



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

FACULTAD DE ARQUITECTURA

INFORME FINAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

TEMA:

**“ANALISIS CONSTRUCTIVO DE LA VIVIENDA RURAL
POST-TERREMOTO PARA FAMILIAS DAMNIFICADAS,
CASO DE ESTUDIO CANTON SAN VICENTE
SECTORES: (RIO MUCHACHO, MUYUYAL,
TABUCHILA)”**

AUTOR:

EDUARDO VALENTIN ALONZO MERA

TUTOR:

ARQ. HÉCTOR CEDEÑO ZAMBRANO

MANTA-MANABI-ECUADOR

Febrero del 2018

2. CERTIFICACION DEL TUTOR

Quien suscribe, Arq. Héctor Cedeño a través del presente y en mi calidad de Director del Trabajo de Titulación Profesional de la carrera Arquitectura, designado por el Consejo de Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Certifico que:

El señor **EDUARDO VALENTIN ALONZO MERA** portador de la cedula de ciudadanía **No. 131434136-1** ha desarrollado bajo mi tutoría el Informe Final del Trabajo de Titulación previo a obtener el título de Arquitecto, cuyo tema es **“Análisis constructivo de la vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas, caso de estudio cantón San Vicente, sectores: (Rio Muchacho, Muyuyal, Tabuchila)”**; cumpliendo con la reglamentación correspondiente, así como también con la estructura y plazos estipulados para el efecto, reuniendo en su informe validez científica metodológica, por lo cual autorizo su presentación.

Manta, Febrero del 2018.

Arq. Héctor Cedeño
DIRECTOR

3. DECLARACION DE AUTORIA

Yo: **EDUARDO VALENTIN ALONZO MERA**, con CI. 131434136-1 declaro ser el autor del trabajo que se presenta en este documento y exonero a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en toda coacción legal.

Así mismo expreso que conozco la disposición de la Universidad, de que todo Trabajo Final de Carrera pasa a formar parte de los recursos bibliográficos de la misma para aportar al desarrollo y crecimiento del conocimiento.

Eduardo Valentín Alonzo Mera

C.I. 131434136-1

4. CERTIFICACION DE APROBACION DEL TRABAJO DE TITULACION

Los miembros del Tribunal de Trabajo de Fin de Carrera, APRUEBAN el trabajo de investigación con el tema “Análisis constructivo de la vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas, caso de estudio cantón San Vicente, sectores: (Rio Muchacho, Muyuyal, Tabuchila)”; realizado por el Sr. EDUARDO VALENTIN ALONZO MERA, egresado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el Título de Arquitecto.

Manta, Febrero del 2018.

Para, constancia firman

Arq, Alexis Macias Loor.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Arq. Armando Zambrano Loor.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Arq. Carlos Lourido Ubillus.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

5. DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado, a toda mi familia que ha sido fuente de inspiración día a día para alcanzar mis metas planteadas.

A mi mamá por ser mi inspiración y mi razón de ser, a sido mi mentor diario, mi fortaleza e impulso en este proceso.

A Dios por guiarme y darme las fuerzas necesarias para culminar este proceso importante en mi vida.

6. AGRADECIMIENTO

Agradecido eternamente con Dios, por guiarme y ser apoyo en mi vida, si no nada de esto hubiera sido posible..

Agradecimientos totales a mi familia quienes apoyaron cada paso, a mis abuelos, especialmente a mi abuela Gladys, ya que desde mi nacimiento siempre formo parte de mis pasos, este triunfo también es para mi abuelo Benito que en paz descansa porque fue y será mi todo, en cada sueño lo tengo presente y sé que desde el cielo siempre me dio esas fuerzas cuando más lo necesitaba, a mis tías y a mis tíos que cada día me daban apoyo en todo sentido, cada semestre y cada mala noche de la carrera al final dan sus frutos.

A mis padres por su apoyo incondicional, por su esmero y lucha constante sin desmayo para que yo pueda alcanzar esta meta trazada.

Agradecido con mi Tutor Arq. Héctor Cedeño Zambrano por su paciencia, motivación, orientación en este proceso de culminación de carrera, que sin sus conocimientos impartidos no lo hubiera logrado.

Muy agradecido con la facultad por tener excelentes trabajadores, y muy agradecido con cada docente que formo parte de mi carrera porque siempre me brindaron su apoyo y conocimientos a diario, también agradecer a cada profesional fuera de la universidad porque compartieron sus conocimientos y formaron un profesional integral; y por último y no menos importantes, a mis compañeros y amigos quienes siempre me apoyaron y me brindaron la mano a lo largo de este período académico.

7. CONTENIDO GENERAL

2.- CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	2
3.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	3
4.- CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	4
5.- DEDICATORIA	5
6.- AGRADECIMIENTO	6
7.- CONTENIDO GENERAL	7
8.- RESUMEN.....	14
9.- INTRODUCCIÓN.....	15
10.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
10.1.- MARCO CONTEXTUAL	16
10.1.1.- Situación actual de la problemática	18
10.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
10.2.1.- Definición del problema	20
10.2.2.- Problema central y sub problemas	20
10.2.2.1.- Problema	20
10.2.2.2.- Sub problemas	20
10.2.3.- Formulación de pregunta clave	20
10.3.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	21
10.3.1.- Justificación social	21
10.3.2.- Justificación ambiental	21
10.3.3.- Justificación académica	21
10.4.- DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	22
10.4.1.- Delimitación sustantiva del tema.	22
10.4.2.- Delimitación espacial.....	23
10.4.3.- Delimitación temporal.....	24
10.5.- CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIAGCIÓN ...	24

10.6.- OBJETIVOS	24
10.6.1.- Objetivo general	24
10.6.2.- Objetivos específicos	24
10.6.2.1.- Objetivo específico 1	24
10.6.2.2.- Objetivo específico 2	24
10.7.- IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	25
10.7.1.- Variable independiente.....	25
10.7.2.- Variable dependiente.	25
10.8.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	26
10.9.- FORMULACIÓN DE IDEA A DEFENDER	27
10.10.- TAREAS CIENTÍFICAS	27
10.10.1 TC 1:.....	27
10.10.2. TC 2:.....	27
10.11.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
10.11.1 Fases del Estudio	27
10.11.2.- Población y Muestra.....	28
10.11.3.- Resultados Esperados	29
10.11.4.- Novedad científica.....	29
11.- CAPÍTULO I – MARCO REFERENCIAL.....	30
11.1.- Marco Antropológico	30
11.1.1.- La vivienda y el confort climático	31
11.1.2.- Evolución tipológica constructiva de la vivienda manabita	35
1.- Vivienda Ovoidal tipo colmena precolombina	35
2.- Vivienda comunitaria Ovoidal precolombina	35
3.- Vivienda del español y el mestizo	36
4.- Vivienda republicana similar a la de la colonia	38
5- Vivienda rural de los tres espacios sobre pilotes	39

6.- Vivienda "estructura de madera, paredes de ladrillo"	41
7.- Vivienda "estructura de hormigón armado"	42
8.- Vivienda sistema constructivo en hormigón armado, losa macisa	43
9.- Vivienda sistema constructivo en hormigón armado, losa alivianada ...	45
10.- Vivienda sistema constructivo en hormigón armado, losa alivianada con vigas perdidas, fin de la modernidad	47
11.1.3.- Origen de la Arquitectura bioclimática	49
11.1.4.- Arquitectura vernácula del ecuador	50
11.1.5.- La Arquitectura vernácula en el medio rural y urbano de Manabí..	52
11.1.5.1.- Provincia de Manabí	54
11.1.5.2.- Aspectos formales	54
11.1.5.3.- Aspectos constructivos	55
11.1.5.4.- Características de la vivienda vernácula en la costa	56
11.1.5.4.1.- Espacios interiores	57
11.1.5.4.2.- Espacios de transición	57
11.1.5.4.3.- Espacios exteriores	58
11.1.6.- MARCO CONCEPTUAL.....	59
11.1.6.1.- Concepto general de la arquitectura vernácula	59
11.1.7.- MARCO JURIDICO	60
11.1.7.1.- Marco jurídico internacional	61
11.1.7.1.- Marco jurídico nacional	62
11.8 MODELO DE REPERTORIO	69
11.8.1.- Prototipo de vivienda en rambuche - jama	71
12.- CAPÍTULO II – DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	72
12.1.- Delimitación Espacial	72
12.2.- Delimitación Temporal	75
12.3.- Información Básica.....	75

