: Tabla de las fases metodológicas de Agosto del 2020 a Junio del 2021

13. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

13.1. Diagnóstico urbano.

Figura 9.

Localización



Nota: Localización de Colombia – Departamento de Arauca, Municipio de Tame.

Se encuentra localizado en la parte sur occidental del departamento de Arauca, al norte con el municipio de Fortul, al oriente con Arauquita y Puerto Rondón, al sur con el departamento del Casanare, y al occidente con el departamento de Boyacá.

Figura 10.

Sistema vial y sistema natural



Nota: Imagen de vías y sistemas Natural del departamento de Arauca

La temperatura que se presenta en el municipio de Tame está entre los 21°C a 31°C, se encuentra en una altitud de 343msnm y presenta una humedad del 53%. Cuenta con lluvias desde mayo a octubre con unos vientos de 20km/h que vienen del norte (fuertes) y del nororiente (tranquilos), se presenta de enero a septiembre una gran abundancia de iluminación.

Cuentan con una gran presencia de vegetación de sabana natural intercalada con bosques y cultivos. El municipio está conformado por 129 veredas que se integran en 11 distritos y 18 centros poblados. Por efecto del conflicto se ve forzada la comunidad a movilizarse en total de 3.887 hogares.

- Demografía: Se estima por parte del Banco de la República en un estudio económico de la región oriental, en la cual se encuentra Arauca. Se estima que los jóvenes y la población con menor nivel de cualificación son los grupos con una menor oportunidad de empleo en el departamento. Al igual que la nación, la tasa de desempleo en la población joven (14 - 26 años) es del 17,2% y el grupo de población más afectado es el de mujeres jóvenes con un 23,1% de participación.

Figura 11.

Porcentaje de desplazados en el departamento de Arauca



Nota: Porcentaje de víctimas de la violencia en el departamento de Arauca. Tomado de: Informa regional Arauca, Arauca tierra de paz. (2016). [Archivo en PDF]. <https://www.unidadvictimas.gov.co/especiales/especial-rendicion-2016/docs/arauca.pdf>

- Socio económico: El componente más crítico del indicador de NBI del departamento de Arauca es la vivienda, con una participación en el total de 19%: en cabecera con 15,5% y el resto. De 44,7%, que expresa una baja calidad de la vivienda, por ser viviendas móviles, o ubicadas en refugios naturales o bajo puentes, sin paredes, con paredes de tela, de materiales de desecho o con pisos de tierra (en zona rural el piso de tierra debe estar asociado a paredes de material semipermanente o perecedero). (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE – 2010 Sec. Publicaciones).

Tabla 4.

Necesidades básicas

Dimensiones	Nacional			Arauca			Diferencia		
	Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto
Total personas en NBI	27,8	19,7	53,5	35,9	32,0	64,3	8,1	12,4	10,8
Componente									
Vivienda	10,4	4,8	28,2	19,0	15,5	44,7	8,6	10,7	16,5
Servicios	7,4	5,0	14,8	4,7	2,7	18,8	(2,7)	(2,3)	4,0
Hacinamiento	11,1	8,5	19,5	16,1	15,2	22,5	5,0	6,7	3,0
Inasistencia escolar	3,6	2,4	7,3	2,9	2,4	6,4	(0,7)	0,1	(1,0)
Dependencia económica	11,3	7,3	24,0	13,5	12,6	19,5	2,2	5,3	(4,4)
NBI personas en miseria	10,6	5,9	25,7	14,0	11,6	31,7	3,4	5,7	6,0

Nota: Tabla de necesidades básicas. Tomada de: Departamento administrativo nacional de estadísticas - DANE, Documento Diagnostico de Arauca. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Diagnostico%20Arauca%20(3).pdf

- Principales sectores económicos: A partir principalmente del “Plan Regional de Competitividad del departamento de Arauca” se estableció que los sectores económicos tradicionales son la agricultura, la ganadería y la minería (extracción de petróleo) como no tradicional. Los servicios han venido en crecimiento al igual que el turismo, de ahí que se consideran como apuestas.

Tabla 5.

Sectores claves

Tipo de Sector	Sectores
Clave	Agropecuarios (Plátano, Cacao, Ganado Bovino)
	Minería (Petróleo)
Apuesta	Forestales
	Turismo

Nota: Sectores del departamento de Arauca. Tomado del DANE. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Diagnostico%20Arauca%20(3).pdf

13.2. Incorporación de resultados de la investigación al proyecto

13.2.1. El proceso de indagación

Para el proceso de indagación se consultaron tesis y empresas sobre los distintos métodos de la utilización de los desechos agrícolas para el mejoramiento de viviendas. Sobre el tema del proceso de los desechos agrícolas se consultó en la empresa internacional como es el caso de FiBandCo que sirven como referente en el Reaprovechamiento de los residuos Agrícolas, de plantas como el banano para obtener sustitutos de la madera, producto que se denominó comercialmente como “Green Blade” el cual es muy versátil y de fácil manejo; es por esto que encontramos un potencial de impacto incalculable con nuestro proyecto.

En el campo tecnológico se consultó la tesis “Elaboración y comercialización de material de construcción a base de la cascarilla de arroz y su incidencia en el fortalecimiento de la preservación del medio ambiente, 2104” que se basa en convertir un desecho en un producto de uso para la edificación. Además se consultaron artículos, libros y tesis sobre la sostenibilidad (materiales, captación de energía renovable, captación del agua y autosuficiencia alimentaria).

13.2.2. Los resultados a la pregunta de investigación

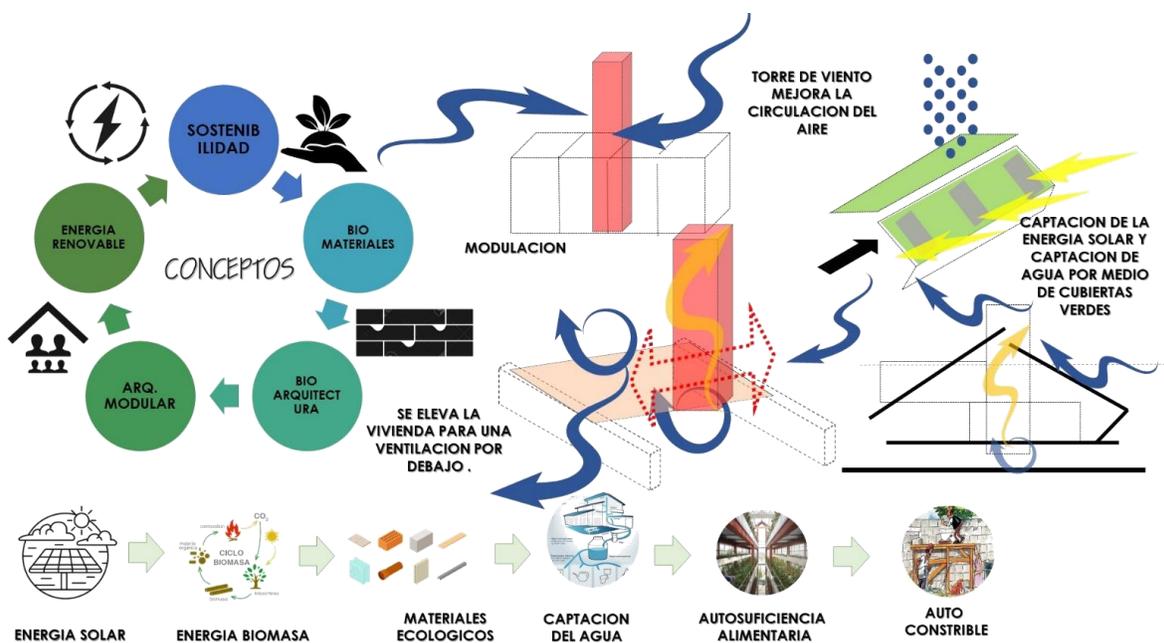
De la implementación de los conceptos arquitectónicos y los objetivos se arrojó unos resultados de dicho análisis en la etapa de investigación desde el problema hasta los antecedentes.

El objetivo general parte desde ciertos estudios de la utilización de bio materiales para generar un hábitat digna a la población. En los objetivos específicos se relacionan las actividades recreativas, productivas y económicas, luego la implementación de alternativas sostenibles.

13.2.3. La incorporación de los resultados en el proyecto arquitectónico.

El proyecto incorpora un diseño sostenible que cumple como función de generar un ambiente saludable para el usuario, implementando estrategias sostenibles del arquitecto Keang Yeang con la conexión de eco estructura, el auto sustentabilidad y el óptimo aprovechamiento de corrientes de aire, reduciendo el consumo de climatización artificial.

Figura 12.
Esquemas de concepto



Nota: Conceptos de sostenibilidad.

Sostenibilidad

- **Energía Solar:** La energía solar se transforma directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas. Este proceso se basa en la aplicación del efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la luz sobre unos materiales denominados semiconductores. (Sánchez Quiroga, 2012).

Electrificación de viviendas aisladas: la distancia del punto de consumo a la red eléctrica puede hacer, en muchos casos, más rentable esta aplicación debido no

solo al coste del instalar el tendido sino también la calidad del suministro eléctrico al evitarse cortes de electricidad, muy frecuentes en lugares aislados. (Sánchez Quiroga, 2012).

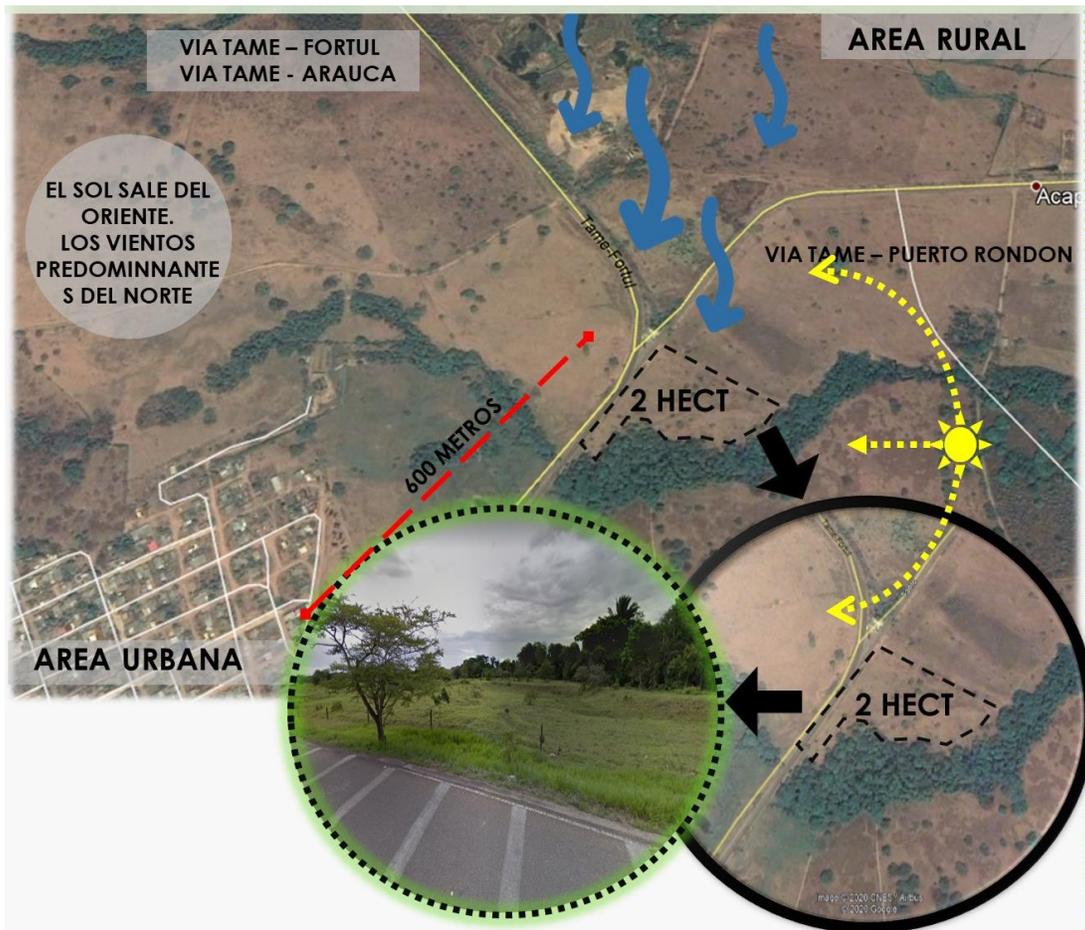
- **Energía Biomasa:** «Biomasa es la fracción biodegradable de productos, deshechos y residuos de la agricultura (incluyendo sustancias vegetales y animales), silvicultura e industrias relacionadas, así como la fracción biodegradable de los residuos municipales e industriales». (Cerdeira, 2012).
- **Materiales Ecológicos:** Una vivienda ecológica tiene como principal objetivo minimizar el impacto ambiental, utilizando tanto como sea posible materiales locales, así como reduciendo el consumo de agua y energía. (Barragán, 2014).
- **Captación de agua:** Los HOG pueden conectarse entre sí y almacenar agua en cualquier orientación. El agua de lluvia, las aguas grises y el agua de emergencia se almacenan mejor en el tanque apilable Rain wáter HOG. (Rain wáter HOG, 2000).
- **Autosuficiencia Alimentaria:** Los huertos urbanos, ya sea en viviendas privadas o en espacios comunes, son la puerta que se abre a un pasado y un entorno cada vez más olvidado y una alternativa realmente ecológica contra los males de la agricultura moderna. Con un balcón basta para comenzar. (ArquitecturaYDiseño, 2010).

13.3. Avance de la propuesta

Área de intervención: Está ubicado en el municipio de Tame en el departamento de Arauca, cuenta con unas conexiones estratégicas, empezando con el interior del país, seguidamente con Boyacá y con Venezuela. La conexión dentro del departamento es importante ya que conecta con los 6 municipios y veredas

Figura 13.

Área de intervención



Nota: Imagen del lote entrada al área urbana

El lote se encuentra en la parte rural, esto para crear un ambiente propio del campesino y no someterlo a un cambio brusco campo- ciudad.

El área del lote de intervención se encuentra en un punto estratégico, posee dos conexiones principales como lo es la vía Tame – Arauca - Fortul y la vía Tame – Puerto Rondón.

En la relación con el problema de investigación la conexión del campo de la agricultura y las víctimas de la violencia buscando mejorar la utilización de los desechos agrícolas y la calidad de vida.

Tabla 6.

FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Estratégica ubicación. Existen armonía con los otros municipios. Gran potencialidad agrícola. Alta presencia de vegetación.	Se puede acceder fácilmente a mercados regionales. Utilización de técnicas conservacionistas, expansión de la frontera agrícola.	Deficientes procesos de comercialización locales. Falta de tecnológica apropiada, vial y productiva. Invasiones por parte de los desplazados y migrantes.	Presencia de grupos armados al margen de la ley. Menor sentido de pertenencia. Contaminación ambiental. Inundaciones. Aumento de pobreza.

Nota: Tabla de problemáticas y fortalezas del Municipio de Tame.

- Concepto ordenador: Habilidad de un sistema humano de responder y recuperarse, incluye aquellas condiciones inherentes al sistema que le permiten absorber impactos y enfrentar el evento, así como los procesos adaptivos posteriores que facilitan la capacidad del sistema de organizarse, cambiar y aprender en respuesta al evento. (Cutter et al., 2008).

Se plantea 5 estrategias las cuales llevan al proyecto hacer totalmente sostenible: manejo de ecosistemas, diversidad de actividades económicas, manejo de residuos, tecnologías constructivas y captación de energía renovable.

Figura 14.

Diagrama de concepto



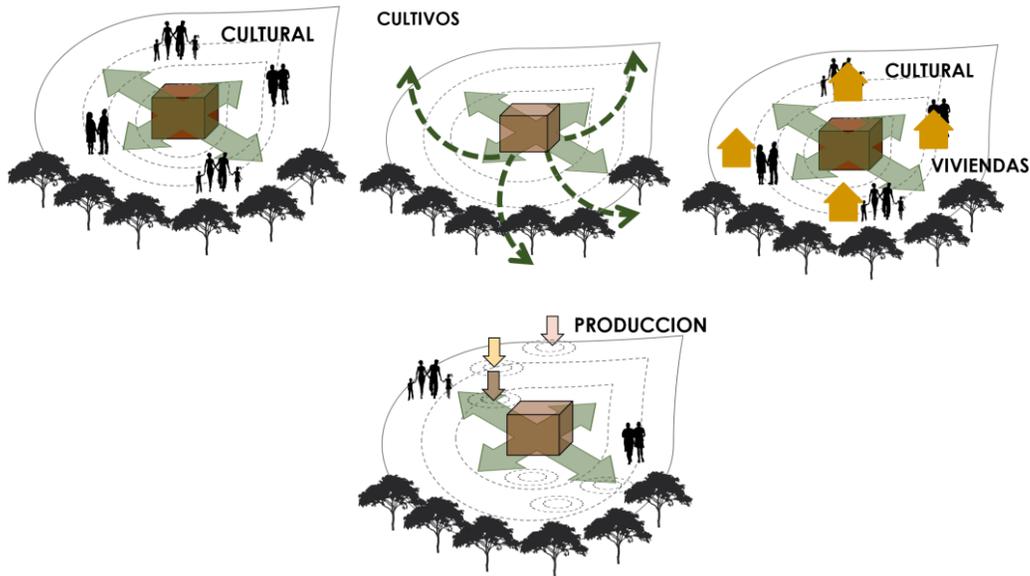
Nota: Esquema de planeación resiliente.

La resiliencia pretende enlazar la naturaleza y la sociedad, la estabilidad y el cambio. La arquitectura resiliente presenta una conveniencia para medir los procesos ambientales y sociales, abarca retos de mitigación y adaptación.

- Implantación

Figura 15.