12.3.1.- Caracterización e historia de la parroquia canoa	75
12.3.2.- Población	79
12.3.3.- Educación	80
12.3.4.- Aspectos productivos	81
12.3.5.- Instituciones de desarrollo presentes	82
12.3.6.- Servicios comunitarios	82
12.3.7.- Solución habitacional	84
12.3.8.- Tabulación de datos	87
12.3.9.- Interpretación de datos	95
12.3.10.- Pronóstico	96
12.3.11.- Comprobación de idea planteada	98
13.- CAPÍTULO III – ANÁLISIS Y ESTRATEGIAS	99
13.1.- ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO - CONSTRUCTIVO..	98
13.1.1.- Aspectos Funcionales.	98
13.1.2.- Aspectos Formales.....	99
13.1.3.- Aspectos Técnicos.	99
13.1.4.- Aspectos Ambientales.....	100
13.2.- SUBSISTEMAS Y COMPONENTES	101
13.3.- PLANES, PROGRAMAS, ESTRATEGIAS, PROYECTOS, ACCIONES.....	101
13.4.- ANÁLISIS DE LA VIVIENDA	103
13.4.1.- El manejo del bambú (siembra, cosecha y material)	103
13.4.1.1.- Madurez y calidad	103
13.4.1.2.- Corte de la caña guadua y cosecha	104
13.4.1.3.- Caña picada	107
13.4.1.4.- Presentación tradicional	108
13.4.1.5.- Corte y ensamble en bambu	111

13.4.2.- Construcción de vivienda	113
13.4.2.1.- Cimentación básica	112
13.4.2.1.1.- Nivelación de terreno	113
13.4.2.1.2.- Replanteo del terreno	114
13.4.2.1.3.- Excavación	116
13.4.2.1.4.- Cimientos	117
13.4.2.1.5.- Encofrado y estructura para plinto	119
13.4.2.2.- Armado de la vivienda	129
13.4.2.2.1.- Estructura en bambú - piso	129
13.4.2.2.2.- Estructura aporticada	130
13.4.2.2.3.- Estructura de cubierta	133
13.4.2.2.4.- Colocación de paneles	136
13.4.2.2.5.- Procesos complementarios	140
13.4.3.- Monitoreo de vivienda	144
13.4.3.1.- Confort de uso	144
13.4.3.2.- Confort ambiental	147
13.4.3.3.- Análisis de la temperatura en los materiales	151
13.4.3.4.- Pronóstico	155
13.5.- Planos arquitectónicos	156
13.5.1.- Planta arquitectónica	156
13.5.2.- Planta estructural de ejes	157
13.5.3.- Cortes arquitectónicos	158
13.5.4.- Fachadas arquitectónicas	159
13.5.5.- Plano de instalaciones sanitarias	160
13.5.6.- Plano de instalaciones eléctricas	161
13.6.- Detalles constructivos	162
13.6.1.- Detalle de anclaje y estructura de plinto	162

13.6.2.- Detalle de anclajes de paneles	163
13.6.3.- Detalle de anclajes en estructura de bambú	164
13.6.4.- Detalle de puertas y ventanas	165
13.6.5.- Detalle de piso	166
13.7.- Presupuesto de vivienda	167
13.8.- Ficha técnica de materiales	169
14.- CONCLUSIONES	170
15.- RECOMENDACIONES.....	171
16.- GLOSARIO	173
17.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	174
18.- ANEXOS	176
19.- FOTOGRAFIAS	178

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Problema y sub problema	19
Tabla 2: Operalización de las variables	26
Tabla 3: Población de las comunidades de intervención	80
Tabla 4: Ámbito económico productivo familiar.....	81
Tabla 5: Instituciones de desarrollo zona de estudio	82
Tabla 6: Tabulación de niveles de confortabilidad	87
Tabla 7: Tabulación de deficiencias en la vivienda	88
Tabla 8: Tabulación de estrategias en la construcción	88
Tabla 9: Tabulación del proceso de planificación	89
Tabla 10: Tabulación de la deficiencia en el diseño de confort habitacional.....	90
Tabla 11: Tabulación de aceptación del bambú.....	91
Tabla 12: Tabulación de los procesos constructivos aplicados en viviendas rurales.....	91
Tabla 13: Tabulación de nuevas tecnologías bioclimáticas.....	92
Tabla 14: Tabulación del nivel de conocimiento del personal	93
Tabla 15: Tabulación de existencia de ofertas en cursos de capacitación	94

Tabla 16: Comprobación de la idea a defender	98
Tabla 17: Sistemas y componentes	102
Tabla 18: Programa para simulación	102
Tabla 19: Medición de la fuerza del viento.....	151

8. RESUMEN

En la actualidad, cada vez se evidencia poca eficiencia en dar buenas soluciones habitacionales sociales, existe poca seguridad, y ambientación confortable en el proceso de construir edificaciones en nuestro entorno, es por ello que es necesario tomar conciencia de la importancia de incluir mejores soluciones habitacionales sociales tanto urbanas y rurales, y que vayan de la mano con el mejoramiento del confort térmico en cuanto a materiales y de espacios arquitectónicos.

Luego del pasado terremoto del 16A, que afectó considerablemente a edificaciones manabitas y dejando a muchas personas en la calle, el **CISP** que es una organización internacional participo en una intervención de recuperación en sectores vulnerables, realizando viviendas acordes al sector rural de la intervención junto con estudiantes de la Facultad de Arquitectura que participaron activamente por medio de un convenio académico, y es donde nace el nombre del proyecto: **"Apoyo a la población afectada por el terremoto en la provincia de Manabí y Esmeraldas"**.

Al diagnosticar los procesos constructivos y arquitectónicos, se presentará un documento de cómo realizar un prototipo de vivienda rural con materiales nobles como el bambú, con el fin que se realice de una manera adecuada y sin deficiencias a la hora de la misma, como también se pueda evidenciar que el bambú, acoplado a un desarrollo tecnológico sostenible y amigable, puede reemplazar o disminuir el uso de materiales convencionales como el acero, el cemento, generando oportunidades de empleo para campesinos, productores, obreros y profesionales.

9. INTRODUCCIÓN

El bambú desde la época precolombina ha sido utilizado como material para la construcción de diferentes clases de edificaciones. Sin embargo, el bambú siempre lo han mirado como un material perecible, ocasionado por la pérdida de conocimientos, malas prácticas tradicionales de preservación, por aplicaciones equivocadas que lo exponen a la humedad y la radiación solar, en fin, siempre el desconociendo es un factor que influye en cualquier actividad, aplicación, etc. no tan solo en la arquitectura influye.

El bambú es aún considerado como “material de pobres” como en algunas regiones y aún por profesionales, sin embargo, poco a poco se van culturizando por medio de ponencias magistrales y conferencias a nivel del país.

Los testimonios de la durabilidad del bambú son excelentes, y que fueron construidas hace más de 100 años por ejemplo a lo largo del Eje Cafetero en Colombia, o en ciudades como Guayaquil, Jipijapa, Montecristi, y en gran porcentaje en Manabí. MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN BAMBÚ – ARQ. JORGE MORÁN 2016.

El tema que se abarca es para el uso en propio beneficio y para obtener una buena aplicación en cuantos los procesos constructivos realizándolo paso a paso, mejorando el conocimiento sobre el material y del prototipo de vivienda que se realizó en un caso de emergencia, atendiendo a una solución habitacional social para la zona rural.

A través del desarrollo de esta investigación se estructuran en tres etapas: Investigación, recopilación de teorías y arquitectura vernácula; diagnóstico de la situación del área de estudio planteado y el análisis de los datos interpretados; y el análisis de la vivienda arquitectónica constructiva.

10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

10.1 Marco Contextual del Problema:

En Ecuador el 16 de abril 2016, un terremoto afectó la zona costera del país. En las zonas rurales marginales muchas de las viviendas que no colapsan son las antiguas casas construidas con caña guadúa y madera, es decir con materiales nobles de la zona.

Así mismo, los habitantes rurales y de zonas marginales se vieron afectados no solo de pérdidas económicas, de bienes muebles e inmuebles, ellos empezaron a tenerle miedo y comienzan a desconfiar de las tan deseadas casas de sistema de hormigón armado, con ladrillos y el bloque de concreto que ayuda el gobierno actual, y expresan el deseo de reconstruir sus casas en caña guadúa, como sus antepasados.

El gobierno ecuatoriano, en su lógica de intervención, al principio no prevé las construcciones en caña guadúa entre las estructuras permitidas en cuanto sismo-resistentes y es solamente gracias a la incidencia del Cluster de Shelter, del cual el **CISP (COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEL POPOLI)** formó parte activa, que se logra incluir en la Norma Ecuatoriana de la Construcción el capítulo “Estructuras de Guadúa”.

El **CISP**, en su Estrategia Integral para la rehabilitación de zonas rurales y la construcción de comunidades más sostenibles y resilientes, apuesta a la construcción de viviendas progresivas en caña guadúa con materiales mixtos. En convenio con la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-**ULEAM** plasma la idea principal de unos de los técnicos del **CISP**, el cual influye para que los estudiantes diseñen y ejecuten la construcción de 20 soluciones de vivienda con la utilización de técnicas mixtas y materiales de la zona como la caña guadúa, revalorizando los usos y costumbres de las zonas rurales.

La **Facultad de Arquitectura** desarrolló un proceso de trabajo comunitario que se constituyó en un espacio de aprendizaje continuo, en el cual los estudiantes voluntarios contaron con la dirección, supervisión, mano obrera y docencia del Decano de la Facultad, profesores y equipo técnico del proyecto.

La propuesta de vivienda incluye la posibilidad de ampliación por parte de la misma familia (vivienda progresiva), gracias a la Escuela de capacitación en técnicas constructivas y hábitat seguro que el **CISP** ha implementado como parte de la estrategia integral.

El Manual de Técnicas Constructivas con Caña Guadua incluye también una sección para la realización y mantenimiento de sistemas de tratamiento y reutilización de aguas negras y grises a través de biodigestores para un consumo más eficiente del agua. Todos los beneficiarios de las soluciones de vivienda **CISP** fueron capacitados en la construcción de estos sistemas para realizar su implementación en las viviendas.

Los beneficiarios de las soluciones de vivienda fueron seleccionados a través de una metodología participativa. Como resultado de ese proceso se obtuvo una matriz de selección de beneficiarios que contempló distintos criterios de vulnerabilidad (afectación directa por el terremoto, familiares con discapacidad o enfermedades terminales, adultos mayores, etc.) pero también criterios de sostenibilidad que refuerzan, sin duda, la intervención (compromiso de las familias en la construcción, mantenimiento y ampliación de su propia vivienda a mantener y ampliar su casa). Adicionalmente, a partir del trabajo del equipo mixto abogado/sociólogo, la información recabada, se elaboró el documento de Recomendaciones a la Política Pública sobre Vivienda, Tierra y Propiedad (VTP) al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda-MIDUVI.

La institucionalidad pública en el contexto del desastre tuvo elementos de cambio en el territorio en el cual trabajaron como proyecto. Uno de ellos es la activación del Comité de Operaciones de Emergencia (**COE**) liderado por la Vicepresidencia de la República y la creación de la Secretaría Técnica del Comité de Reconstrucción, Reactivación Económica y Empleo como una instancia política y operativa para la reconstrucción. La Secretaría está operando en Portoviejo y cuenta con una coordinación zonal que funciona en Bahía. Los ministerios e instituciones con las cuales coordina proyectos son los Ministerios de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), de Inclusión Económica y Social (MIES), de Educación (MINEDUC), Salud Pública (MPS), Agricultura,

Acuacultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria (IEPS) y BanEcuador.

Otro elemento de cambio en el contexto local es la alianza para la co-ejecución del proyecto con la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, institución con la cual se desarrolla un proceso de capacitación que articula la participación activa de estudiantes de arquitectura que realizan sus prácticas pre-profesionales en el ámbito del proyecto, como así también la creación de un Comité Técnico de fiscalización y seguimiento a las construcciones realizadas.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Vicente es un actor clave para el proyecto, porque en el contexto post terremoto cumple un rol activo como interlocutor institucional con las comunidades y la cooperación. Este gobierno local coordina activamente con el equipo de CISP la ejecución del proyecto en las comunidades rurales.

10.1.1 Situación actual de la problemática:

Este tema de tesis va dirigida a un proyecto de viviendas para el sector rural de Manabí y Pedernales, analizando el proceso constructivo del prototipo de vivienda planteada.

La situación actual es que después del terremoto hay algo claro y que no se toma en cuenta, de que la gente actúa dada la emergencia con vivires y colchones, bidones con agua, etc. Pero después nos damos cuenta de que la gente desaparece, es por ello que nace una idea de un prototipo de vivienda por parte del **CISP** para las comunidades más afectadas, en las cuales me voy a enfocar, tales como: la comunidad de Muyuyal, Rio muchacho y Tabuchila que son comunidades de la parroquia de Canoa, Cantón San Vicente, el cual tiene como nombre del proyecto: "**Apoyo a la población afectada por el terremoto en la provincia de Manabí y Esmeraldas**".

El **CISP** apunta también a una idea de recuperación de materiales alternativos con una visión más ecológica, a través de los medios de producción,

recuperación de modos de vida, el fortalecimiento de las comunidades, y son temas que no van aislados porque son temas que se entrelazan, porque al final no solo es la forma de vida, es lo que pasa, y no solo el trabajo o no solo tu entorno, la visión real del humano es una visión neolística integral donde todo es un componente.

Se hicieron dos diseños previos entre el Señor Felipe Torres y colegas, los cuales fueron temas que no se llegó a un acuerdo por temas de costos y de tipologías por otro lado, y sobre todo por un tema que los materiales que no llegaban a ser tan familiares a lo que se requería así de rápida construcción sismo resistente, pero se tenía que pensar, en que se quería un proyecto de cómo vive la gente, aparte realmente de la residencia que en el entorno que le metas sea familiar, es decir, algo que se adapte a la forma de vida o al estilo de vida que tiene estas comunidades.

Luego de llegar a un acuerdo con todo esto, se obtuvo ya el prototipo de vivienda con materiales alternativos propios de la zona, porque solo se le había olvidado a la gente de trabajar y de cómo se usan esos materiales, aquí viene un tema importante que más de enseñar fue de recuperar a este grupo de personas a salir adelante de la adversidad para seguir proyectándose al futuro, que es un tema de resiliencia y en esto se basa el proyecto y los objetivos a alcanzar, porque la gente sabe cómo hacerlo a la hora de estar en el proceso y no solo queda en una ayuda comunitaria como las de algunas organizaciones estatales y privadas que solo le dan al usuario su vivienda sin ellos sentirse cómodos utilizando otro tipo de materiales, y la idea es que esta gente o la comunidad se involucren en el proceso.

10.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

10.2.1 Definición del problema:

El problema que se pretende abordar, es el análisis del proceso constructivo de este prototipo de vivienda, el cual trate en las deficiencias en

cuanto al proceso constructivo, calidad de los materiales dentro de los procesos constructivos y mejoras que se le puedan realizar a dichos procesos.

10.2.2 Problema central y sub problemas:

10.2.2.1 Problema:

Deficiencia en los procesos constructivos en el prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas.

10.2.2.2 Sub-problemas:

PROBLEMA	SUB-PROBLEMAS
Deficiencia en los procesos constructivos en el prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas.	Inadecuados procesos en el uso del material.
	Problemas de logística y organización dentro de los procesos de construcción.
	Déficit de personas capacitadas para trabajar con materiales mixtos.

Tabla 1: Problema y sub-problemas.
Fuente: Investigador.

10.2.3 Formulación de la Pregunta Clave:

Analizando los problemas, sub-problemas, y dejado expuesta la problemática de la investigación dentro del análisis constructivo del prototipo de vivienda, se plantea la siguiente interrogativa:

¿Cuáles son los procesos adecuados con criterios o estrategias elementales de la vivienda tradicional rural, que se pueden aplicar en las viviendas para los damnificados por el terremoto pasado 16 de abril del 2016 en nuestras costas ecuatorianas, para mejorar el proceso constructivo y la calidad de vida de sus habitantes?

10.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

10.3.1 Justificación Social:

La presente investigación busca beneficiar al conglomerado social y colectividad de Manabí, mediante la recuperación de este grupo de personas para salir adelante de la adversidad, y para seguir proyectándose al futuro, elaborando sus propias casas con el prototipo de vivienda planteado y con su respectivo toque final o personalizado, es decir que la familia le de carácter y personalidad a su vivienda apoderándose de su propia cultura. Este proyecto tiene el fin de además de generar y brindar criterios generales sobre nuevos procesos constructivos, junto al Confort térmico que se ajusten a la necesidad de este proyecto habitacional o solución habitacional, logrando con ello mejorar las condiciones de habitabilidad, funcionalidad, sin mayor uso de recursos económicos y sobre todo energético.