Esquemas de zonificación urbana



- Grupo de vivienda
- Espacio cultural
- Área de capacitación
- Área de producción
- Área de secado
- Cultivos

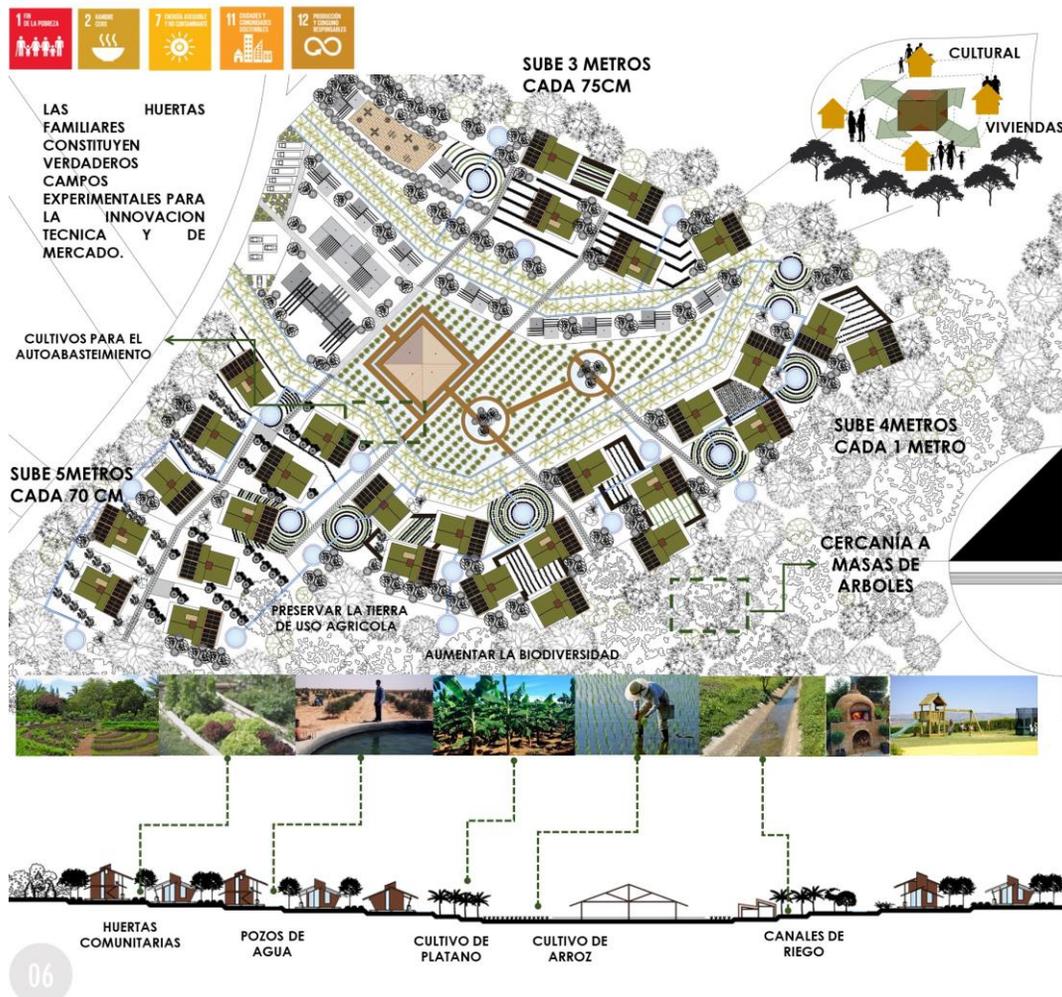
Nota: Esquemas de zonificación urbana (cultural. Cultivos, vivienda producción y capacitación).

La implantación del proyecto se encuentra en un lote esquinero entre la vía Tame – Arauca – Fortul y la vía Tame – Puerto Rondón a 400 metros del área urbana, cuenta con un gran eje de vegetación que demarca el lote.

- Planta urbana: Se tiene como referente las terrazas de los cultivos incas, ya que nos sirve como un método de cultivo típico del sistema de riego y tiene un efecto que proporciona fertilidad al suelo.

Se planteó el cultivo de arroz en la parte más baja (zona inundable), igualmente pozos de agua y canales de riego ya que la conducción del agua será por medio de gravedad, Se plantea huerta comunitaria para la autosuficiencia alimentaria.

Figura 16.
Planta urbana



Nota: Distribución de la planta urbana y perfil urbano.

- Zonas productivas: Se plantean estas zonas productivas: Comercialización, producción y capacitación – práctica, para promover la economía circular en el proyecto. Esto ayuda a la integración del usuario ya que vienen con secuelas del conflicto armado.

Figura 17.
Zonas productivas



Nota: Rrender de las zonas de comercialización, producción, capacitación y práctica.

- Urbanización: La temática en que se piensa desarrollar el diseño arquitectónico sostenible en la implementación de materiales derivados de productos agrícolas en los cuales la región es pionera (vástago del plátano y cascara de arroz).

Se establece la implantación del proyecto en el área selecta con las respectivas determinantes físicas y delimitaciones bioclimáticas, teniendo en cuenta el diseño sostenible.

Estrategias sostenibles aplicadas al proyecto: iluminación natural, ventilación natural, cubiertas verdes, paneles solares, captación de aguas lluvias, sistemas de riego, cultivos de plátano, cultivo de arroz y huertas comunitarias.

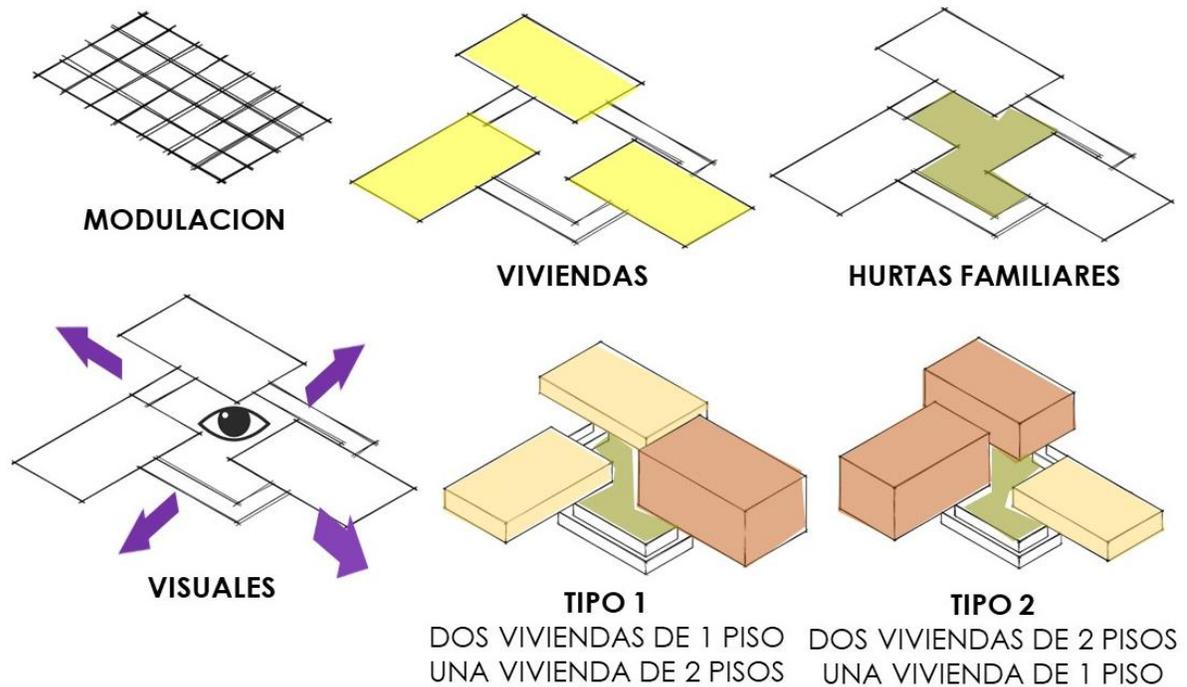
Figura 18.
Urbanización.



Nota: Render aéreo de la planta urbana.

- Esquemas de organización de las unidades de viviendas.

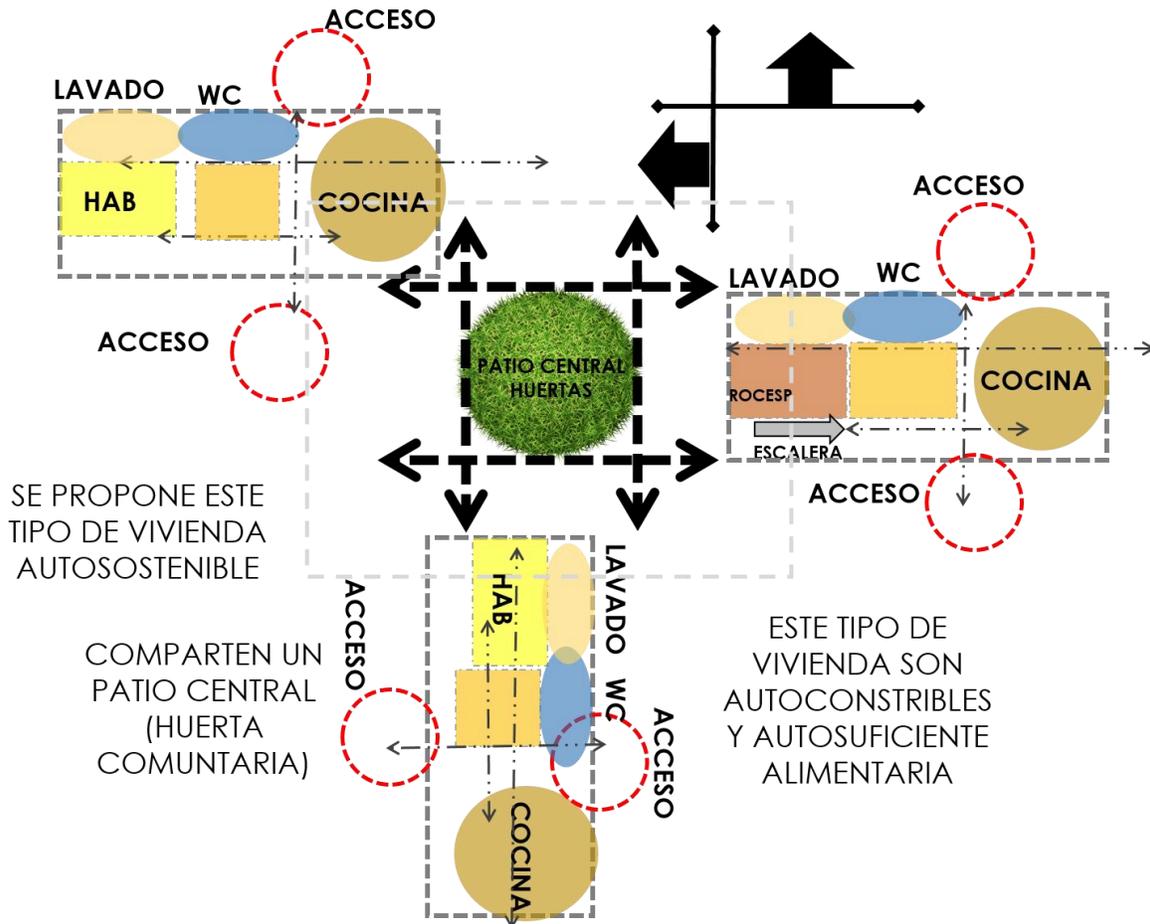
Figura 19.
Esquemas de viviendas



Nota: esquemas conceptuales de los tipos de vivienda.

- **Zonificación:** Se realizó un estudio a las viviendas llaneras las cuales partes de su acceso principal contando esta como una zona de descanso, “SIGUIENDO MAS PA’ DENTRO” encontramos la cocina y el comedor lugar desde que despunta el sol se hará un tinto y se le cocinara a la familia. Seguidamente encontramos la zona de almacenamiento, cuarto de herramientas y los dormitorios.

Figura 20.
Zonificación de Agrupación.



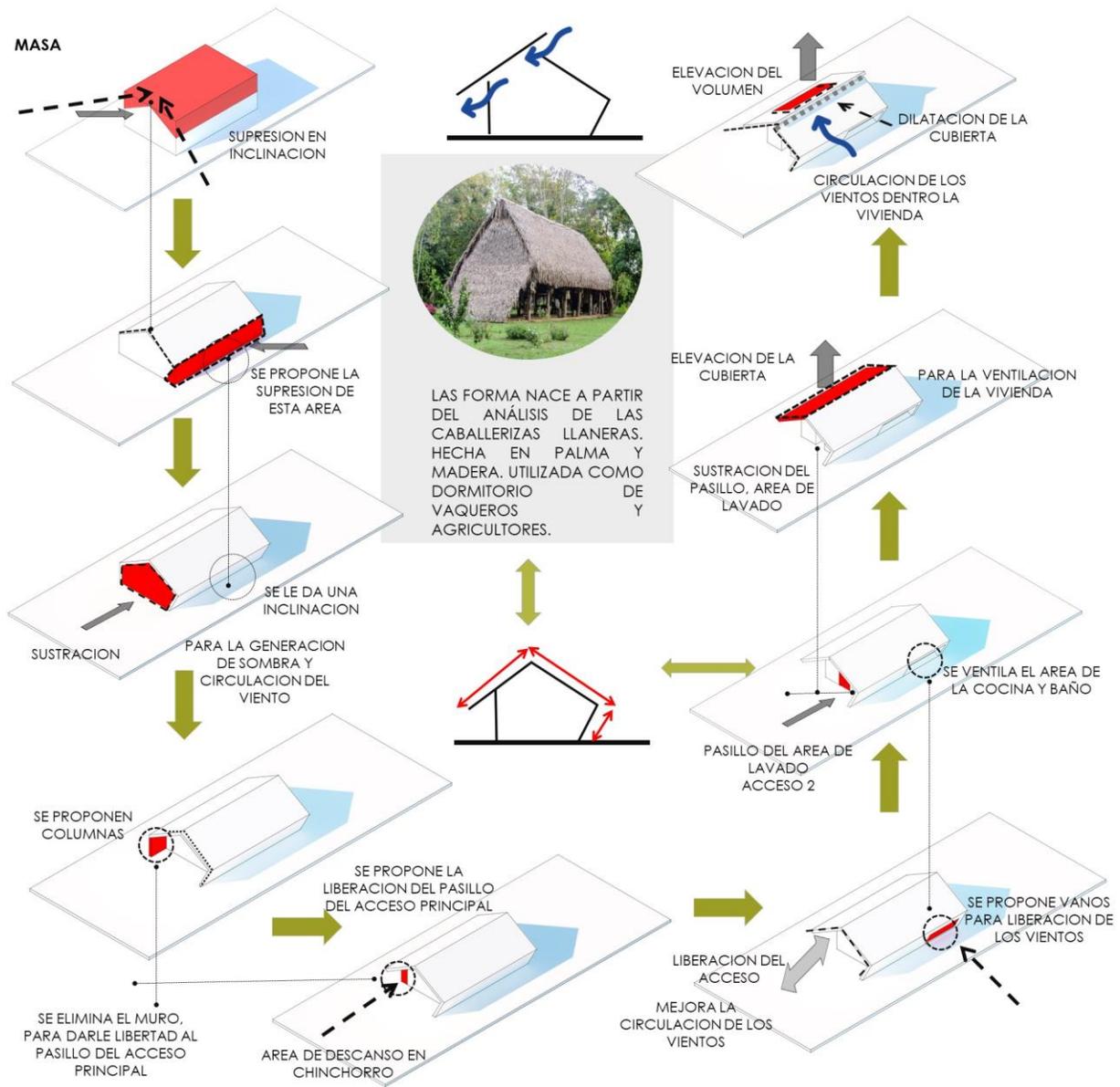
Nota: esquema de zonificación de una agrupación de viviendas.

- Esquema básico

Caballerizas: Lugar donde están todos los arreos de las bestias, dormitorio de vaqueros. Casa sin paredes fuera de la casa de habitación. (Diccionario del llanero)
 “Las caballerizas en donde se expone toda la indumentaria que se usaba antiguamente y en la cual se le enseña a los turistas a cortar los rejos, hacer los cabestros para los caballos y la campechana, teniendo en cuenta las formas de fabricación de origen nativo en la región” (Diccionario del llanero).

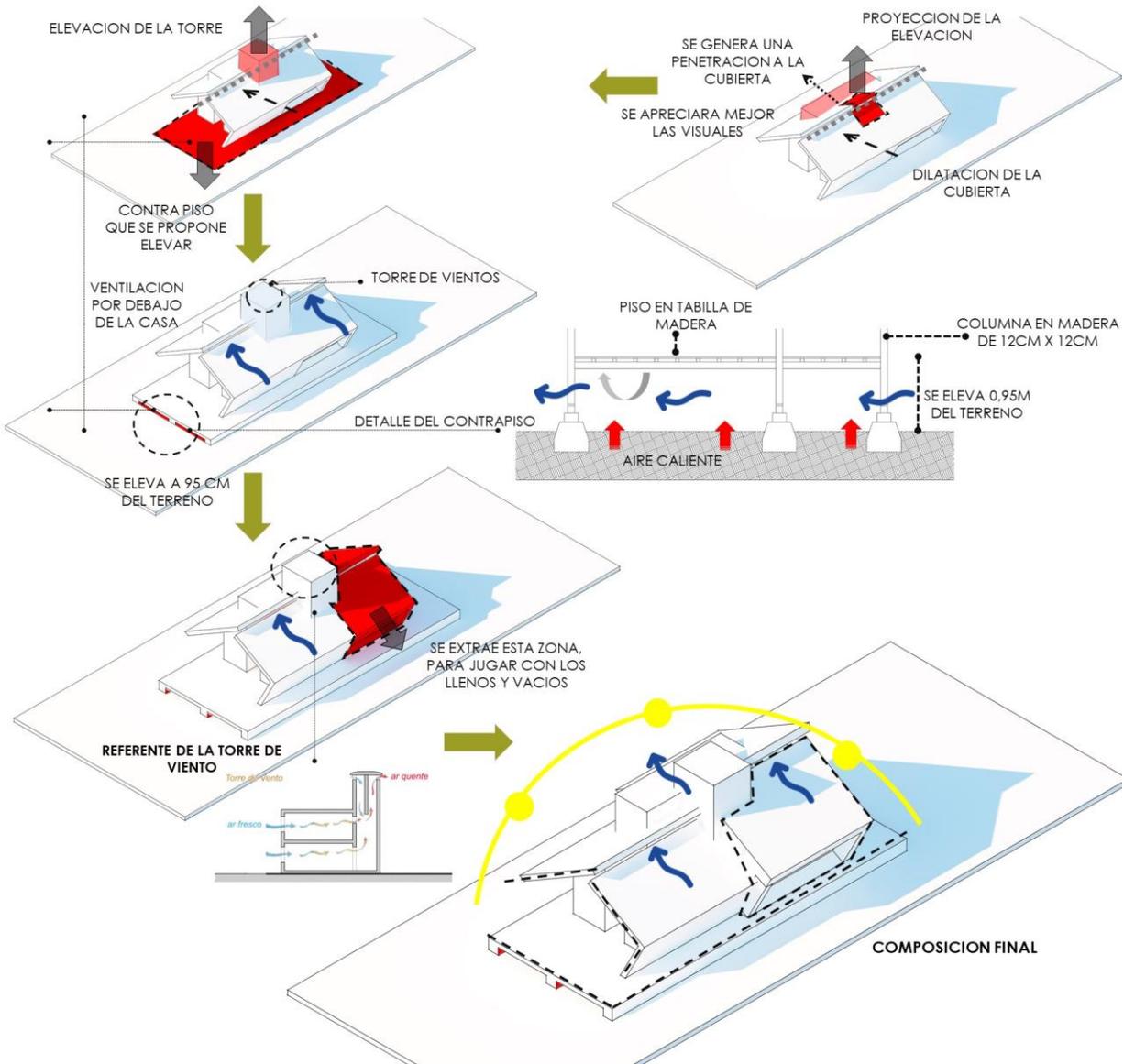
Figura 21.