10.3.2 Justificación Ambiental:

Con el desarrollo de esta investigación se pretende a mantener la construcción de las casas tradicionales con materiales nobles de la zona pero con nuevos procesos constructivos y con nuevas tecnologías para el mejoramiento del material durante su proceso, evitando una contaminación que es menos degradable para el medio ambiente como son las casas de hormigón, también se aporta la ayuda con biodigestores, porque no cuentan con un sistema de alcantarillado y es una idea en propuesta que se está realizando que beneficia a

la comunidad y aporta a un ámbito ambiental mejorado, sacando provecho a la reutilización del agua.

10.3.3 Justificación Académica-Institucional:

Por medio de esta investigación, aportaremos conocimientos analíticos que se adquirieren dentro del desarrollo de la misma, obteniendo a más de un documento de evidencia un modelo de evaluación con nuevos procesos constructivos sobre la caña guadua y materiales mixtos, aparte se puede realizar otras investigaciones sobre confort térmico que brinda este tipo de vivienda, que puede ser utilizado para el mejoramiento de proyectos arquitectónicos sobre la misma, y que permite afianzar la funcionalidad y eficiencia en la tarea académica de mejorar los resultados de la arquitectura y al contar con criterios de bioclimática, se volverá en referencia de su estudio.

La investigación permite asumir el compromiso académico, de vincularse a la participación en el territorio y dentro de la comunidad fomentar el conocimiento y estudio con el fin obtener resultados positivos que contribuyan en el desarrollo y el buen vivir. Evidencia además de los proyectos que buscan contribuir a la reforma y trabajo por generar conocimientos novedosos en la Universidad para su colectividad.

10.4 DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO:

Esta investigación tiene como objeto de estudio analizar los procesos constructivos y sus resultados en el confort que ofrece a sus usuarios, y funcionalidad de espacios.

10.4.1 Delimitación Sustantiva del Tema:

La presente investigación tiene como delimitación sustantiva, el aspecto de los procesos constructivos a la hora de ejecutar las viviendas. Dentro de estos de esta investigación se asistirá a dichas construcciones durante el proceso que abarque este proyecto. Dichos controles serán registrados diarios, las 8 horas diarias. Para que con esto se recolecte los datos necesarios con lo que

buscamos determinar si se lleva a cabo el proceso adecuado y el uso correcto de los materiales.

10.4.2 Delimitación espacial:

La presente investigación se desarrollará en la parroquia “Canoa” del cantón San Vicente en tres sectores específicamente como: Muyuyal, Rio Muchacho y Tabuchila. Que se encuentra en frente de la vía “Troncal del Pacifico” que se dirige a Jama y Pedernales.

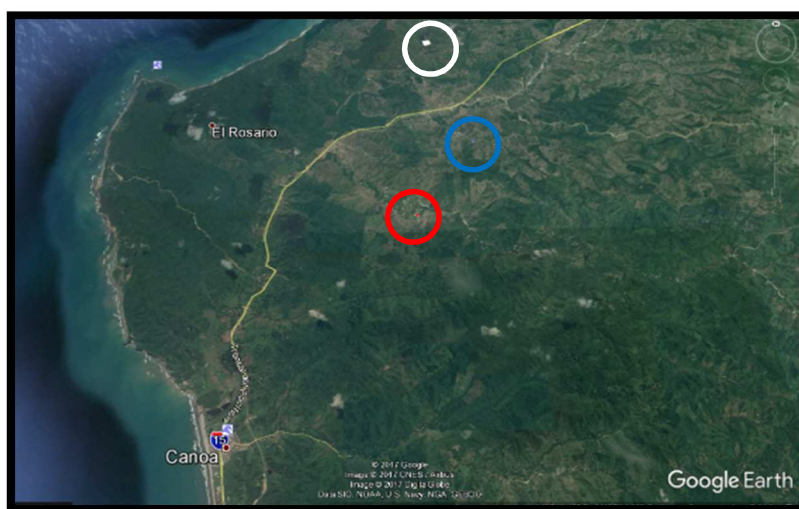


Figura 1: Ubicación en vista satelital de la delimitación de las comunidades de la Parroquia Canoa, Cantón San Vicente.
Fuente: Google Earth, Tesista.



Figura 2: Ubicación en vista satelital de la delimitación de las comunidades de la Parroquia Canoa, Cantón San Vicente, con referencia del sector.
Fuente: Google Earth, Tesista.

10.4.3 Delimitación temporal:

La delimitación temporal que tiene este estudio comprende de 5 meses entendidos para la evaluación diagnóstica y estudio completo de nuestra situación actual.

10.5 CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

La presente investigación se encuentra enmarcada en el campo de acción de tecnologías y construcción convencional y/o alternativas en los procesos constructivos en caña guadua regidos con la nueva norma en construcción con Guadua.

10.6 OBJETIVOS:

10.6.1 Objetivo General:

Diagnosticar el estado en el que se desarrollan los procesos constructivos sobre deficiencia en la misma, en el prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas.

10.6.2 Objetivos Específicos:

10.6.2.1 Objetivo Específico 1:

Generar un análisis con un procedimiento eficiente en la construcción de este prototipo de vivienda.

10.6.2.2 Objetivo Específico 2:

Diseñar el correspondiente instrumento que permita recabar la información pertinente.

10.7 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES:

10.7.1 Variable Independiente:

Mano de Obra no calificada para la construcción del prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas.

10.7.2 Variable Dependiente:

Deficiencia de los procesos constructivos en el prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas.

10.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLE:

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	ITEMS	INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE: Deficiencia de los procesos constructivos en el prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas.	Es la carencia o imperfección de realizar los procesos constructivos adecuadamente en cuanto se observen la aplicación de nuevas tecnologías.	*Construcción *Aplicación de nuevas tecnologías.	*Procesos realizados en obra. *Estrategias constructivas con bambú.	¿Cree usted que existe deficiencia en el diseño de la vivienda para obtener un correcto confort habitacional? ¿Está de acuerdo en el proceso de planificación que se llevó a cabo para la construcción de la vivienda? ¿Cuál es el grado de confortabilidad que percibe en el uso diario de la vivienda? ¿Cuáles fueron las estrategias asumidas para la construcción? ¿Cuáles son las principales características constructivas que se presentan en estas viviendas? ¿Las nuevas tecnologías son bien adaptadas para este tipo de construcción?	*Visitas de campo *Fotografías *Encuestas
VARIABLE INDEPENDIENTE: Mano de obra no calificada para la construcción del prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas.	Hace referencia al personal que labora en la construcción que solo dispone de un conocimiento empírico y presenta resistencia a la capacitación técnica.	*Capacitación Técnica.	*Manejo de conocimiento empírico. *Ofertas de cursos de capacitación. *Acogida a las ofertas de cursos.	¿Cuál es el nivel de conocimiento en sistema constructivo en bambú que presenta el personal? ¿Cuántos procesos constructivos conoce? ¿Tienen los maestros acceso a cursos o seminarios acerca de las nuevas tecnologías constructivas aplicadas al bambú? ¿Cuáles de las siguientes características constructivas de la vivienda presenta inconvenientes al usuario? ¿Tiene acogida el bambú para este tipo de viviendas?	*Guía de Observación. *Normativa Ecuatoriana de la construcción con guadua (NEC).

Tabla 2: Operacionalización de la variable dependiente e independiente.

Fuente: Investigador

10.9 FORMULACIÓN DE IDEA A DEFENDER:

La mano de obra no calificada para la construcción incide en la deficiencia de los procesos constructivos en el prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas, que influye en la parte estructural de la vivienda aplicando sistemas erróneos, que a la larga afecta a la vivienda.

10.10 TAREAS CIENTÍFICAS A DESARROLLARSE:

T.C.1. Elaborar un Marco Referencial que contemple las definiciones y modelos de repertorio para el desarrollo de esta investigación.

T.C.2. Definir claramente con el diagnóstico los problemas de las viviendas estudiadas para identificar causas y posibles soluciones.