Transformación de la forma 1.



Nota: esquemas de evolución de la transformación de la forma.

Figura 22.
Transformación de la forma 2.



Nota: esquemas de evolución de la transformación de la forma.

Se parte de una masa y se le da una inclinación a dos aguas, se genera supresiones en los costados para generar sombra y circule el viento.

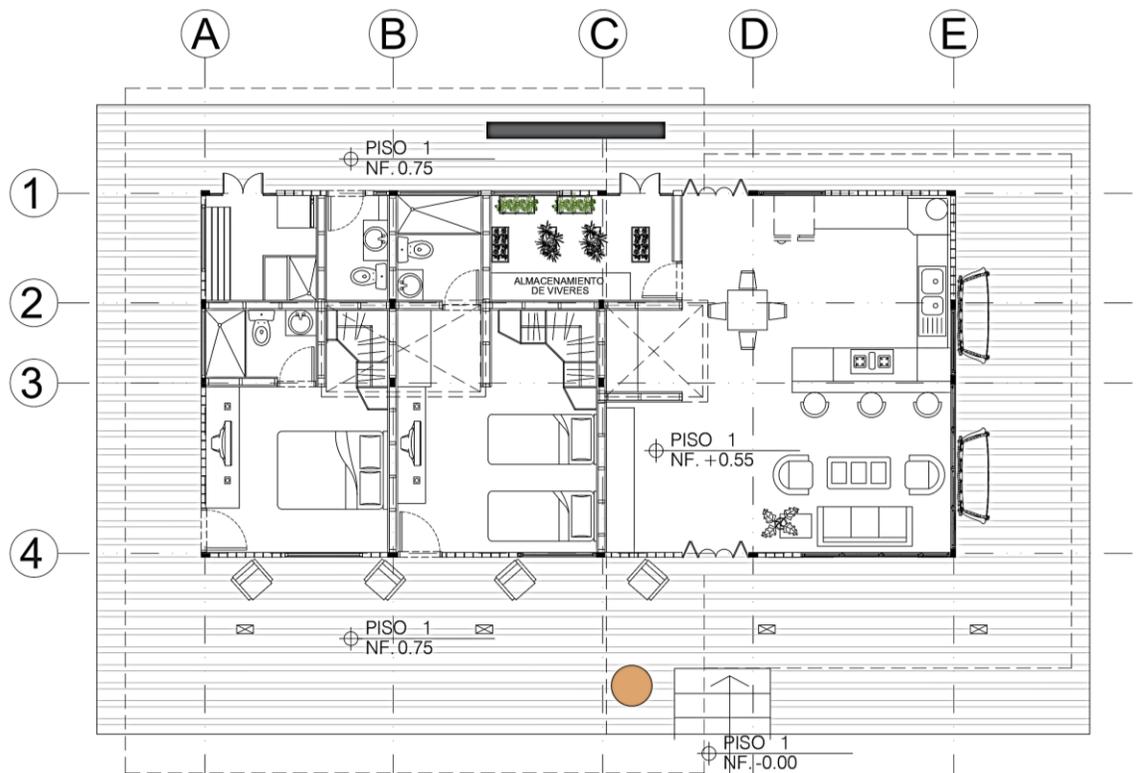
Se despeja el acceso principal para general unas zonas de chinchorros y zonas de estar. Se eleva la cubierta, se propone una torre de vientos y le eleva la vivienda para favorecer la ventilación dentro de la vivienda.

El sistema de construcción de las unidades de vivienda es flexible y modular. Se diseña para garantizar una construcción y desmontaje rápidos. El diseño modular hace que la casa se pueda adaptar en un futuro a las nuevas necesidades de una manera sencilla y poco costosa. Puede trasladarse sin dañar el entorno, ya que la cimentación se encuentra sobre pilotes de acero en lugar de una cimentación de hormigón tradicional. Esto también ahorra el uso de carbono en la construcción de cimientos.

- Planimetría de tipología 1: Esta tipología es para un núcleo familiar de 4 personas, esta vivienda cuenta con 2 habitaciones, 1 almacenamiento de víveres y zona de lavado. Tiene un área de 95m².

Figura 23.

Planta de Nivel 1

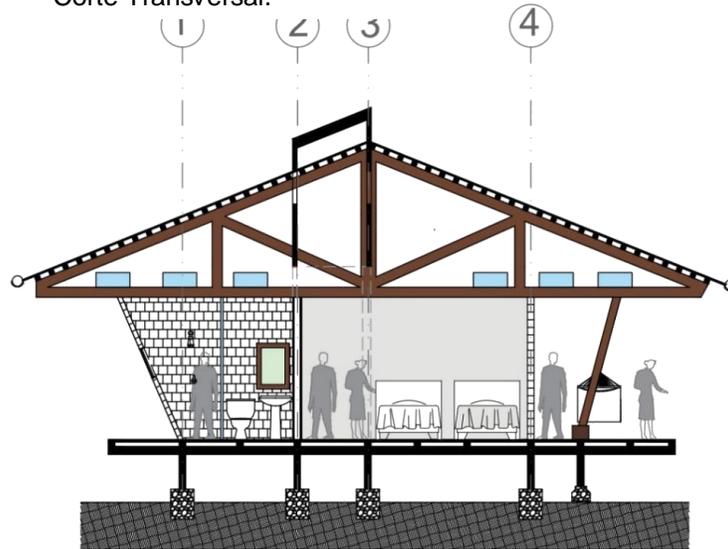


Nota: Planta arquitectónica del primer piso de la Tipología 1.

Cuenta con ladrillos a base de cascarilla de arroz de 8.7cm X 35cm y su pega de 1cm. Los muros interiores son laminas a base de vástago de plátano vienen en un formato de 1.25m X 2.5m.

Figura 24.

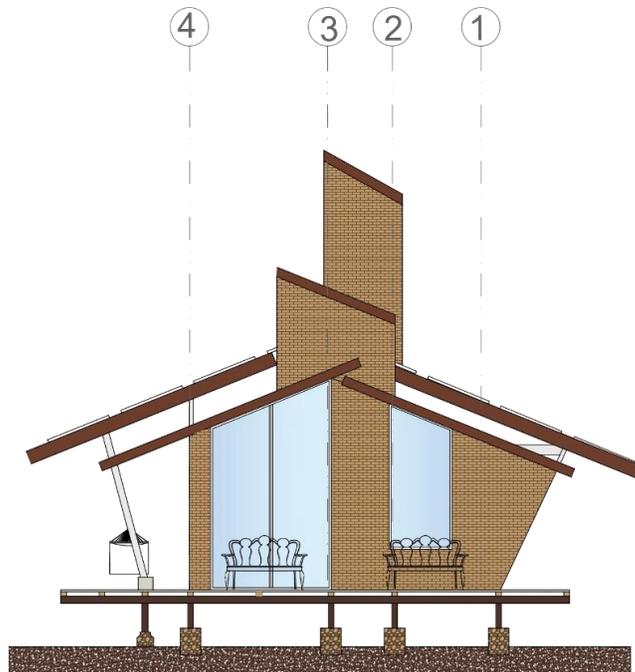
Corte Transversal.



Nota: Corte transversal de la tipología 1 de vivienda.

Figura 25.

Fachada transversal.



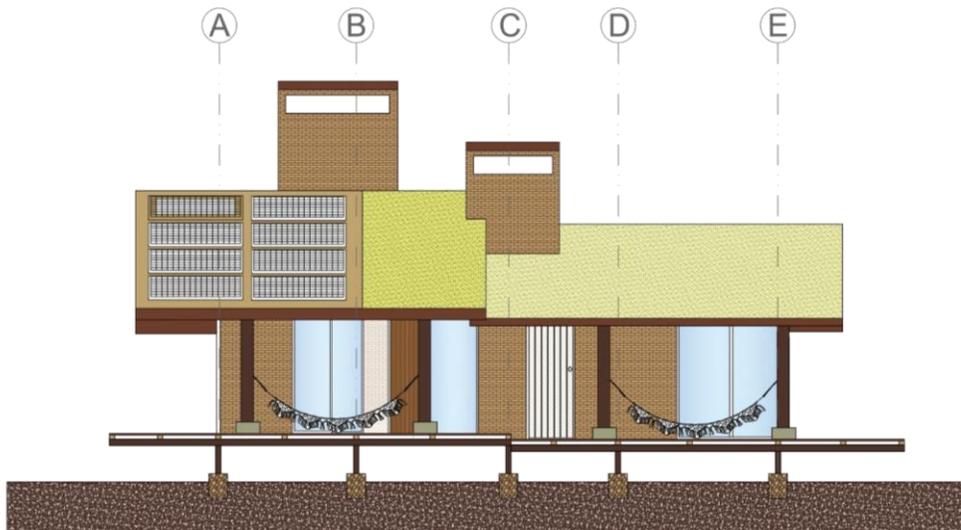
Nota: Fachada transversal oeste.

Se propone 2 torres de vientos, uno para la ventilación de las habitaciones y la otra para la sala y la cocina.

Cuenta con unos tanques de agua elevados, que son de la recolección de aguas lluvias.

Figura 26.

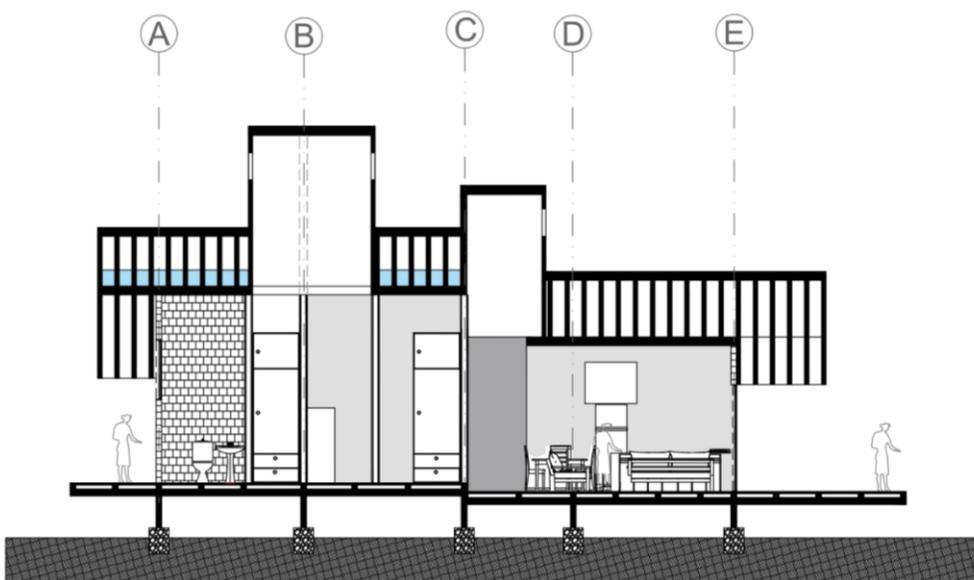
Fachada Longitudinal



Nota: Fachada longitudinal norte.

Figura 27.

Corte Longitudinal.



Nota: Corte sencillo longitudinal.

En la fachada principal encontramos una zona de chinchorros donde el usuario puede descansar y recibir visitas, también se tiene en cuenta que al ingreso de la vivienda se encuentra una tinaja, algo muy tradicional en el llano.

Las cubiertas verdes ayudan a la recolección de agua de lluvias, las cuales tienen un conducto directo a los tanques aéreos, los que se encuentran ubicados en las cerchas.

Figura 28.

Render aéreo – Tipología 1



Nota: Render aéreo de la tipología de vivienda 1.

Figura 29.
Render peatonal – Tipología 1

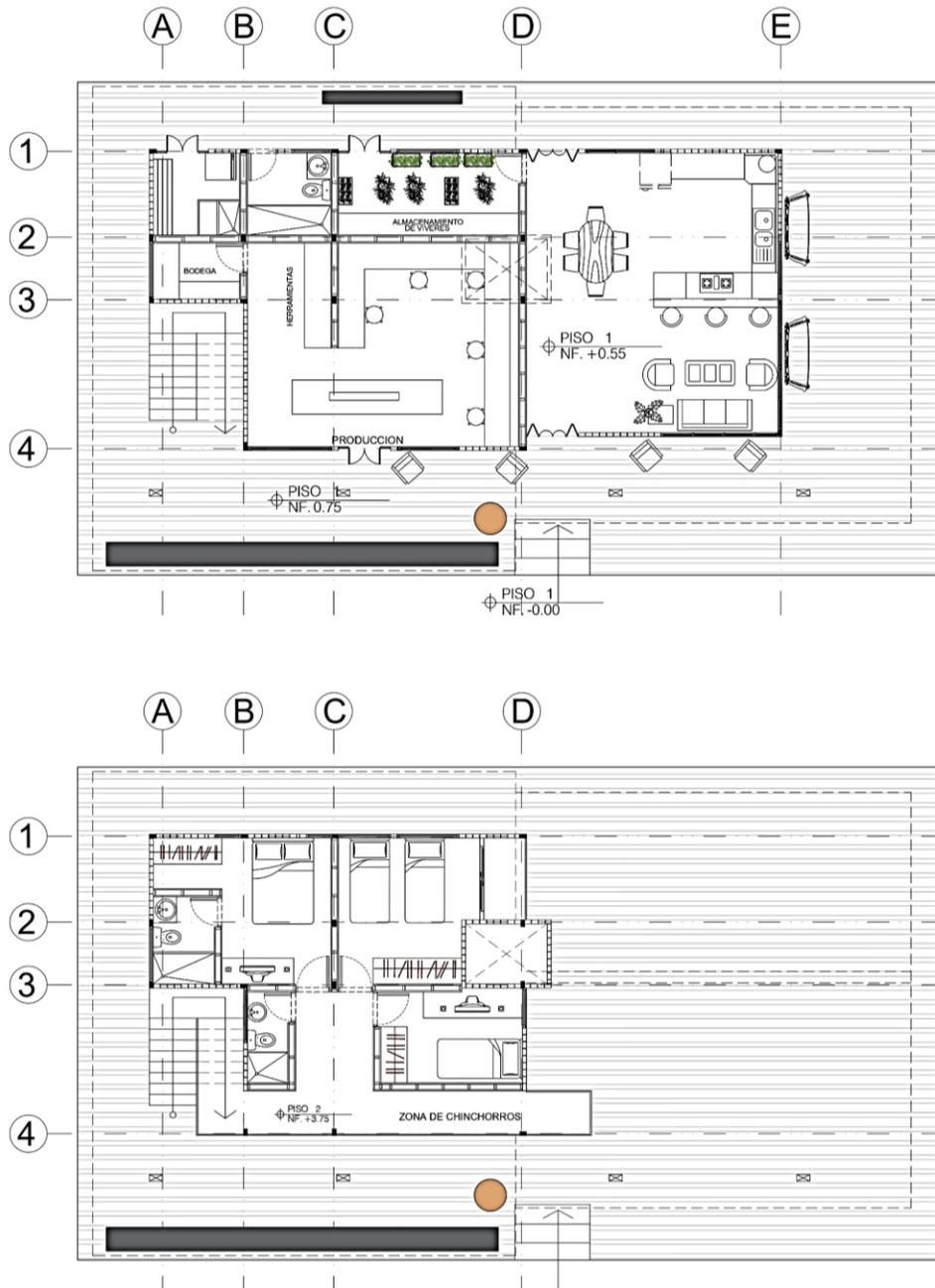


Nota: Render peatonal de la tipología de vivienda 1.

- Planimetría de Tipología 2: Esta tipología es para un núcleo familiar de 6 personas, esta vivienda cuenta 2 zonas productivas: 1 almacenamiento de viveres y 2 producción de materiales ecológicos. Tiene un área de 115M2.

Figura 30.

Planta arquitectónica nivel 1 y nivel 2

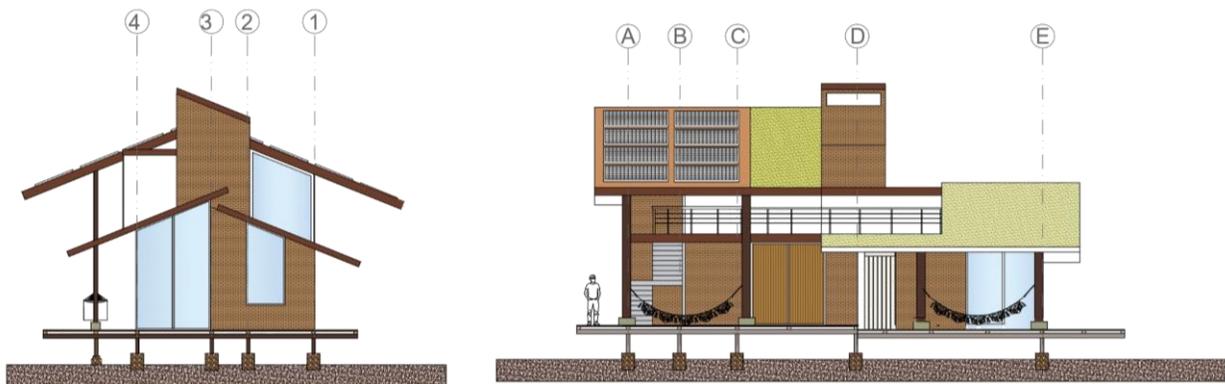


Nota: Plantas arquitectónicas de la tipología de vivienda 2.

Cuenta con ladrillos a base de cascarilla de arroz de 8.7cm X 35cm y su pega de 1cm. Los muros interiores son laminas a base de vástago de plátano vienen en un formato de 1.25m X 2.5m.

Figura 31.

Fachada Transversal y Fachada Longitudinal



Nota: Fachada transversal y longitudinal de la tipología de vivienda 2.

Figura 32.

Corte Transversal y Corte Longitudinal



Nota: Corte transversal y longitudinal de la tipología de vivienda 2.

Esta vivienda cuenta con un acceso privado a las habitaciones, contando con una zona de chichorros. Esta cuenta con una torre de vientos la cual ventila los dos niveles. Tienes 6 tanques de agua que equivalen a 1m³, el agua que se almacenan en estos tanques son de aguas lluvias.

Figura 33.

Render peatonal de la Tipología 2



Nota: Render trasero peatonal.

Figura 34.

Render peatonal entrada principal



Nota: Render peatonal entrada principal.

- Agrupación: Se plantea la agrupación de las viviendas para mejorar la integración entre los usuarios, apoyar el trabajo comunitario y fortalecer los planes de agricultura (huertas y cultivos).

Figura 35.

Agrupación de Viviendas



Nota: Render aéreo de la agrupación de vivienda.

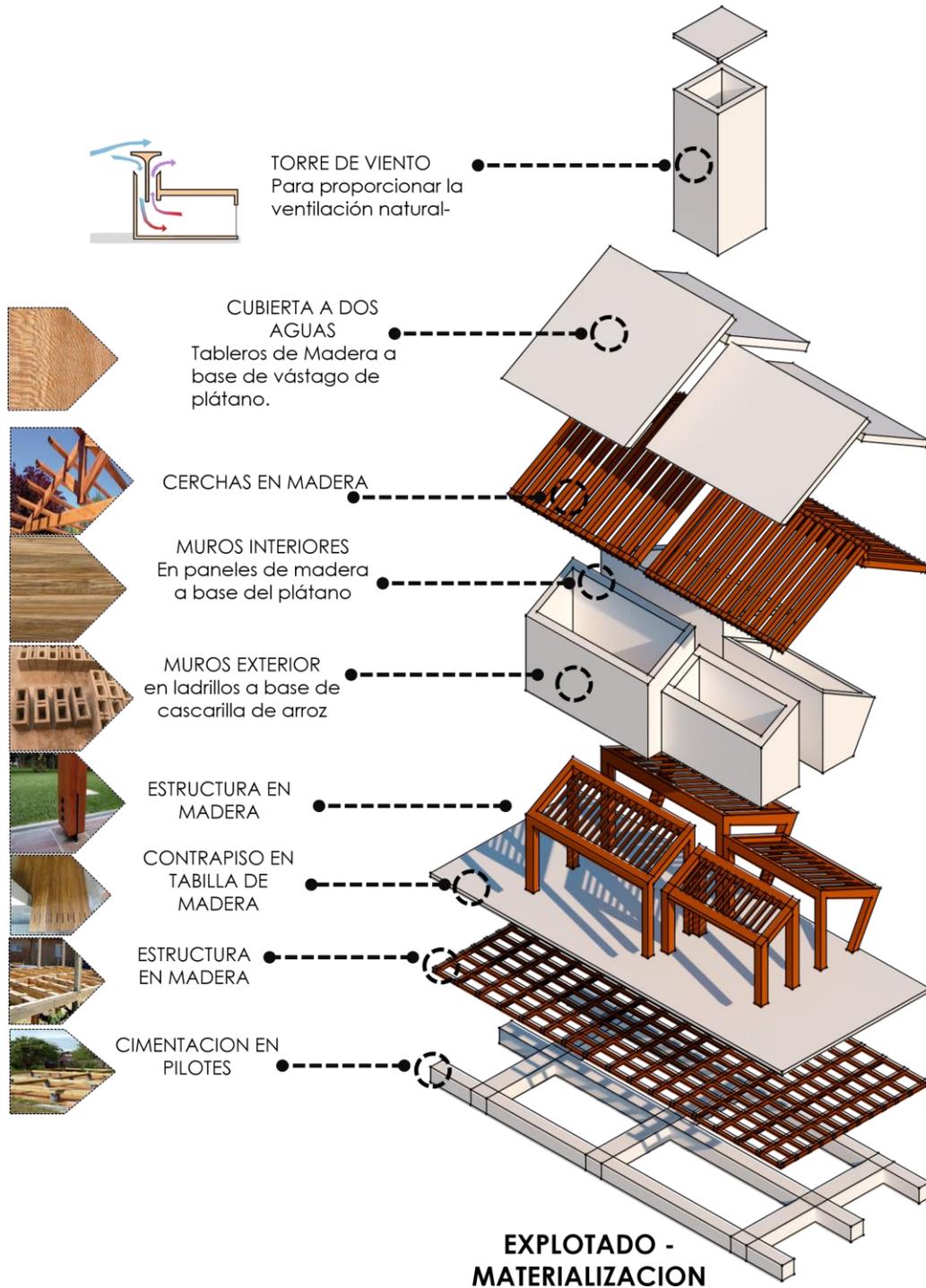
- Materialización y Detalles: Se plantea la elevación de la vivienda para proteger el interior del calor y la humedad.

Los muros interiores a base de vástago de plátano, este tiene una estructura en madera de 5cm x 12cm, las láminas quedan en forma de sándwich.

Se utilizan materiales locales y las viviendas son auto construibles lo cual hace que puedan adaptarse a futuro a nuevas necesidades.

Figura 36.

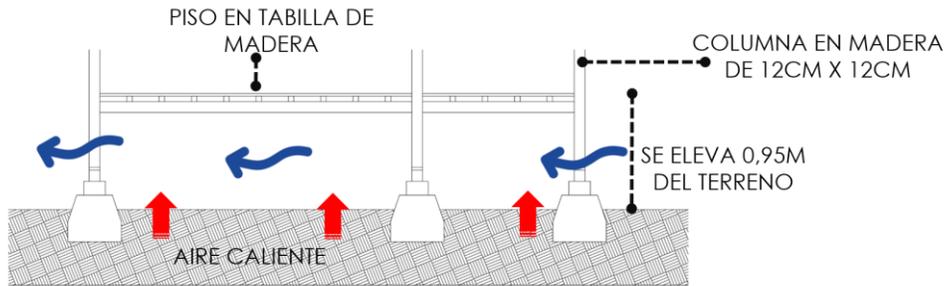
Explotado – Materialización



Nota: Explotado de la vivienda con materiales.

Figura 37.

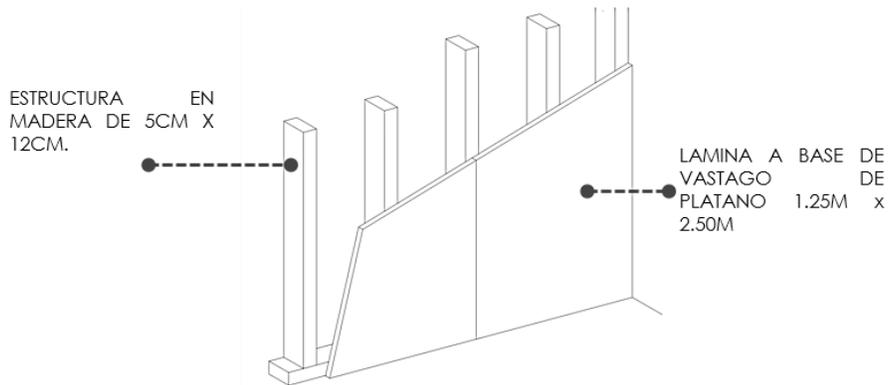
Detalle de Entrepiso.



Nota: Detalle arquitectónico de entrepiso en madera.

Figura 38.

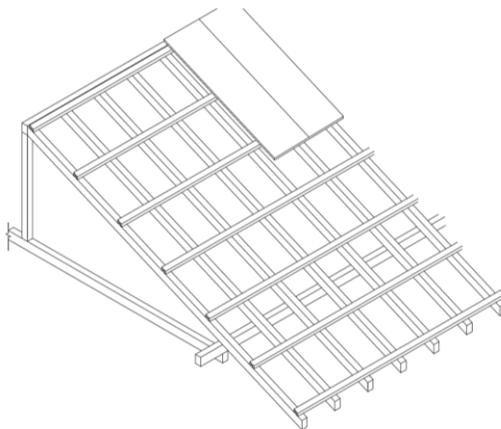
Detalle de muro interior



Nota: Detalla arquitectónico de un muro interior a base de vástago de plátano.

Figura 39.

Axonometric de la Cubierta



Nota: Detalle de cubierta en madera.

14. PROYECTO DEFINITIVO

- Urbanización: Se tiene como referente las terrazas de los cultivos incas, ya que nos sirve como un método de cultivo típico del sistema de riego y tiene un efecto que proporciona fertilidad al suelo. Se plantea el cultivo de arroz en la parte más baja (zona inundable) y seguidamente el cultivo de plátano. Se propone pozos de agua y canales de riego. Ya que la conducción del agua será por medio de gravedad. Se implantan huertas comunitarias para la autosuficiencia alimentaria.

Figura 40.

Perspectiva Urbana



Nota: Render aéreo urbano.

- Estrategias sostenibles: Se plantea 5 estrategias las cuales llevan al proyecto hacer totalmente sostenible: manejo de ecosistemas, diversidad de actividades económicas, manejo de residuos, tecnologías constructivas y captación de energía renovable

Figura 41.
Estrategias Sostenibles



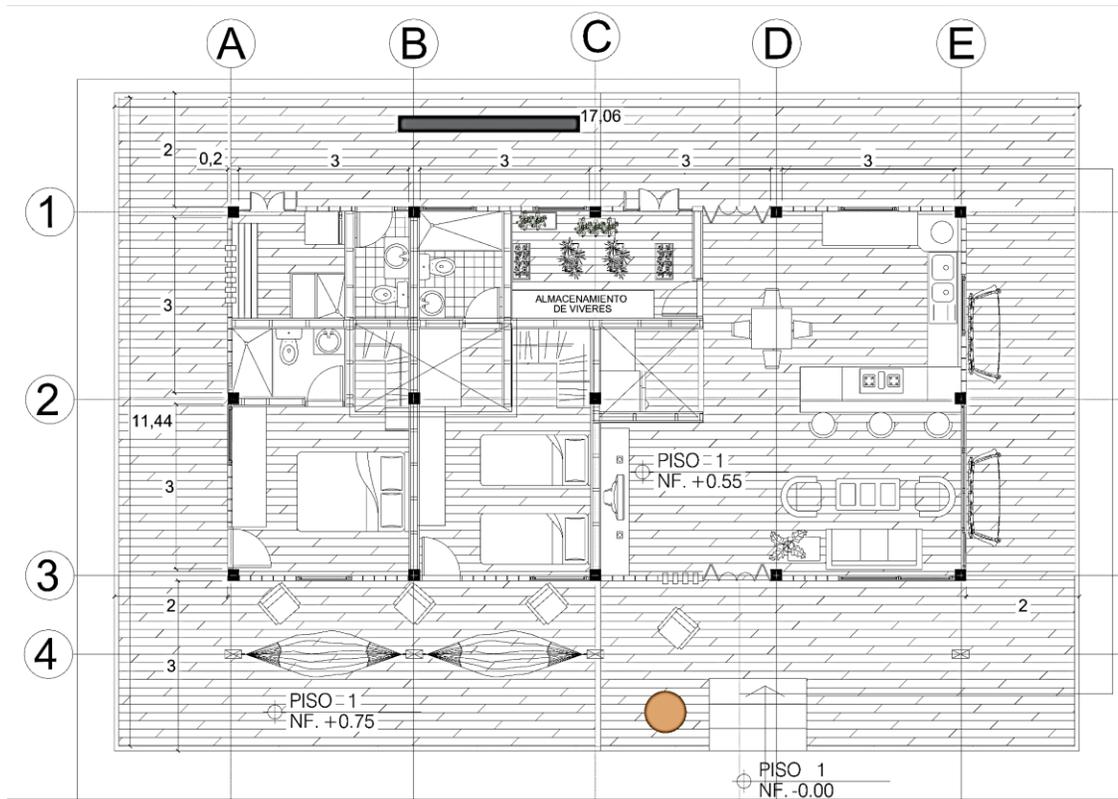
Nota: Conceptos, cuadros de áreas y estrategias sostenibles.

En las viviendas se aplican 6 estrategias sostenibles: captación de energía solar, captación de agua lluvia, autosuficiencia alimentaria, energía biomasa y autoconstrucción de las viviendas.

- Tipología de vivienda 1: Esta tipología es para un núcleo familiar de 4 personas cuenta con un área de 72 m² y de área libre 195m², esta vivienda cuenta con 2 habitaciones, estas tienen un acceso independiente a la vivienda, 1 almacenamiento de víveres y zona de lavado. Se propone 2 torres de vientos, uno para la ventilación de las dos habitaciones y la otra para la sala y la cocina.

Figura 42.

Planta arquitectónica - Primer nivel



Nota: Planta arquitectónica del primer piso de la tipología 1.

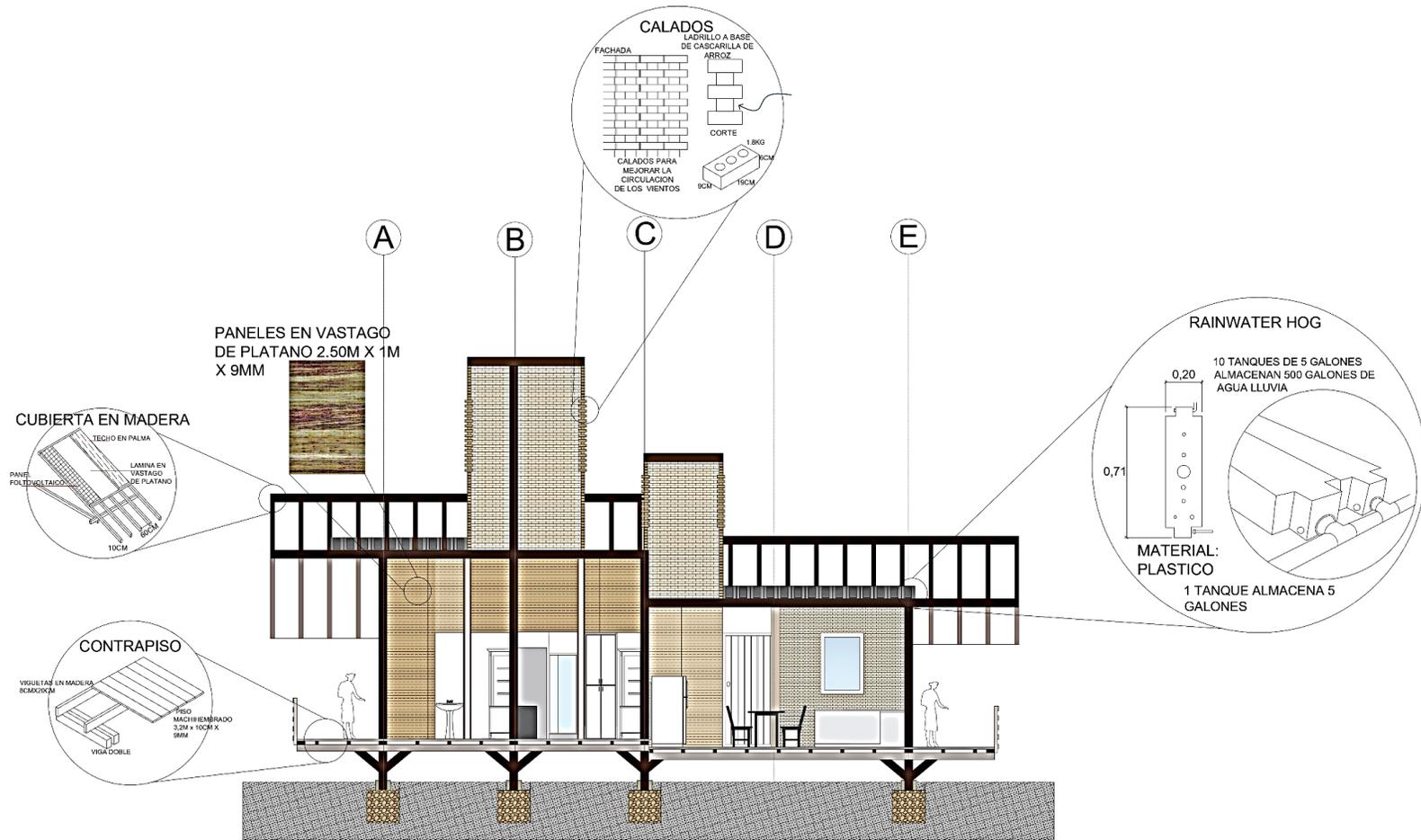
Figura 43.
Render exterior de la tipología 1



Nota: Render peatonal de la tipología de vivienda 1.

Cuenta con unos tanques de agua elevados, que son de la recolección de aguas lluvias. Cada tanque almacena 5 galones, sus medidas son 70cm x 20cm y su material es de plástico.

Figura 44.
Corte longitudinal

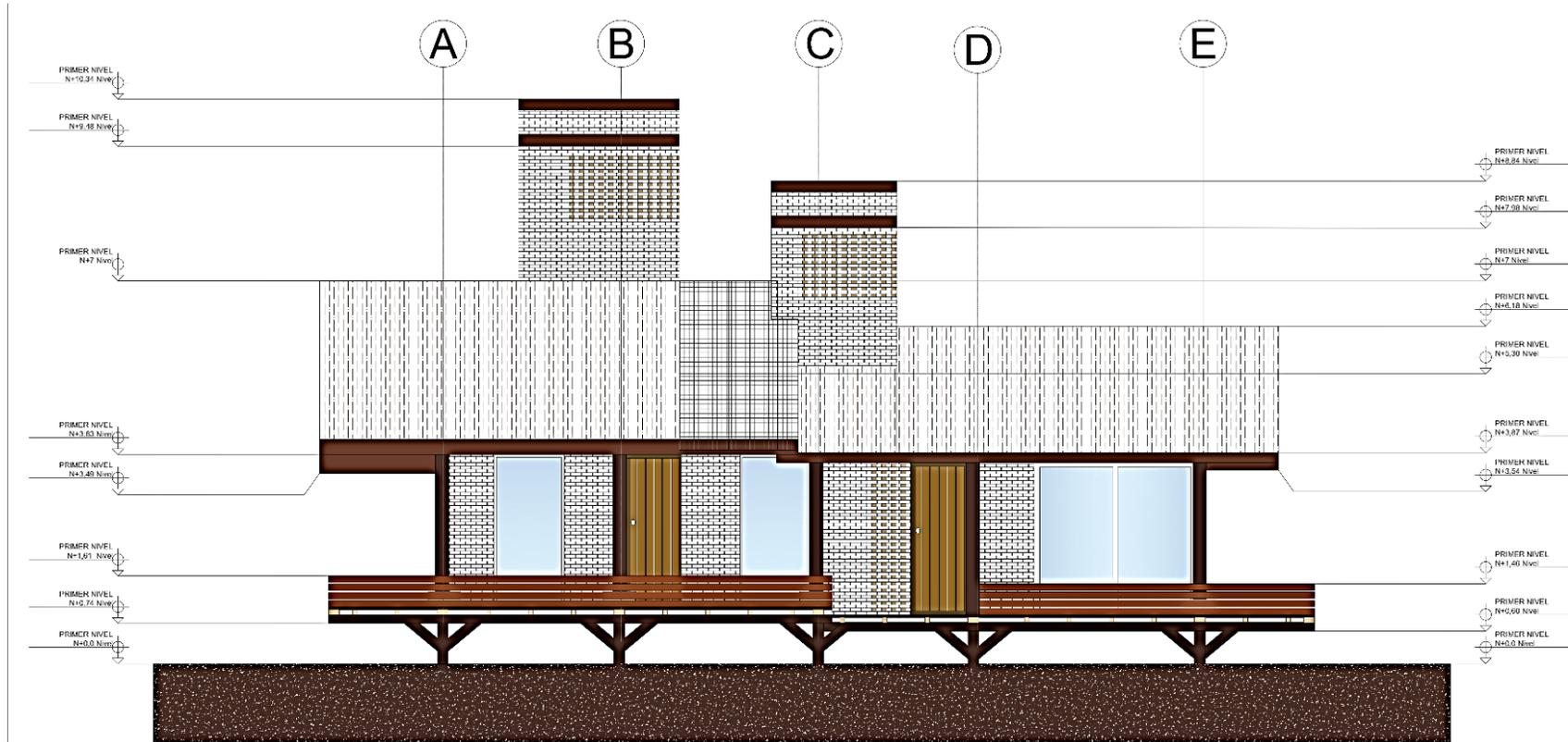


Nota: Corte longitudinal y ampliaciones.