10.11 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

Para este estudio, se utilizarán: Fases de estudio, Métodos Teóricos, Empírico y Técnicas.

10.11.1 Fases de Estudio:

Fase 1. Etapa de investigación: Diseño de la Investigación.

Método a emplearse: Abstracción.

Técnica a emplearse: Documental y Bibliográfico.

Fase 2. Etapa de programación: Formulación del Diagnóstico.

Método a emplearse: Correlacionar.

Técnica a emplearse: Observación, Encuesta.

Fase 3. Etapa de propuesta y declaración de estrategias: Formulación de propuesta que entregue estrategias aplicables a la realidad del sitio y viviendas.

Método a emplearse: Abstracción.

Técnica a emplearse: Lógico Deductivo.

10.11.2 Población y Muestra:

Las comunidades a intervenir son 3 del mismo cantón San Vicente perteneciente a la parroquia de Canoa, y son: Muyuyal, Rio muchacho y Tabúchila, cuenta con una población aproximada de 20 familias por comunidad, alrededor de 120 personas por comunidad, en total serian 360 habitantes a la fecha, según datos del último censo que registra el INEC (CENSOS, 2010)., pero para efecto de esta investigación el universo que se estudiará serán los 360 habitantes, porque el proyecto alcanzó un número de 7 viviendas durante mi participación en la construcción, por ende es muy poco para realizar una verdadera muestra.

En base al número de población de la siguiente fórmula de población y muestra:

$$n = \frac{Z^2 \times N}{e^2(n-1) + Z^2 PQ}$$

Donde:

Z2: Nivel de confianza z= 0.98 (98%)

N: Universo n= 360 (número de población)

P: Probabilidad a favor p= 0.5

Q: Probabilidad en contra q= 0.5

E: Error de estimación d=0.02 (2%)

Datos con el 98% de confiabilidad

$$n = \frac{(0.98)^2 \times (0.5) \times 360}{(0.02)^2(360-1) + (0.98)^2 \times (0.5) \times (0.5)} \qquad n = \frac{(0.4802) \times 360}{(0.004)(359) + (0.9604) \times (0.25)}$$

$$n = \frac{(172.872)}{(1.436+0.2401)} \qquad n = \frac{(172.872)}{(1.6761)}$$

n= 103.140 100 encuestas.

10.11.3 Resultados esperados:

Con la presente investigación de la deficiencia de los procesos constructivos en el prototipo de vivienda rural post-terremoto para familias damnificadas, se espera armar un Marco Referencial idóneo para este y otros estudios dentro del campo de acción en tecnologías y construcción convencional y/o alternativas que promueva la eco-arquitectura.

Esperamos que, con este estudio académico, alcancemos un diagnóstico claro del estado actual y con ello definir la realidad que se encuentran los usuarios de las viviendas, señalar cuales son los problemas y sus respectivas causas, para que con esto se puedan tomar las respectivas medidas a tomar.

Por consiguiente, se espera finalmente establecer las estrategias que sean idóneas a la realidad establecida previamente en el diagnóstico con el fin de contrarrestar los resultados negativos y de forma correcta promover a que los espacios de la vivienda brinden seguridad a sus usuarios.

10.11.4 Novedad científica:

El presente trabajo de investigación busca introducirse en la temática de evaluar proyectos que fueron contruidos y están en uso de la ciudadanía, es por esto que se vuelve novedoso este estudio académico, evaluar las bondades, y las deficiencias de este proyecto a pocos meses de haberse creado.

Se torna de interés de la sociedad general, definir los puntos neurálgicos que se puedan encontrar en este estudio y que no se contemplaron por las entidades de gobierno que promovieron y dieron creación a este proyecto de vivienda.

Más ahora que la política de estado promueve que todo proyecto debe estar orientado a lograr desarrollo y buen vivir para los ciudadanos y ciudadanas de este país.

También beneficiará a nuevos investigadores o estudiantes de la Facultad de Arquitectura con información importante para trabajos académicos que mantengan en la Línea de Estudio enfocada a la Eco-Arquitectura.

CAPÍTULO I

11. MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN:

11.1 Marco Teórico Antropológico:

El hombre tiene cualidades que lo diferencia de los demás seres, como pensar, razonar y actuar, formando un ser humano único. La conducta del hombre se ve afectada por agentes del medio, esto para el arquitecto se convierte en factores para analizar e interpretar y para establecer confort en los espacios; al captar el contexto de manera continua el hombre puede experimentar emociones diferentes, éste actúa según el sitio en que se encuentre, lo cual experimenta en su desarrollo integral, predominando su entorno. El hombre en su desarrollado creó espacios donde consiguió complacencia en su carencia que vivía en ese momento, primero aprendió a buscar alimento y posteriormente exploró lugares para su cobijamiento ante las condiciones climáticas y criaturas que lo amenazaban, en su causa decide no solo adaptarse a los espacios sino a su inherente realidad. (Nieto Canovas, 2009)

Se denomina arquitectura a la resolución de necesidades funcionales y formales, ésta se ha desarrollado con la evolución del hombre, generando aspectos positivos y negativos. En este proceso el ser humano determinó parámetros, que le ayudarían a facilitar el desarrollo de la construcción, a su vez se elaboraron normativas para cumplir estos procesos. La adaptación de estas normas factibles o no, influyen en los ambientes que se planifican, a su vez se piensa en la comodidad del individuo que va a utilizar este espacio en su cotidianidad. (Fernández Briones, 2014)

Es importante realizar un análisis a los hechos antropológicos, el ser humano a lo largo de su vida como especie por naturaleza ha sido el principal actor en el desarrollo de su civilización, como resultado de esto somos testigos en estos días de la herencia histórica que su pasado que nos muestra, la huella que el hombre ha dejado, no solo en su civilización sino en el territorio. Desde el inicio de la humanidad, la búsqueda de un sitio donde refugiarse de los efectos e

inclemencias de la naturaleza y ataques de otros seres vivos, ha sido una de las tareas primordiales del hombre. En estas huellas que se pueden observar que ha desarrollado el conocimiento, tecnología y creó la arquitectura, la cual ha permitido a la humanidad transformada en sociedad, desarrollar vida y hábitat, siempre buscando su preservación y subsistencia, buscando la comodidad.

La arquitectura es la oportunidad de estudiar al hombre y el confort en los espacios, que han desarrollado para vivir y se vuelve de importancia definir con la investigación la sistematización de los procesos constructivos que hoy sirven para la ciudadanía. La posibilidad de diagnosticar problemas que se han presentado en las mismas y exponer de forma crítica soluciones a aquellas falencias, en igual manera resaltar aquellos resultados favorables.

“La arquitectura sustentable, también denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambiental, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el ambiente y sus habitantes.” (COMISIÓN DE EVALUACIÓN INTERNA FAC. ARQ ULEAM, 2012).

Dentro de esta investigación es importante conocer la evolución de la vivienda manabita y el material que se usa en este tipo de viviendas rurales con sus procesos constructivos, sus orígenes. También es preciso recalcar que influye mucho en estas viviendas la arquitectura bioclimática o arquitectura vernácula que está totalmente relacionada.

11.1.1 La vivienda y el confort climático:

El siguiente documento es una entrevista realizada en una tesis Doctoral del Arq. Miguel Camino Solórzano, aportando sobre el tema de LA VIVIENDA EN MANABI - ECUADOR (EVOLUCION Y CARACTERISTICAS) – entrevista de “CLIMA Y VIVIENDA”, realizada al Arq. Rubén Moreira Velázquez, de nacionalidad ecuatoriano, graduado en la Universidad Central de Quito en el año de 1966.

1. ¿HISTORICAMENTE LA VIVIENDA MANABITA HA RESPONDIDO ADECUADAMENTE A LAS NECESIDADES DE CONFORT CLIMATICO?

Paradójicamente, mientras el desarrollo económico y tecnológico ha ido evolucionando, el carácter de la vivienda vernácula, tanto urbana como rural - al menos en nuestro país - ha ido perdiendo en cuanto a una relación más estrecha entre hábitat y clima.

Efectivamente hasta mediados del presente siglo cuando nuestro País tenía un mayor atraso tecnológico, comparado con la situación actual la vivienda campesina manabita - y también la urbana - era definitivamente más confortable frente a las inclemencias del clima ecuatorial. Ejemplos al respecto sobran, pues todavía quedan pocos vestigios de las casas urbanas construidas con madera y caña guadua, predominantemente donde el tratamiento del espacio interior era una respuesta lógica y apropiada a la incidencia climática: Tumbados altos, con paredes bajas que permitían el paso cruzado del aire, persianas de madera que tamizaban la entrada del sol, portales y zaguanes, etc.