Se plantea enmarcar la vivienda para generar privacidad y se diseñan las bandas teniendo la analogía de un potrero.

Figura 45.

Fachada Longitudinal Norte



Nota: Fachada longitudinal principal.

Figura 46.

Render interior tipología 1

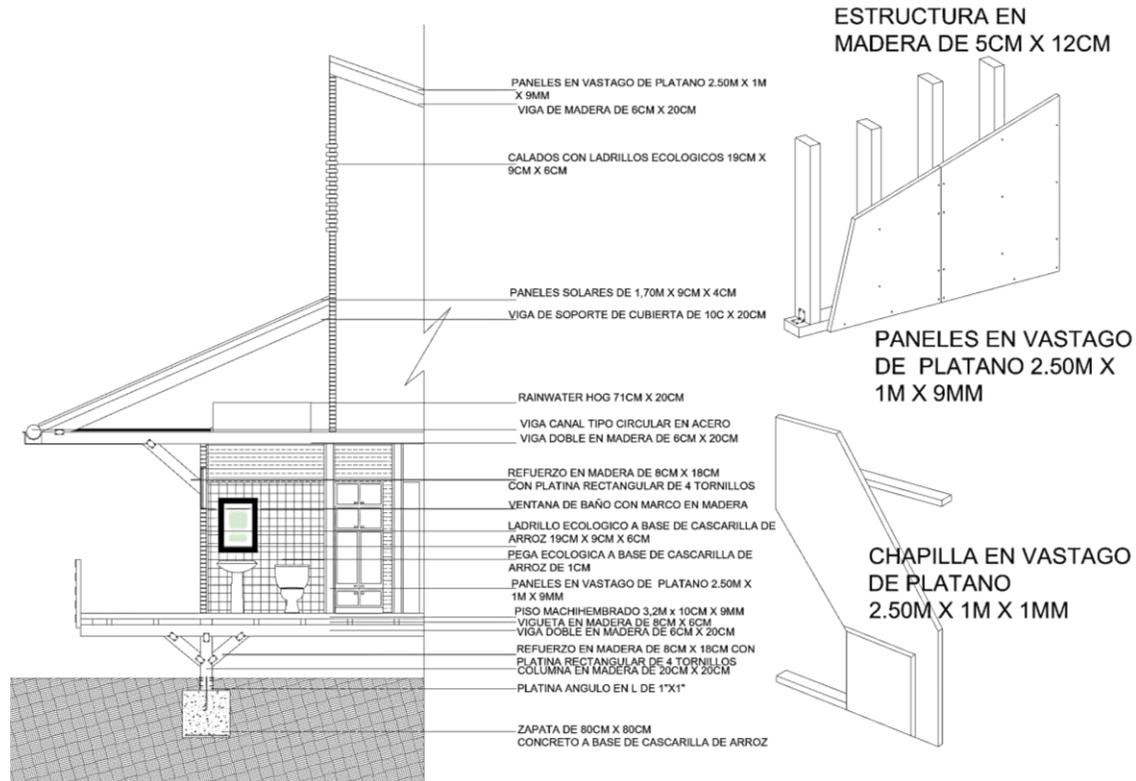


Nota: Render interior - zona de cocina y sala.

Se plantean las zapata de 80cm x 80cm estas echas en concreto a base de cascarilla de arroz.

Figura 47.

Corte por Fachada



Nota: corte fachada y detalles arquitectónicos de la tipología de vivienda 1.

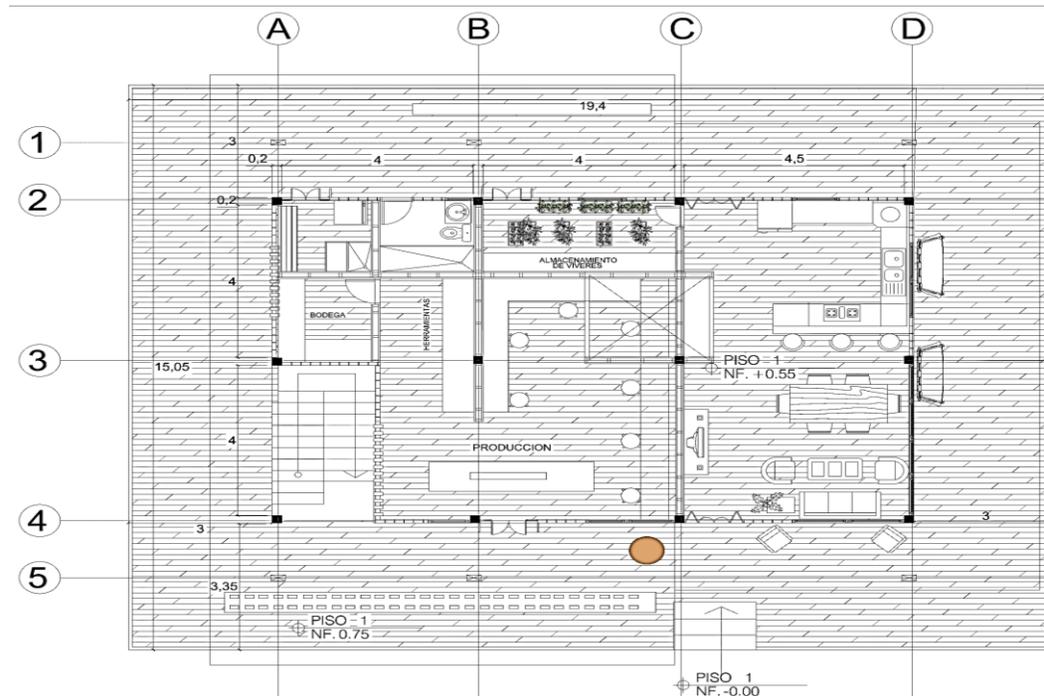
Se eleva la mitad de la vivienda a 75cm y la otra mitad a 55cm. Para los muros interiores que son a base de vástago de plátano se proponen que estos sean en forma de sandwich teniendo una estructura en madera de 5cm x 12cm. Cada lámina de vástago de plátano tiene unas medidas de 2.50m de alto y 1m de ancho con un grosor de 9mm. Estas láminas están forradas por una chapilla a base del plátano.

Esta vivienda está diseñada bajo unos módulos de 3m x 3m.

- Tipología de vivienda 2: Esta tipología es para un núcleo familiar de 6 personas, tiene un área de 178m² y un área libre de 291m¹. Esta vivienda cuenta 2 zonas productivas: 1 almacenamiento de viveres y 2 producción de materiales ecológicos. Esta vivienda cuenta con un acceso privado a las habitaciones, contando con una zona de chichorros. Esta cuenta con una torre de vientos la cual ventila los dos niveles.

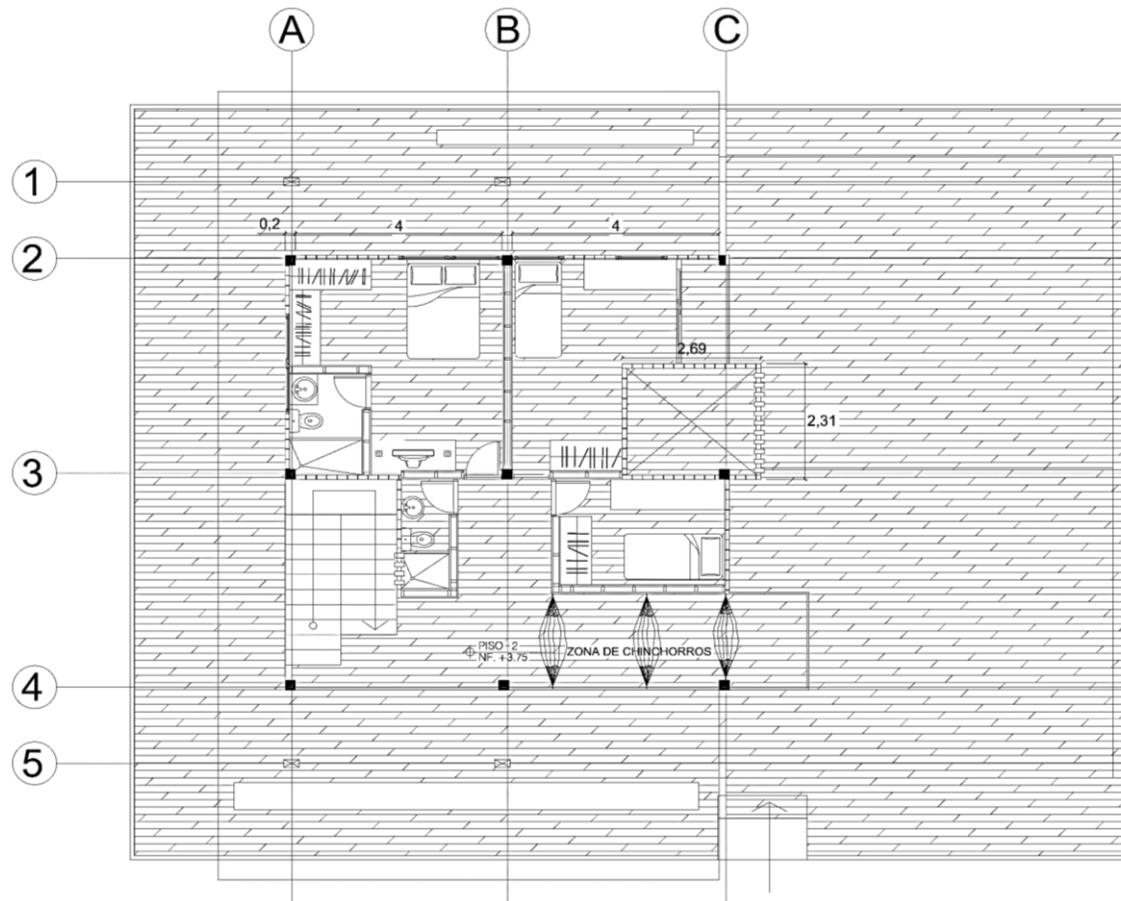
Figura 48.

Planta arquitectónica - nivel 1



Nota: Planta arquitectónica del primer piso de la tipología de vivienda 2.

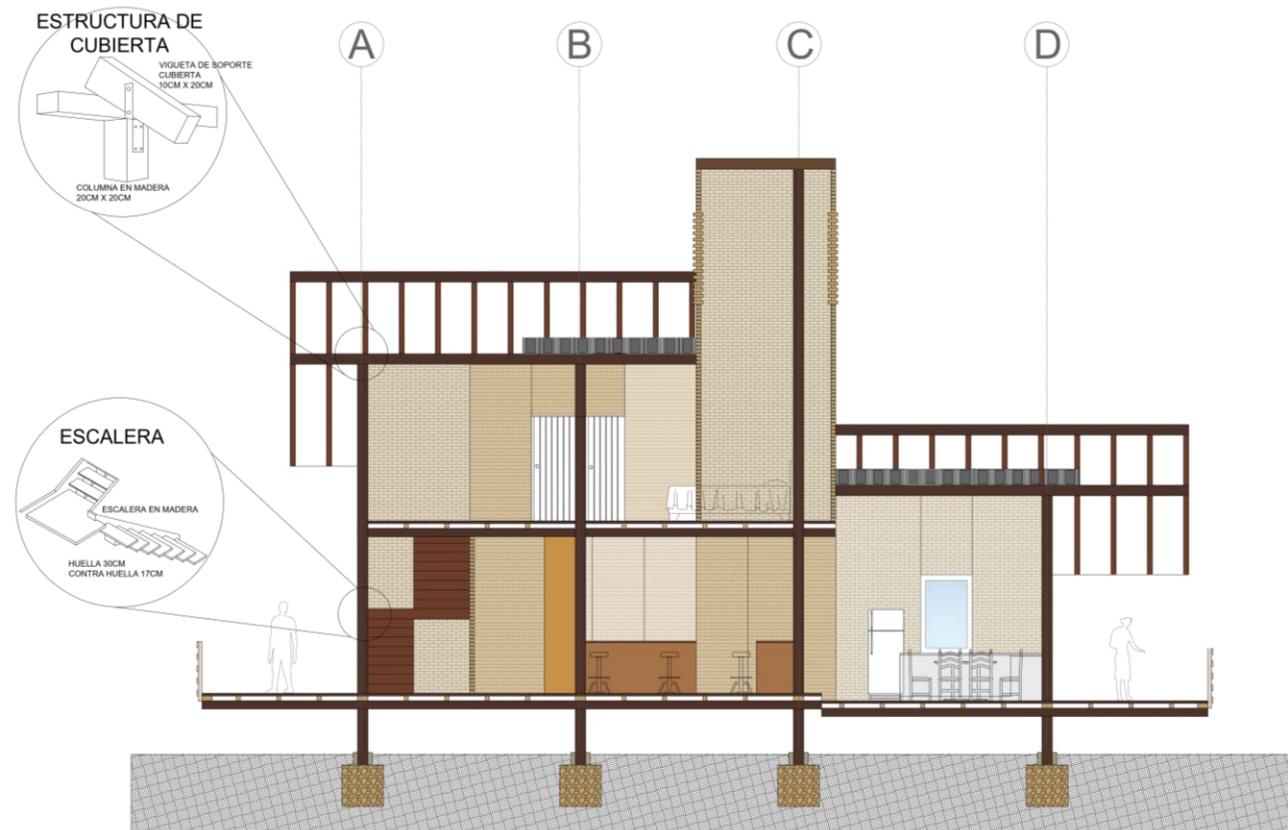
Figura 49.
Planta arquitectónica – nivel 2



Nota: Planta arquitectónica del segundo nivel de la tipología de vivienda 2.

Esta vivienda cuenta con un tipo de fachada en calados en la parte de la zona de lavado, en la zona de producción, en los baños y en la torre de viento, esto es para mejorar la circulación del viento.

Figura 50.
Corte Longitudinal



Nota: corte longitudinal con ampliaciones.

Se propone paneles solares de módulos de 1.7m x 90cm en la cubierta, siendo este revolucionario en su ámbito al ser fuente de energía ilimitada y por otro lado encontramos la cubierta en palma muy autóctona de la región llanera.

Figura 51.

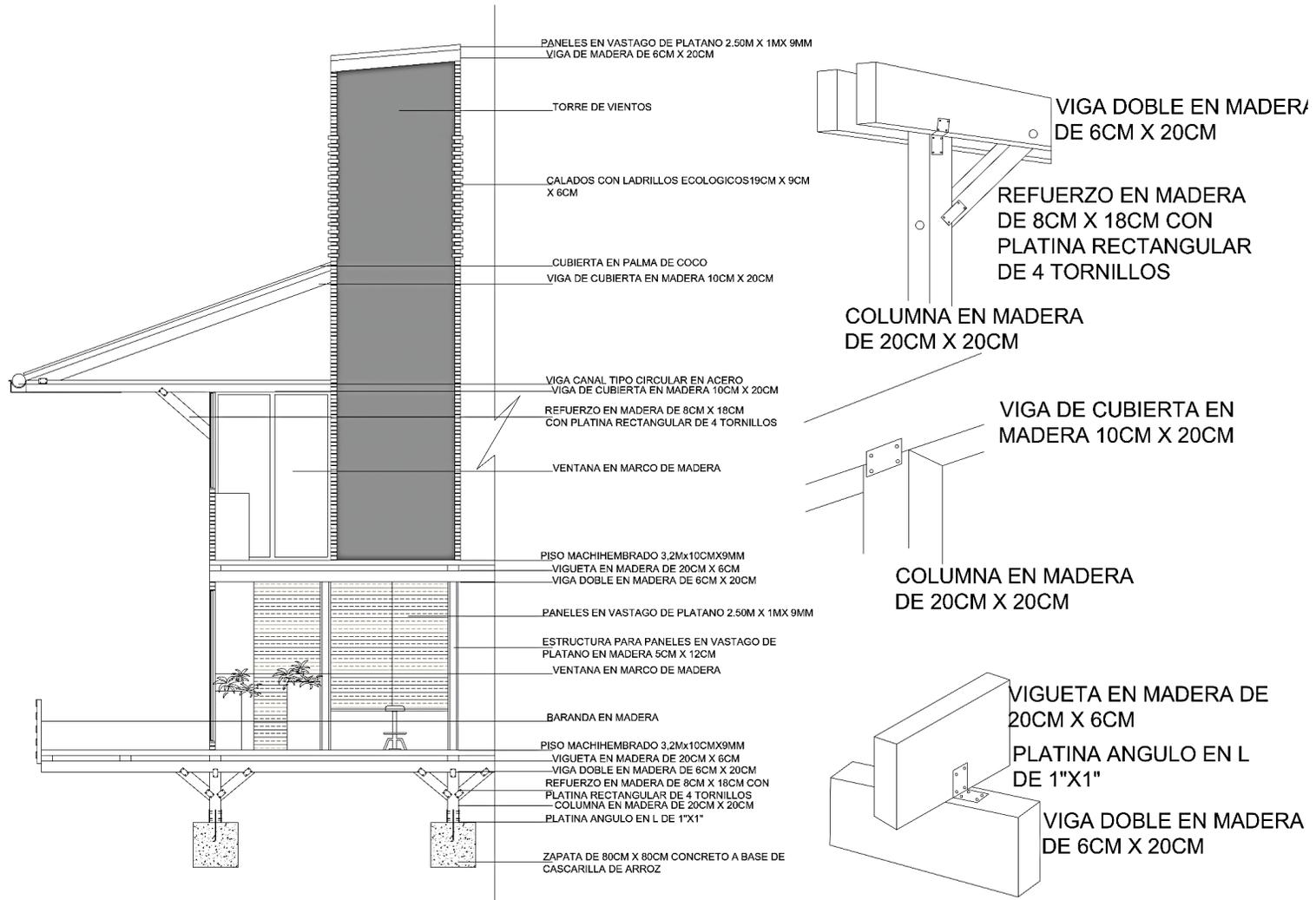
Render exterior



Nota: Render peatonal de la tipología de vivienda 2.

Esta vivienda está diseñada bajo módulos de 4mx 4m. Con una estructura en madera, columna de 20cm x 20cm, vigas dobles 6cm x 20cm, refuerzos de 8cm x 18cm con platinas rectangulares y piso machihembrado. Estas viviendas son elaboradas con materiales ecológicos y con materiales de la zona.

Figura 52.
Corte por fachada



Nota: corte fachada y detalles arquitectónicos de la vivienda de la tipología 2

15.CONCLUSIONES.

Es de resaltar que el nuevo modelo de vivienda para las víctimas de la violencia hace una transición sin someterlo a un cambio brusco del campo a la ciudad, brindándoles alternativas sostenibles y prácticas.

Se tiene en cuenta la protección de masas vegetales, la recuperación de la cultura llanera y la agricultura, ya que estos son el pilar del proyecto. Se proponen materiales ecológicos que no tengan alta huella de carbono, dándole un plus único en la región de manera amigable con la naturaleza.

El proyecto plantea una gama de soluciones en diseño, sostenibilidad, autoconstrucción, autosuficiencia alimentaria, entre otros, además propone una serie de soluciones a las problemáticas sociales que presenta la región, desde una perspectiva urbano – arquitectónico.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Tame. (2020) Plan de desarrollo del municipio de Tame 2020 – 2023. Colombia. [Archivo en PFD]. <http://tame-arauca.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal%202020-2023.pdf>.
- Borda, O. F. (1956). Aspectos psico-sociológicos de la vivienda rural colombiana. *Revista colombiana de psicología*, 1 (2), 206-229. <https://www.redalyc.org/pdf/748/74811925006.pdf>
- Borracher, M., Monzo, J., Paya, J., & Serrano, T. (2012) Mortero aligerados con cascarilla de arroz: diseño de mezclas y evaluación de propiedades. *Revista Universidad Nacional*, 79 (175) ,128 – 136. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/28275/43524>
- J.M. Cabrero (2014), Arquitectura modular. El futuro de la construcción es con madera. *Navarra Forestal*, 35, 30-32. <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/foesna35.pdf>
- Castillo, R., Escobar, E., FernándezD., GutiérrezR., Morcillo, J., NúñezN., & PeñalozaS. (2015). Bioplástico a base de la cáscara del plátano. *Revista De Iniciación Científica*, 1(1), 34-37. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/346>
- FiBandCo. (2019) Empresa transformadora del vástago del plátano. Caribe Francés. <https://fibandco.com/#s-about>
- Fombuena Borrás, V., & Domínguez Candela, I. (2020). Hacia una economía circular caso práctico de dimensionado de unidad de almacenaje de residuos orgánicos para proceso de compost. 3308. <http://hdl.handle.net/10251/144594>

Fuentes, I., Monereo C. (2020) Bio fabricación. Mincelio como material de construcción: biocomposite en sustratos lignocelulosicos. Trabajo fin de grado, Universidad Politécnica de Madrid. [Archivo en PFD]. http://oa.upm.es/63507/1/TFG_Jun20_Fuentes_Cantillana_Monereo_Ignacio.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE. (2010) Documento diagnóstico del departamento de Arauca. Colombia. [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Diagnostico%20Arauca%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Diagnostico%20Arauca%20(3).pdf)

De la Pared Condo, D. B. (2011). Diseño de mezclas de concreto con ceniza de cascarilla de arroz para emplearlo en proyectos de vivienda de bajo costo. [Archivo en PFD]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1191>

Gallopin, Gilberto. (2013). SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO SOSTENIBLE: UN ENFOQUE SISTEMICO. División de desarrollo sostenible y asentamientos. 64 (40). [Archivo en PFD]. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5763>

Gobernación de Arauca. (2017) Descripción general del territorio. Colombia. <https://www.arauca.gov.co/dependencias/directorio-por-secretarias/secretaria-de-planeacion>.

Gobernación de Arauca. (2020). En Arauquita siete toneladas de plátanos semanales se comercializan en el interior del país. Colombia <https://www.arauca.gov.co/noticias/2932-en-arauquita-siete-toneladas-de-platanos-semanales-se-comercializan-en-el-interior-del-pais>

Mazzeo Meneses, M., León Agatón, L., Mejía Gutiérrez, L. F., Guerrero Mendieta, L. E., & Botero, J. D. (2012). Aprovechamiento industrial de residuos de cosecha y pos cosecha del plátano en el Departamento de Caldas. Revista Educación En Ingeniería, 5(9), 128-139. <https://doi.org/10.26507/rei.v5n9.14>

Ministerio de Agricultura. (2020) Día mundial de la agricultura 2020. Colombia
<https://www.minagricultura.gov.co/paginas/default.aspx>

Ongley, E. D. (1997). Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. (Estudio FAO Riego y Drenaje-55). GEMS/Water Collaborating Center Canada Center for Inland Waters, 21-37. [Archivo en PFD].
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021109/LUCHACONTRALACONTAMINACION.pdf>

PEDRAZA, Cristy Giselle. (2019) Caracterización de la fibra del pseudo tallo de plátano como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de tejas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Duitama. [Archivo en PFD]. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2768/1/TGT_1401.pdf

Poveda Mosquera, B., & Rodríguez Duarte, Y. T. (2017). Consecuencias del desplazamiento forzado en la comunidad indígena U'wa del departamento de Arauca. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/6976>

Reconciliación Colombiana. La apuesta por nuevas oportunidades en Arauca. Colombia. <https://reconciliacioncolombia.com/la-apuesta-por-nuevas-oportunidades-en-arauca/>

Revista portafolio. Producción agrícola, para dinamizar la economía en Arauca. Colombia. <https://www.portafolio.co/mas-contenido/cultivos-de-platano-en-colombia-543663>

Revista obras en expansión. (2016). Plátano, el ingrediente principal de estas láminas para viviendas. Colombia.
<https://obras.expansion.mx/soluciones/2016/03/30/platano-el-ingrediente-principal-de-estas-laminas-para-vivienda>

Rodríguez, I. (2000). Energía renovable. [Archivo en PFD].
<http://2000agro.com.mx/R/63/files/assets/common/downloads/page0032.pdf>

Sánchez Quiroga, D. (2012). Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para vivienda unifamiliar aislada (Bachelor's thesis). [Archivo en PFD]. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/16839>

Unidad de víctimas. (2016). Informes regionales Arauca. Colombia. [Archivo en PFD].
<https://www.unidadvictimas.gov.co/especiales/especial-rendicion-2016/docs/arauca.pdf>

Tapia, C., Paredes, C., Simbaña, A., & Bermúdez, J. (2013). Aplicación de las Fibras Naturales en el Desarrollo de Materiales Compuestos y como Biomasa. *Revista Tecnológica* - ESPOL, 19(1).
<http://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/210>

Villegas, G., Velásquez, L. (1997). La bioarquitectura. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. 02. [Archivo en PFD].
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57285/34.labioarquitectura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GLOSARIO

Biodegradable: es el producto o sustancia que puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales. (Real academia Española -RAE-, 2020, [versión 23.3 en línea])

Cascarilla: Cubierta exterior de algunas semillas, como la de los cereales. (Real academia Española -RAE-, 2020, [versión 23a en línea])

Contaminación: hace referencia a la acción y efecto de contaminar. Este verbo, por su parte, se utiliza para denominar a la alteración nociva de la pureza o de las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos. (DEFINICION.DE, 2008, ., [Versión en línea].)

Materiales:

cada una de las materias que se necesitan para una obra, o el conjunto de ellas. (Real academia Española -RAE-, 2014, [versión 23a en línea])

Posconflicto: periodo de tiempo que sigue a la superación total o parcial de los conflictos armados. (Universidad el Rosario, 2005)

Resiliencia:

capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos. (Real academia Española -RAE-, 2014, [versión 23a en línea])

Sostenible:

especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. (Real academia Española -RAE-, 2020, [versión 23a en línea])

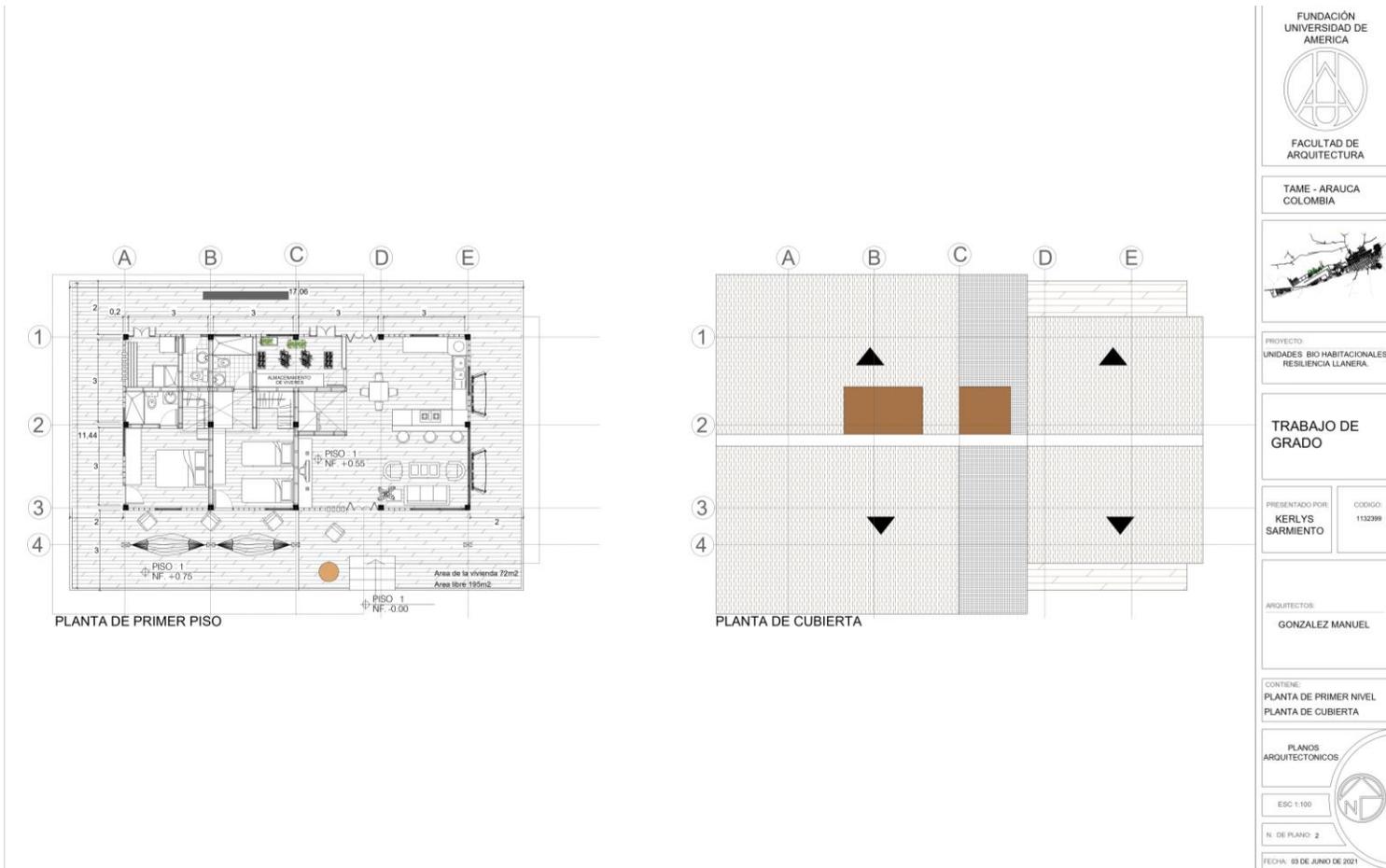
Tinaja: Vasija grande de barro cocido. (Real academia Española -RAE-, 2020, [versión 23.4 en línea])

Vástago: conjunto del tallo y las hojas. (Real academia Española, 2020, [versión 23.4 en línea])

ANEXOS

ANEXO 1.
CUADERNILLO DE PLANOS

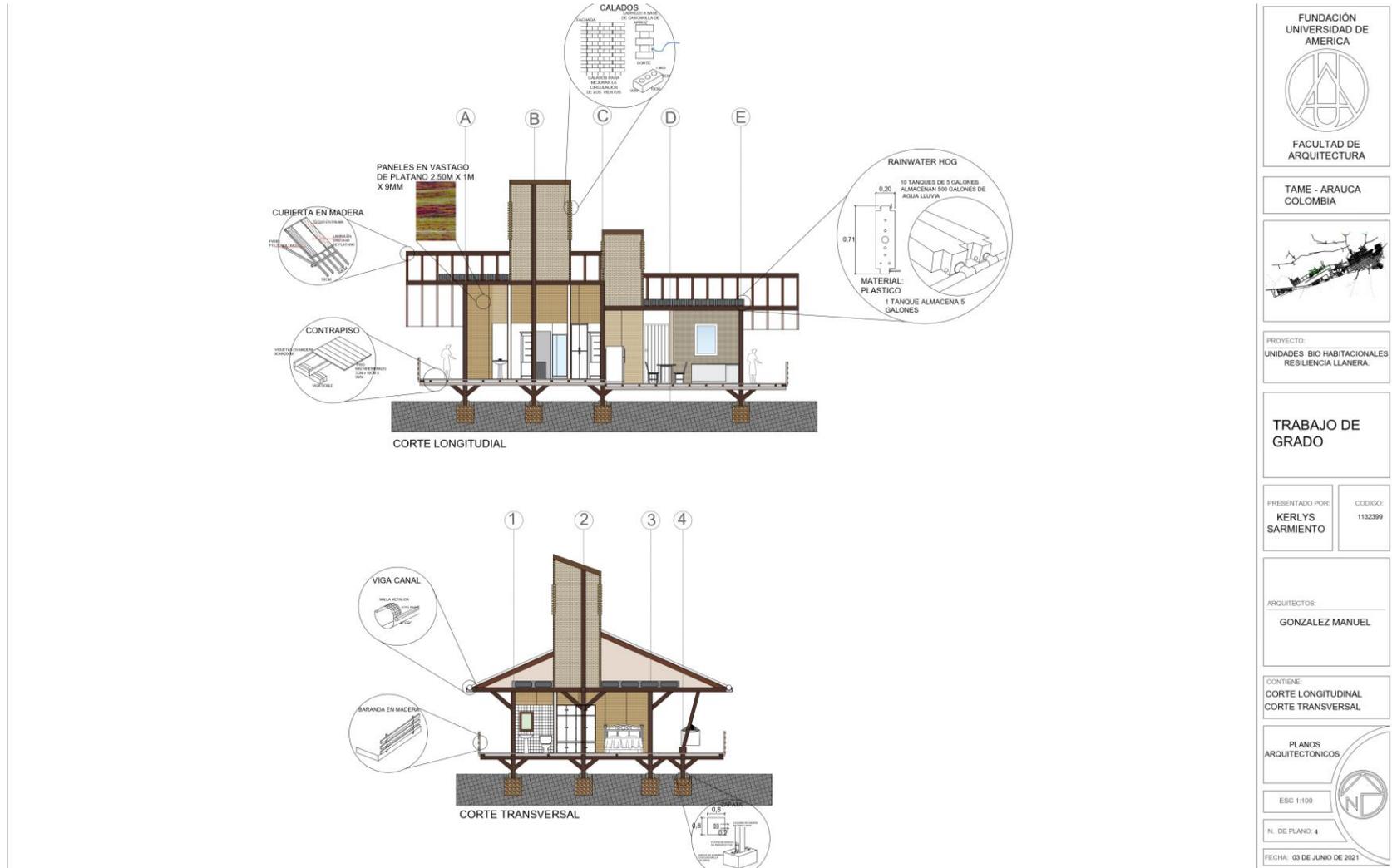
Figura 53.
Cuaderno de planos 1



Nota: Planimetría arquitectónica, planta de primer piso y Cubierta.

Figura 54.

Cuadernillo de planos 2



FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TAME - ARAUCA COLOMBIA

PROYECTO: UNIDADES BIO HABITACIONALES RESILIENCIA LLANERA.