Un tipo de vivienda muy particular eran los llamados “entresuelos”, que eran “chalets” levantados un metro más o menos del suelo, para cortar las inundaciones y el portal cubría todo el frente de la casa, más o menos así:

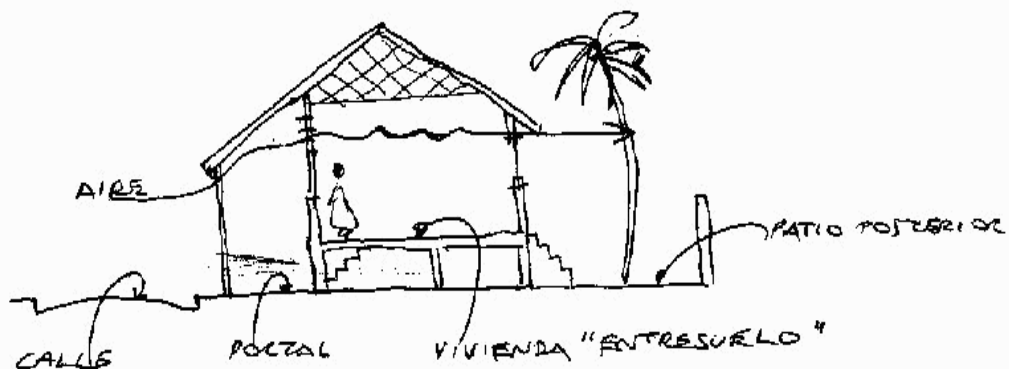


Figura 3: Vivienda chalets. casa de los 3 cuerpos.
Fuente: Clima y vivienda, Arq. Rubén Moreira Velázquez.

Con el advenimiento de la “moda” de la arquitectura moderna y de la aplicación de los modelos “foráneos”, este tipo de vivienda fue desapareciendo para dar

paso a las construcciones de hormigón armado y ladrillo y a las ventanas de vidrio, que ha sido el peor enemigo de la vivienda tropical.

El acondicionador de aire ha sido otro factor negativo que hizo que la vivienda tradicional fuera perdiendo espacio o vigencia, ya que está comprobado que no existe reemplazo para la ventilación natural en términos de precautelar la salud de las personas; pues incluso el ventilador de “aspas”, que sigue siendo una buena solución (porque se limita a mover el aire) ha ido perdiendo vigencia.

Algo parecido ha sucedido con la vivienda campesina, que por mucho tiempo se caracterizó por un conjunto armónico y volumétrico que se lo ha definido como la “casa de los 3 cuerpos”: cocina, comedor y resto de la casa:

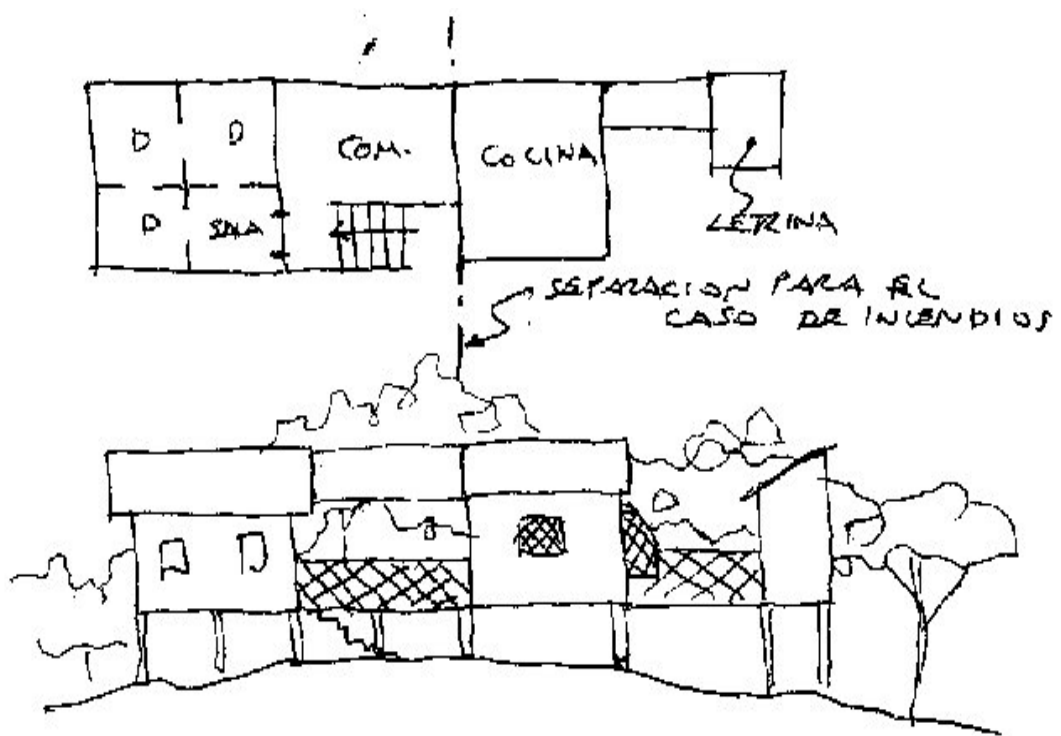


Figura 4: Casa de los 3 cuerpos o vivienda de los 3 espacios.
Fuente: Clima y vivienda, Arq. Rubén Moreira Velázquez.

2. ¿EN QUÉ MOMENTO LA VIVIENDA DEJÓ DE HACERLO Y POR QUÉ?

De algún modo esta pregunta está respondida en la anterior, es decir el momento en que se produce la aculturación y los vaivenes de la moda provenientes de otras latitudes al ser aceptadas sin discernimientos y análisis, fueron desplazando la vivienda tradicional, pero también en el momento que la tecnología empieza a ser mal empleada generalizándola sin meditar en la particularidad de nuestro clima.

3. ¿DENTRO DE NUESTRA MODERNIDAD Y CONTEMPORANEIDAD HAY EJEMPLOS DE ARQUITECTURA Y VIVIENDAS ADECUADAMENTE CLIMATIZADAS?

En otras regiones y países creo que sí existen buenos ejemplos de una arquitectura moderna adaptada a las condiciones particulares. En nuestro país hay que ver que los ejemplos son muy escasos. Ciertamente, que existe una minoría de arquitectos que han rescatado algunos elementos tradicionales de control climático como es la persiana, los portales y las galerías.

4. ¿CÓMO DEFINE EL MOMENTO ACTUAL DE LA VIVIENDA MANABITA Y EL FUTURO?

Pienso que requiere de una reflexión urgente, de un análisis histórico para poder desentrañar las causas del deterioro de la vivienda tropical. En ningún momento niego ni me opongo al desarrollo tecnológico, pero si creo que éste debe ser adaptado y readaptado a nuestra realidad.

POR EJEMPLO, POR QUÉ NO SE RESCATA EL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN SOBRE “pilotis” ¿Le Corbusier no lo hizo a comienzo de siglo sólo para cumplir con sus 5 principios teóricos?, es decir por una satisfacción intelectual; cuando en el caso concreto de nuestra provincia las exigencias si son reales y aprovechando ese componente y otros se puede hacer una arquitectura que satisfaga los ideales de contemporaneidad del diseño y, al mismo tiempo se adapta adecuadamente a nuestra realidad ambiental.

Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - La vivienda y el confort climático, pág.44

11.1.2 Evolución tipológica constructiva de la vivienda manabita:

1.- VIVIENDA OVOIDAL TIPO COLMENA. - PRECOLOMBINA – 9000 a 9400 A.C.

Es la primera vivienda primitiva en la época precolombina, es una vivienda sedentaria. Opta por analogías y estructuras en forma de la naturaleza, utilizando materiales vegetales. En su sistema constructivo su estructura es de ramas, con recubrimiento de hojas y amarres con lianas. Apoyada directamente al terreno.

Gráficos:

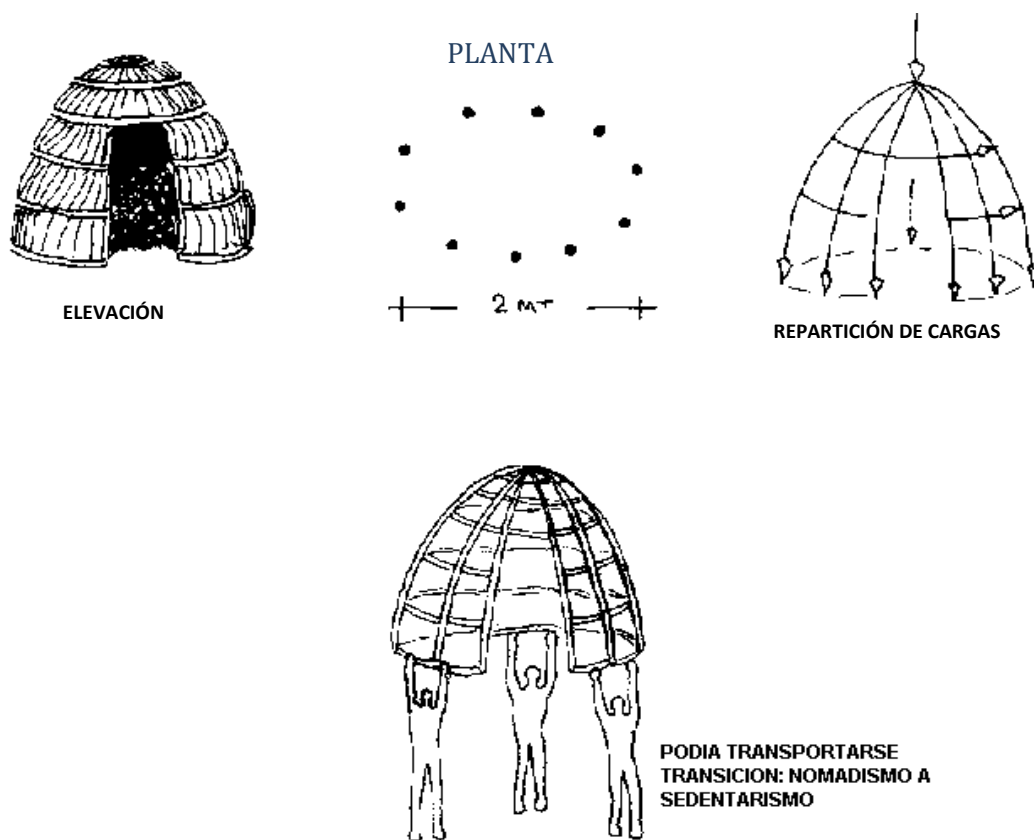


Figura 5: Vivienda Ovoidal tipo colmena - precolombina – 9000 a 9400 a.c.
Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

2.- VIVIENDA COMUNITARIA OVOIDAL. - PRECOLOMBINA – 4000 – 2000 A.C.

Esta vivienda es la evolución de la vivienda Ovoidal tipo colmena, sigue con características primitivas pero muy racional para las nuevas necesidades de ese

entonces. Se encontraron estas viviendas en un sitio arqueológico llamado Real Alto ubicado en la región costa, y hasta nuestros días se mantiene esta vivienda, siendo así que se sigue heredando esta solución habitacional ancestral en la amazonia, donde tribus comunitarias vienen transmitiendo los mismos procesos constructivos, con resultados acordes a sus necesidades. En su estructura y paredes son de troncos y ramas, hincados en el terreno, con un cubrimiento de hojas, y amarres con lianas vegetales.

Gráficos:

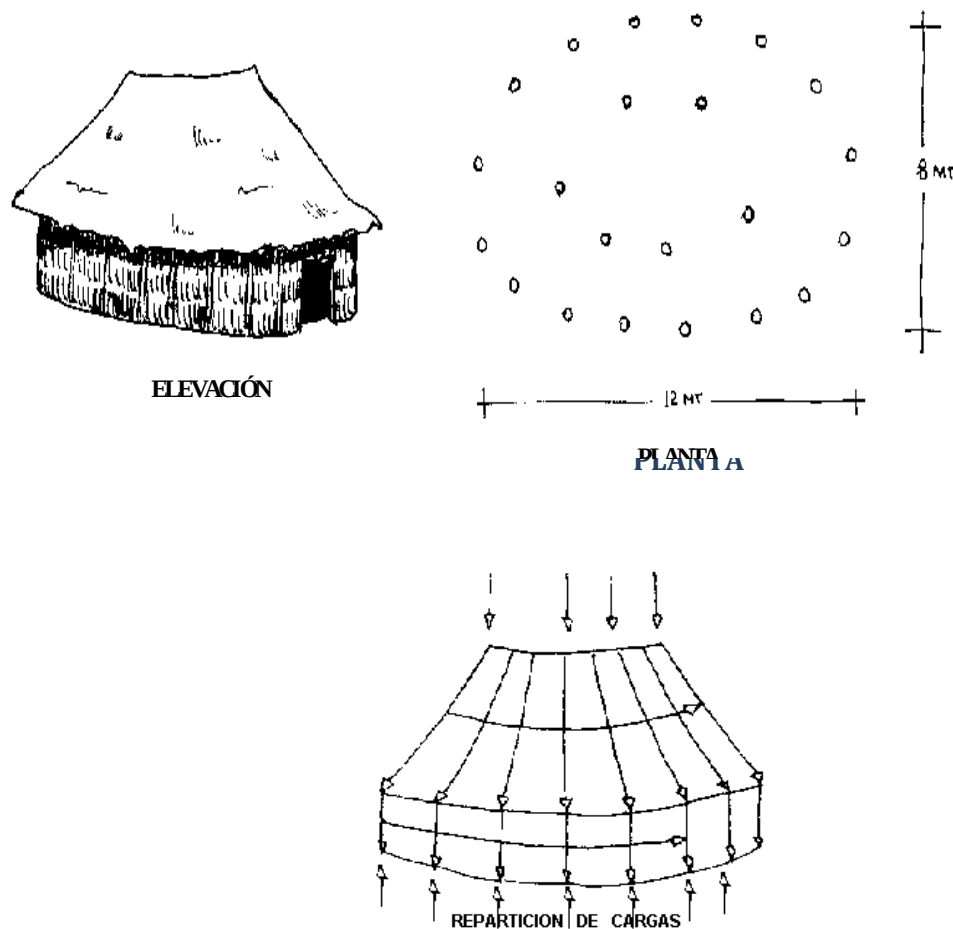


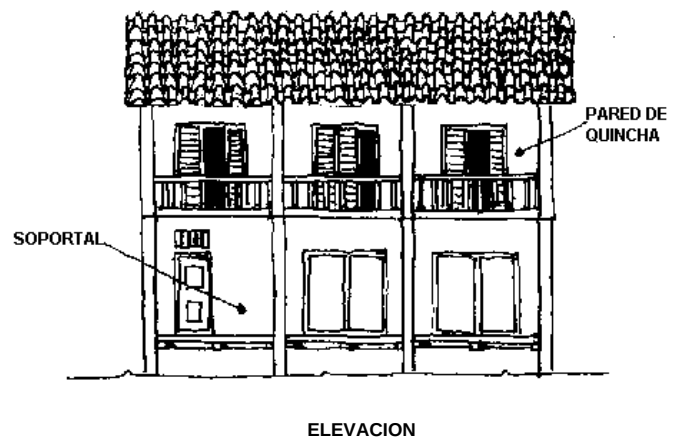
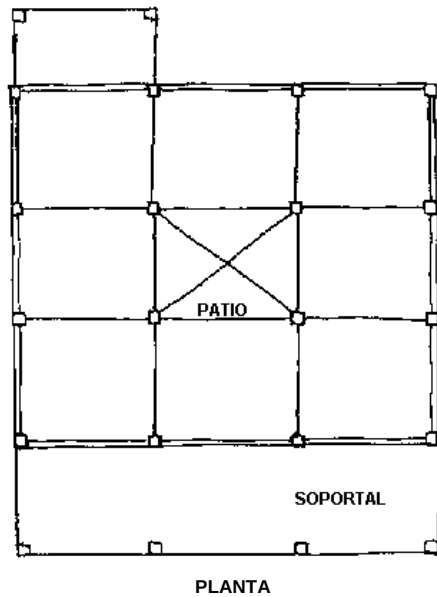
Figura 6: Vivienda comunitaria Ovoidal. - precolombina – 4000 – 2000 a.c.
Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

3.- VIVIENDA DEL ESPAÑOL Y EL MESTIZO. - COLONIAL. 1534-1830 D.C.