TRABAJO DE GRADO

PRESENTADO POR: KERLYS SARMIENTO

CODIGO: 113299

ARQUITECTOS: GONZALEZ MANUEL

CONTIENE: CORTE LONGITUDINAL CORTE TRANSVERSAL

PLANOS ARQUITECTONICOS

ESC 1:100

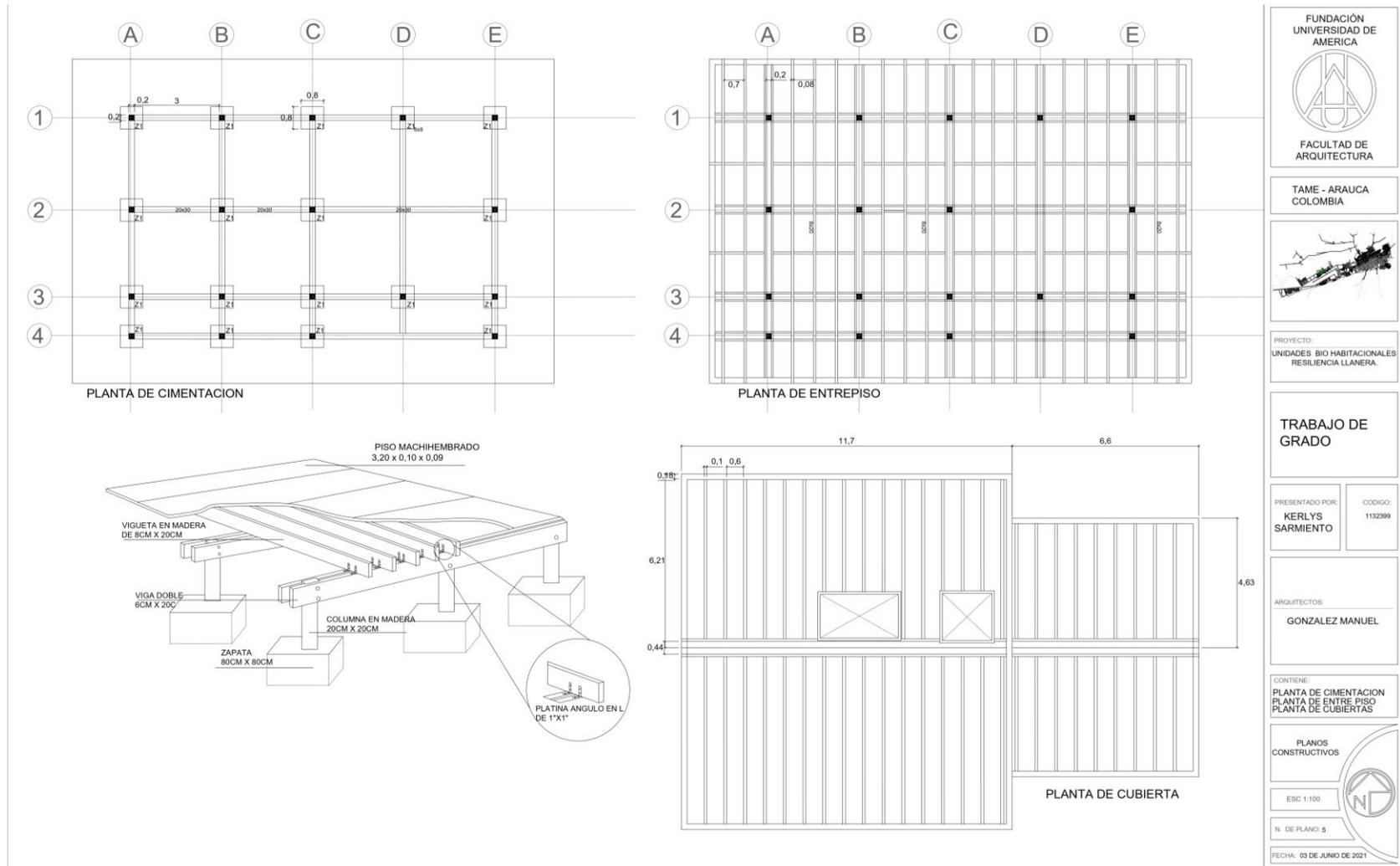
N. DE PLANO: 4

FECHA: 03 DE JUNIO DE 2021

Nota: Cortes arquitectónicos con ampliaciones de detalles.

Figura 55.

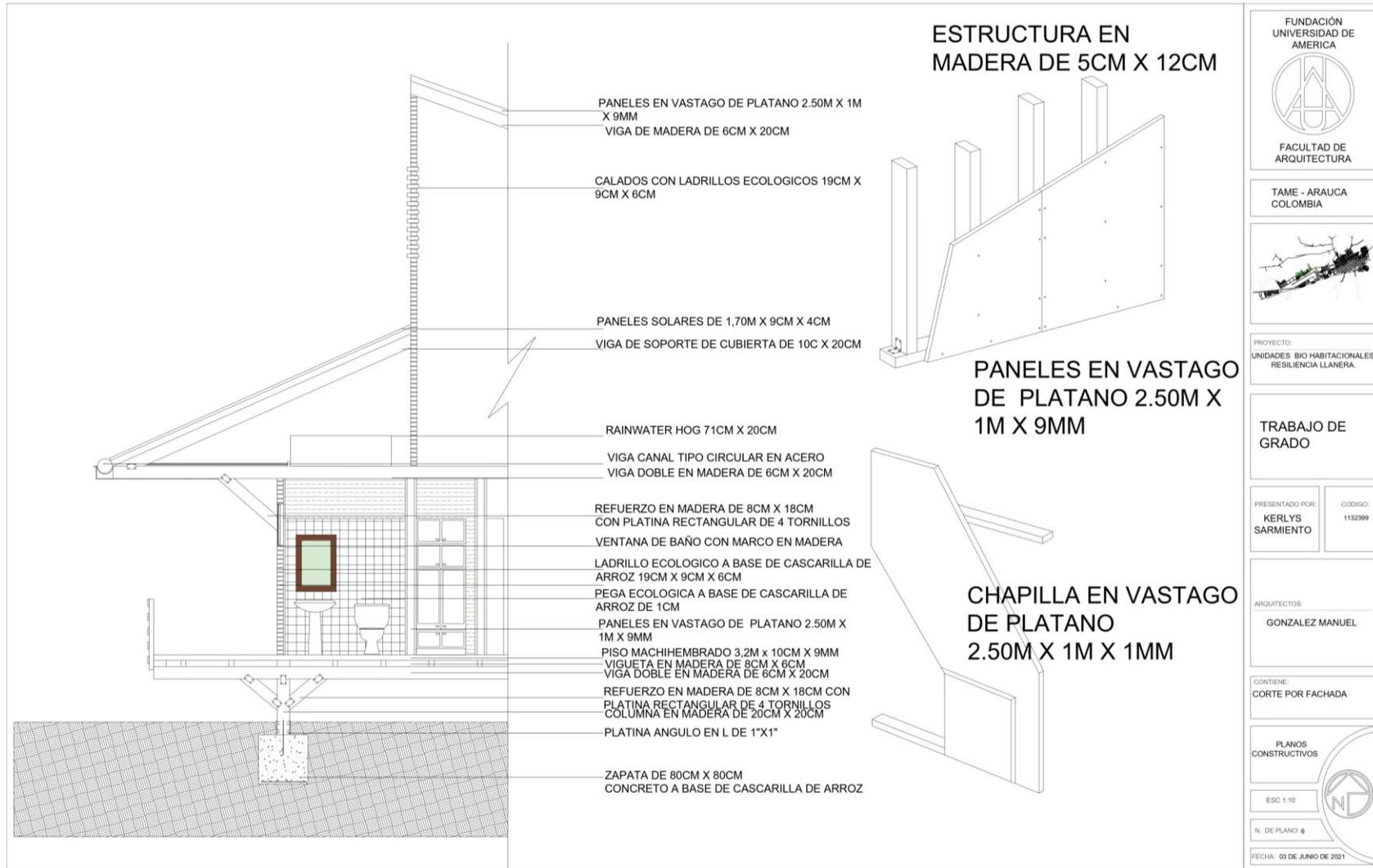
Cuadernillo de planos 3



Nota: Planimetría constructiva, planos de cimentación, planos de entrepiso, cubierta y detalle axonometrico.

Figura 56.

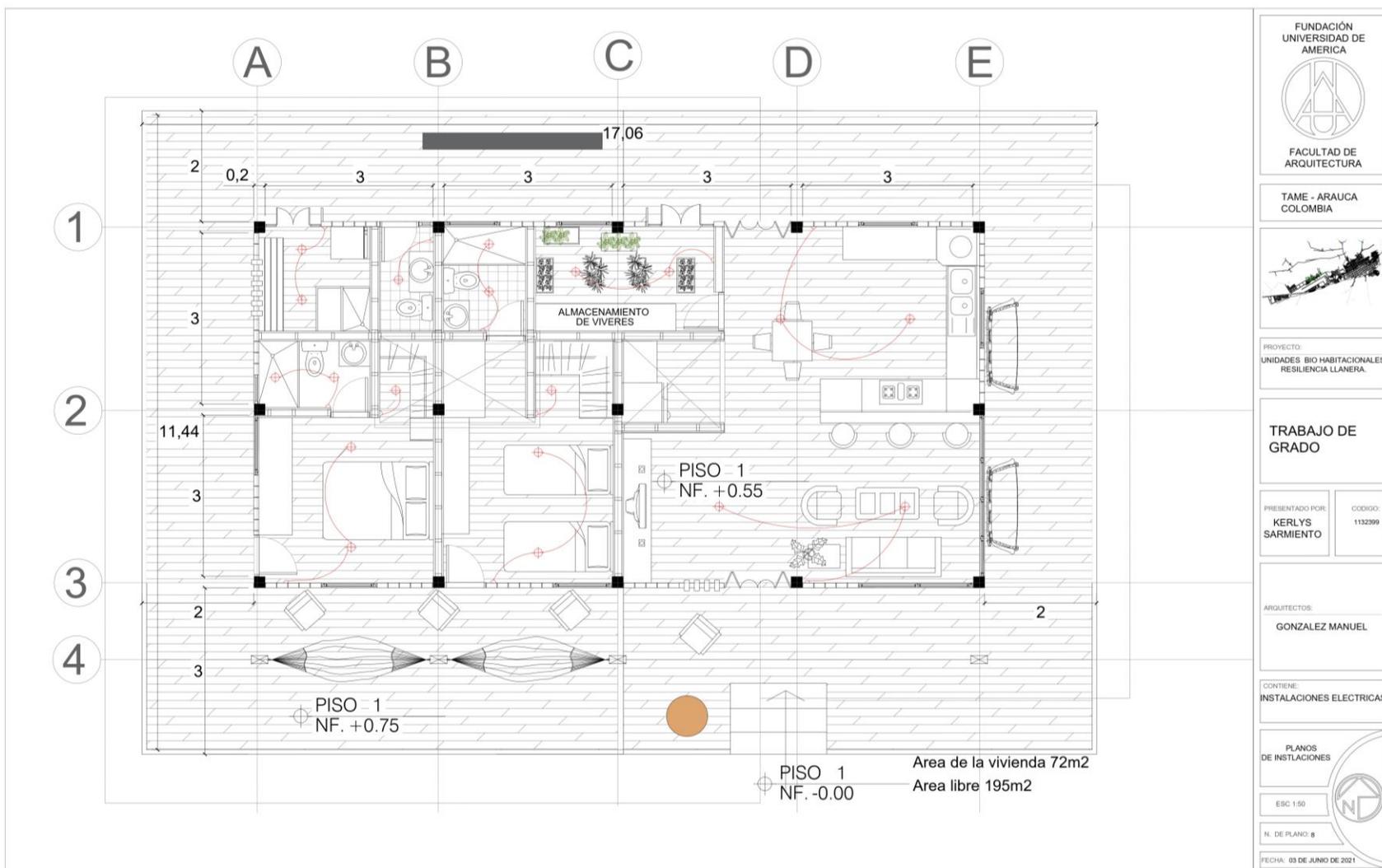
Cuadernillo de planos 4



Nota: Corte por fachada y detalles constructivos.

Figura 57.

Cuadernillo de planos 5



FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TAME - ARAUCA COLOMBIA

PROYECTO: UNIDADES BIO HABITACIONALES RESILIENCIA LLANERA.

TRABAJO DE GRADO

PRESENTADO POR: KERLYS SARMIENTO CODIGO: 113299

ARQUITECTOS: GONZALEZ MANUEL

CONTIENE: INSTALACIONES ELECTRICAS

PLANOS DE INSTALACIONES

ESC 1:50

N. DE PLANO: 5

FECHA: 03 DE JUNIO DE 2021

Nota: Planimetría Eléctrica.

Figura 58.

Cuadernillo de planos 6



FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TAME - ARAUCA COLOMBIA

PROYECTO:
UNIDADES BIO HABITACIONALES RESILIENCIA LLANERA.

TRABAJO DE GRADO

PRESENTADO POR:
KERLYS SARMIENTO

CODIGO:
1132399

ARQUITECTOS:
GONZALEZ MANUEL

CONTIENE:
INSTALACIONES HIDRAULICAS
INSTALACIONES SANITARIAS

PLANOS DE INSTALACIONES

ESC 1:100

N. DE PLANO: 9

FECHA: 03 DE JUNIO DE 2021

Nota: Planimetría hidráulica y sanitaria.

Figura 59.

Cuadernillo de planos 7



Nota: Planimetría agua lluvia y zonificación.

FUNDACIÓN
UNIVERSIDAD DE
AMÉRICA



FACULTAD DE
ARQUITECTURA

TAME - ARAUCA
COLOMBIA



PROYECTO:
UNIDADES BIO HABITACIONALES
RESILIENCIA LLANERA.

TRABAJO DE
GRADO

PRESENTADO POR: CODIGO:
KERLYS 1132399
SARMIENTO

ARQUITECTOS:
GONZALEZ MANUEL

CONTIENE:
INSTALACIONES AGUAS
ZONIFICACION

PLANOS
DE INSTALACIONES

ESC 1:100

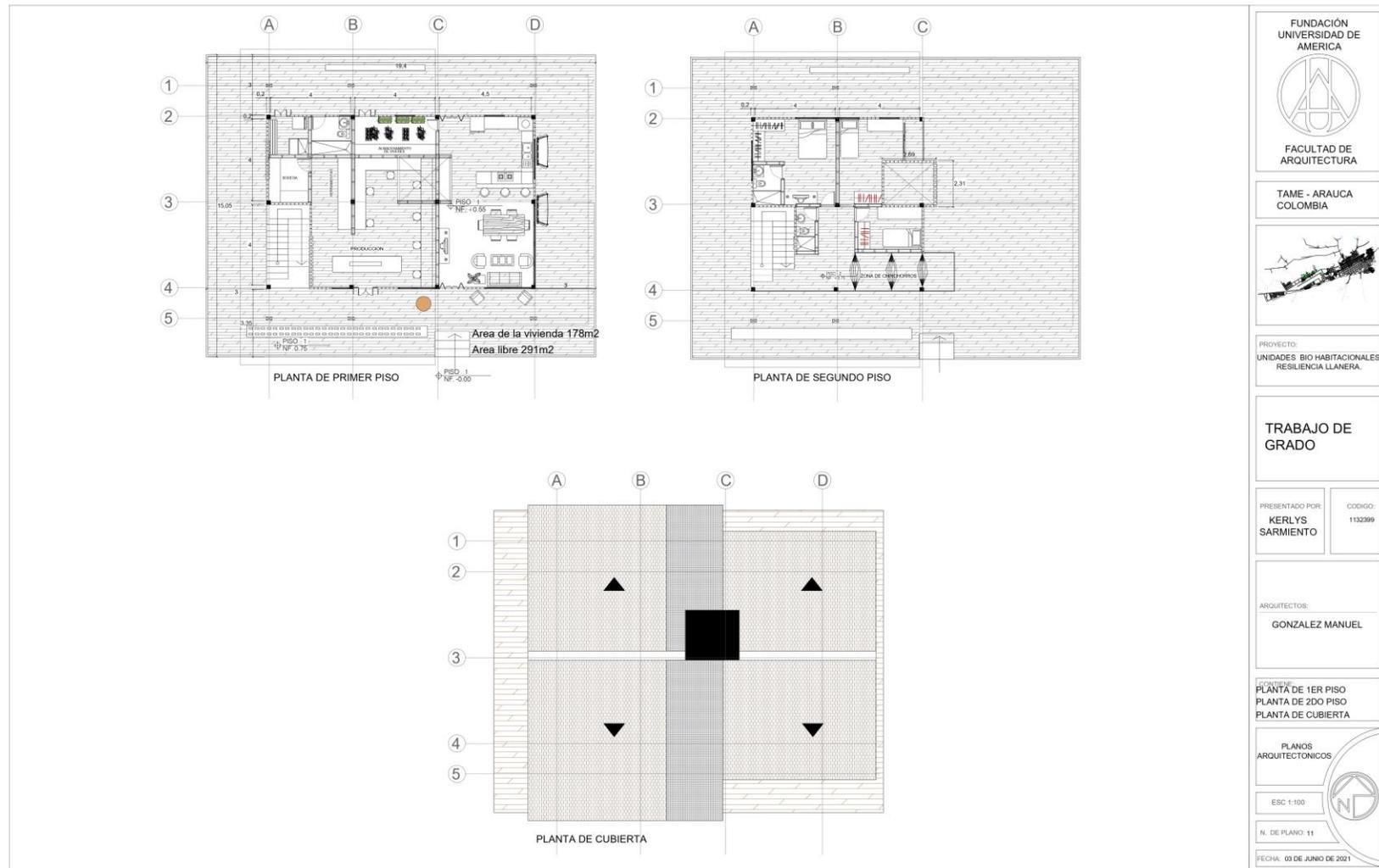
N. DE PLANO: 10

FECHA: 03 DE JUNIO DE 2021



Figura 60.

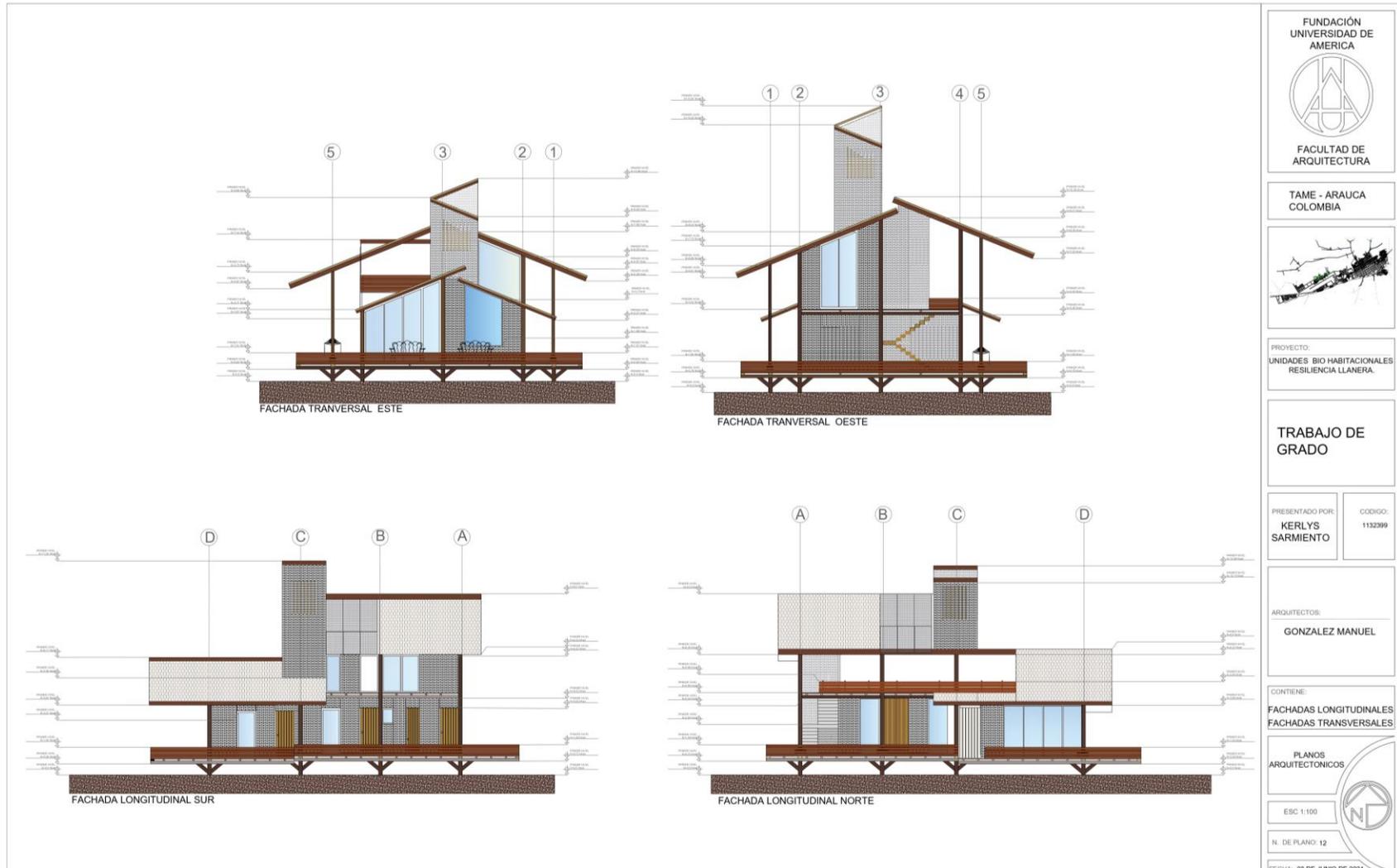
Cuadernillo de planos 8



Nota: Planimetría arquitectónica, planos del nivel 1 -2 y plano de cubierta de la tipología 2 de vivienda.

Figura 61.

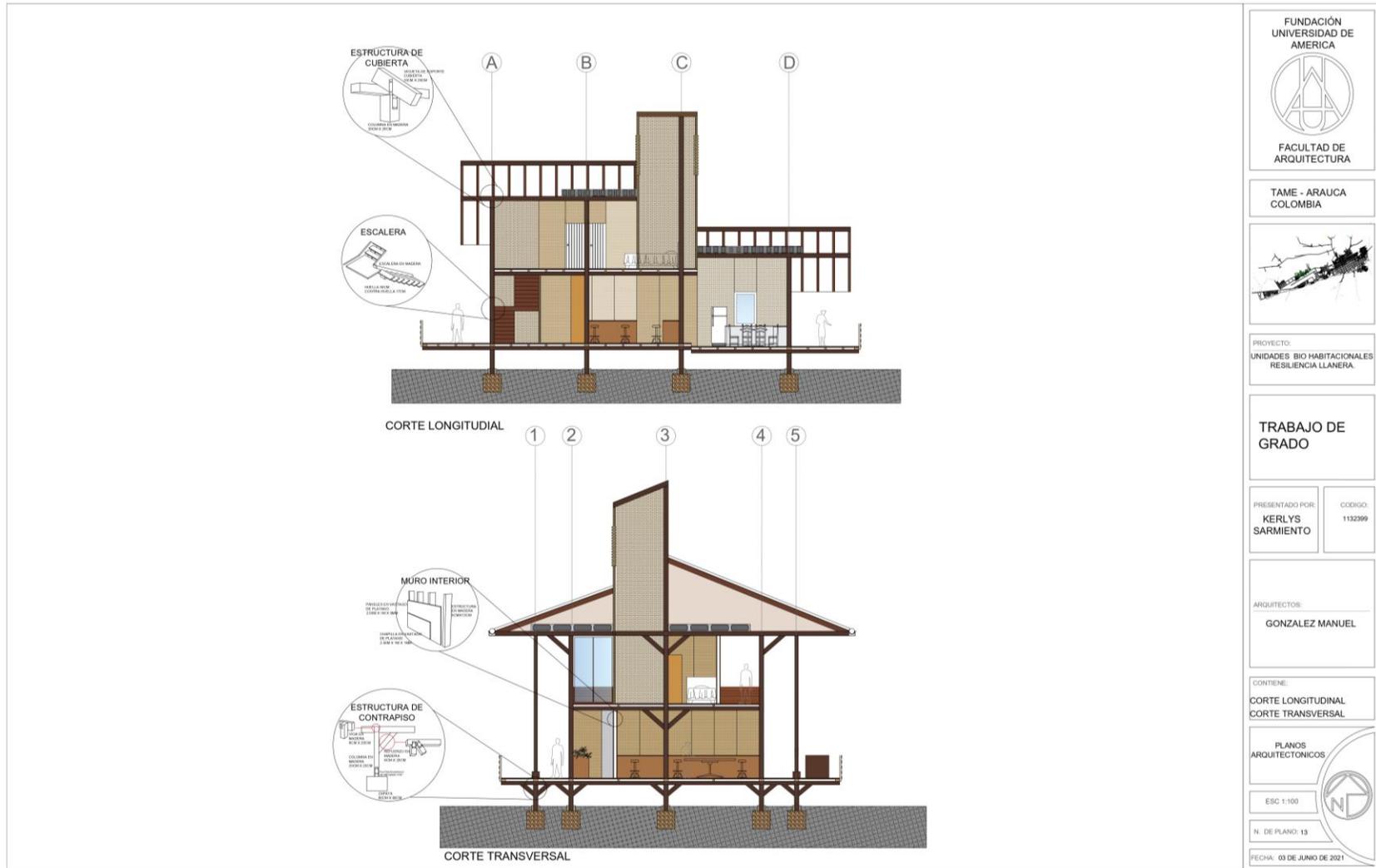
Cuadernillo de planos 9



Nota: Fachadas arquitectónicas.

Figura 62.

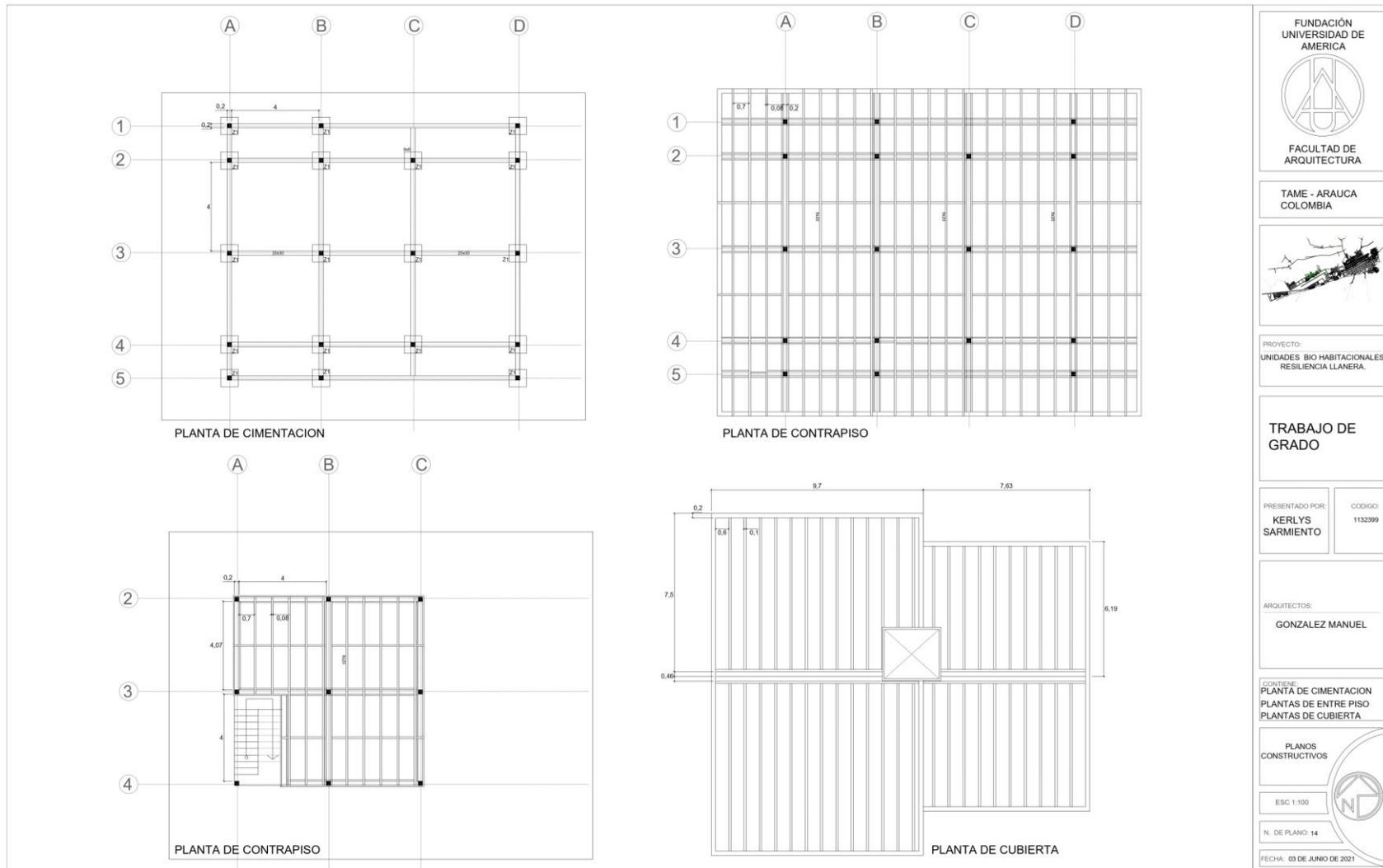
Cuadernillo de planos 10



Nota: Cortes arquitectónicos con ampliaciones de detalles constructivos.

Figura 63.

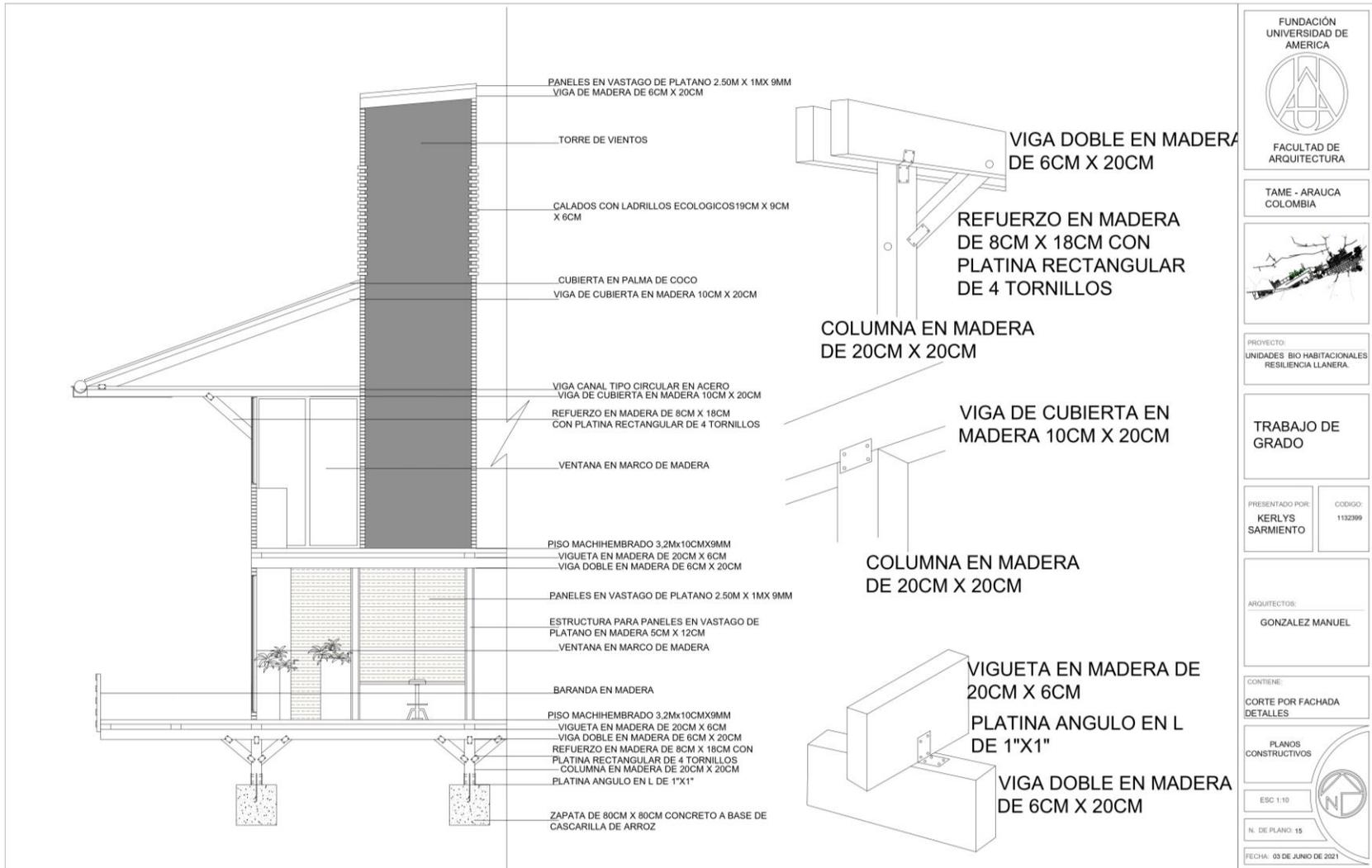
Cuadernillo de planos 11



Nota: Planimetría constructiva, plano de cimentación, planos de entrepiso y cubierta.

Figura 64.

Cuadernillo de planos 12



FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA
TAME - ARAUCA COLOMBIA

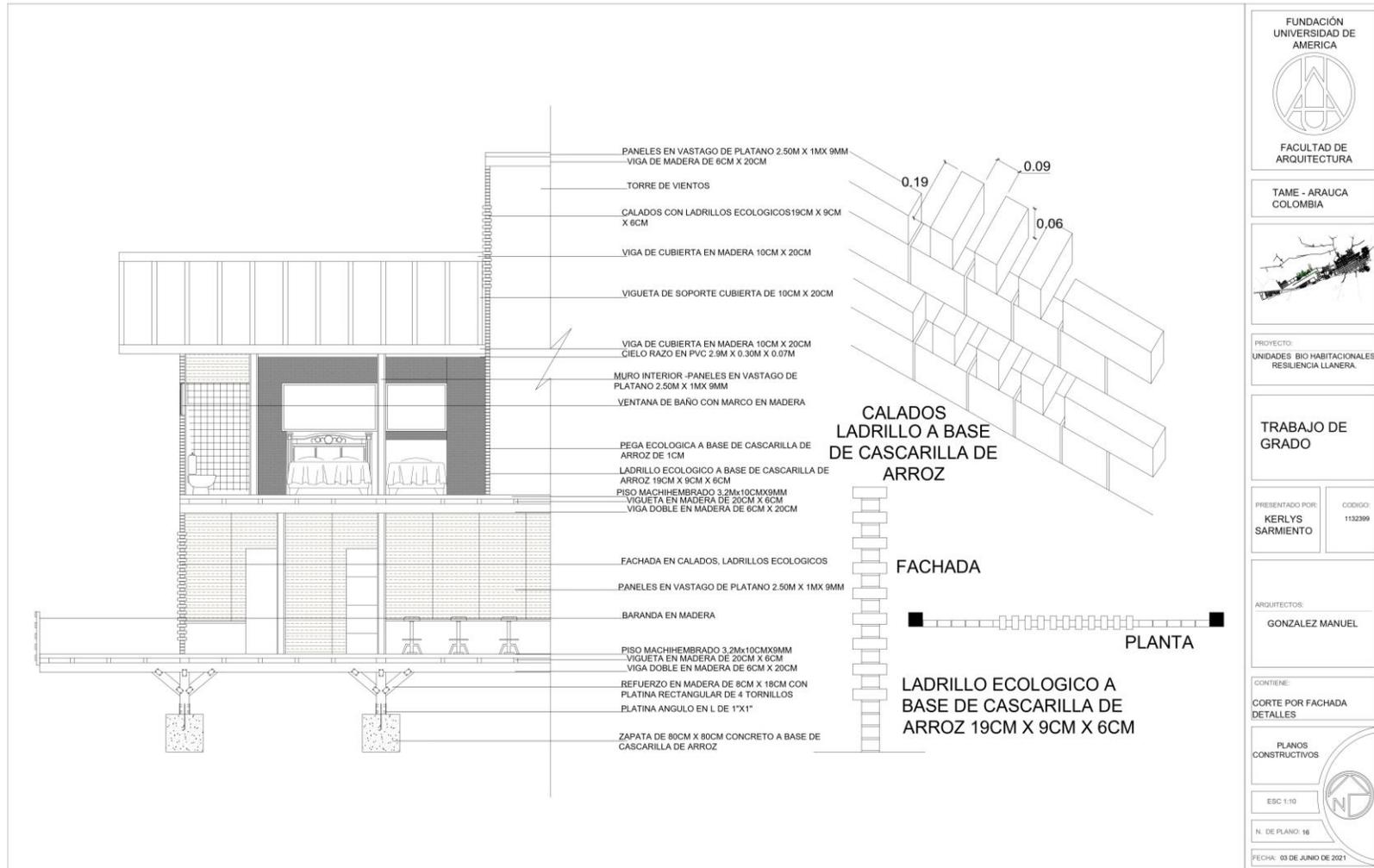
PROYECTO:
UNIDADES BIO HABITACIONALES RESILIENCIA LLANERA
TRABAJO DE GRADO
PRESENTADO POR:
KERLYS SARMIENTO **CODIGO:**
1132399
ARQUITECTOS:
GONZALEZ MANUEL
CONTIENE:
CORTE POR FACHADA
DETALLES
PLANOS CONSTRUCTIVOS

ESC 1:10
N. DE PLANO: 15
FECHA: 03 DE JUNIO DE 2021

Nota: Corte por fachada y detalles constructivos.

Figura 65.

Cuadernillo de planos 13



FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TAME - ARAUCA COLOMBIA

PROYECTO: UNIDADES BIO HABITACIONALES RESILIENCIA LLANERA

TRABAJO DE GRADO

PRESENTADO POR: KERLYS SARMIENTO

CODIGO: 1132399

ARQUITECTOS: GONZALEZ MANUEL

CONTIENE: CORTE POR FACHADA DETALLES

PLANOS CONSTRUCTIVOS

ESC 1:10

N. DE PLANO: 16

FECHA: 03 DE JUNIO DE 2021

Nota: Corte por fachada y detalles constructivos.