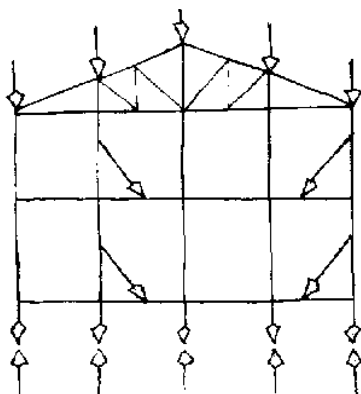
Es una vivienda muy racional apropiada a los recursos existentes en el lugar como en las viviendas pasadas, fruto del mestizaje cultural y constructivo, modelo y tecnología española, mano de obra y materiales nativos.

En su estructura es de entrepisos y de escaleras de madera, paredes de caña picada con recubrimientos de “quincha”, ventanas y puertas de madera y tejas de cerámica. Técnica constructiva conocida como “carpintería de Ribera” por los mismos ensambles y amarres que se usaban en los astilleros navales de Guayaquil.

Gráficos:



REPARTICIÓN DE CARGAS



ENSAMBLES Y UNIONES
CARPINTERIA DE
RIVERA

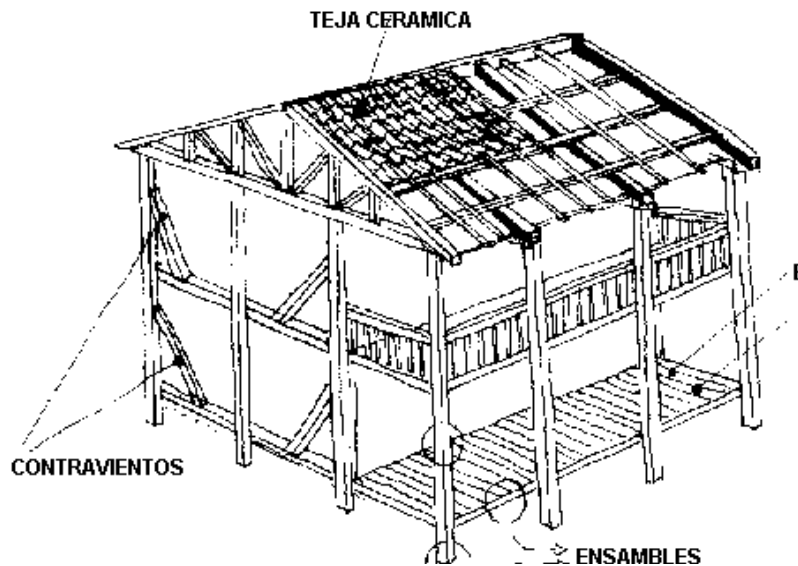


Figura 7: Vivienda del español y el mestizo. - colonial. 1534-1830 d.c.
Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

4. - VIVIENDA REPUBLICANA SIMILAR A LA DE LA COLONIA. - REPÚBLICA .1830-1920.

En esta vivienda se optó por estilos formales de expresión francesa neoclásica, por ende, se mantuvo los modelos y las soluciones constructivas en la instauración de la república. En este periodo desapareció paulatinamente el patio interior.

En su estructura se usó el mismo sistema constructivo que en la vivienda colonial, sólo que el uso de las planchas laminas metálicas se intensificó, cubriendo las fachadas y las cubiertas. Al final de este período aparece el cemento, que permite reemplazar el recubrimiento de quinchá por mortero (cemento - arena), como también revestir las columnas con mampostería de ladrillo enlucido, procedimiento muy común en el inicio de la modernidad.

Gráficos:

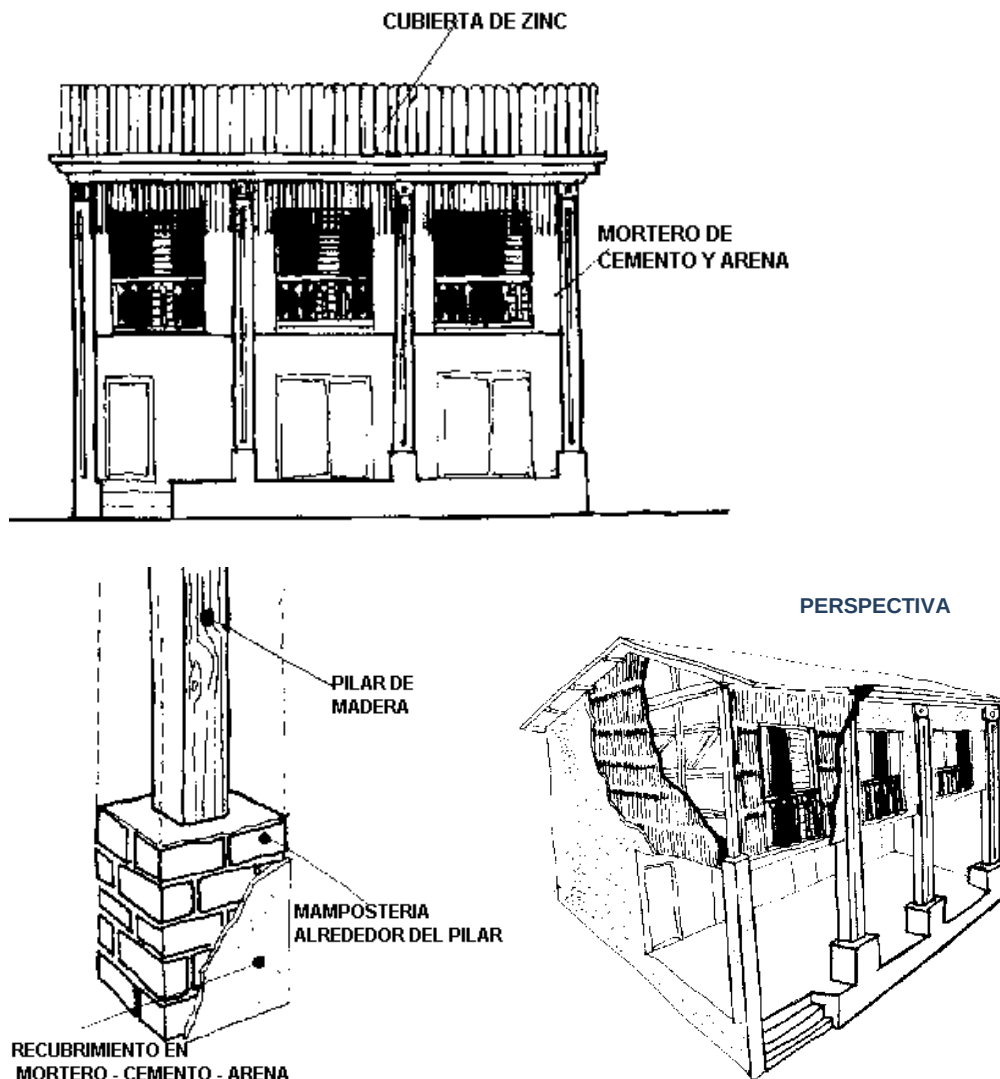


Figura 8: Vivienda republicana similar a la de la colonia.

Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

5.- VIVIENDA RURAL DE LOS TRES ESPACIOS SOBRE PILOTES - DESDE LA REPÚBLICA HASTA NUESTROS DÍAS.

De esta vivienda se sacan las principales ideas para proyectos sociales habitacionales rurales en la actualidad con bambú y mejoras constructivas, la vivienda vernácula que ha persistido y evolucionado lentamente desde la colonia hasta nuestros días en el área rural, acorde a su adaptabilidad al medio y a las variadas necesidades y actividades del campesino.

Su estructura es de madera sobre pilotes, con entrespacio de madera o caña, paredes de caña picada, en su cubierta es de hojas de “cade” con estructura de madera, como también puertas y ventanas de madera. Los amarres, ensambles y uniones son mezclas de la carpintería de Ribera y de los conocimientos ancestrales.

Con la modernidad se ha sustituido los materiales de: paredes por mamposterías de ladrillo, ventanas por aluminio – vidrio, cubiertas por planchas de zinc, pero conservando el concepto de la solución y los volúmenes alternados sigue siendo adecuada (casas del Jobo) más cuando altera su concepción degeneran sus condiciones de confort. (LA VIVIENDA EN MANABÍ – ECUADOR, EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS - DR. MIGUEL CAMINO, pág. 93)

Gráficos:

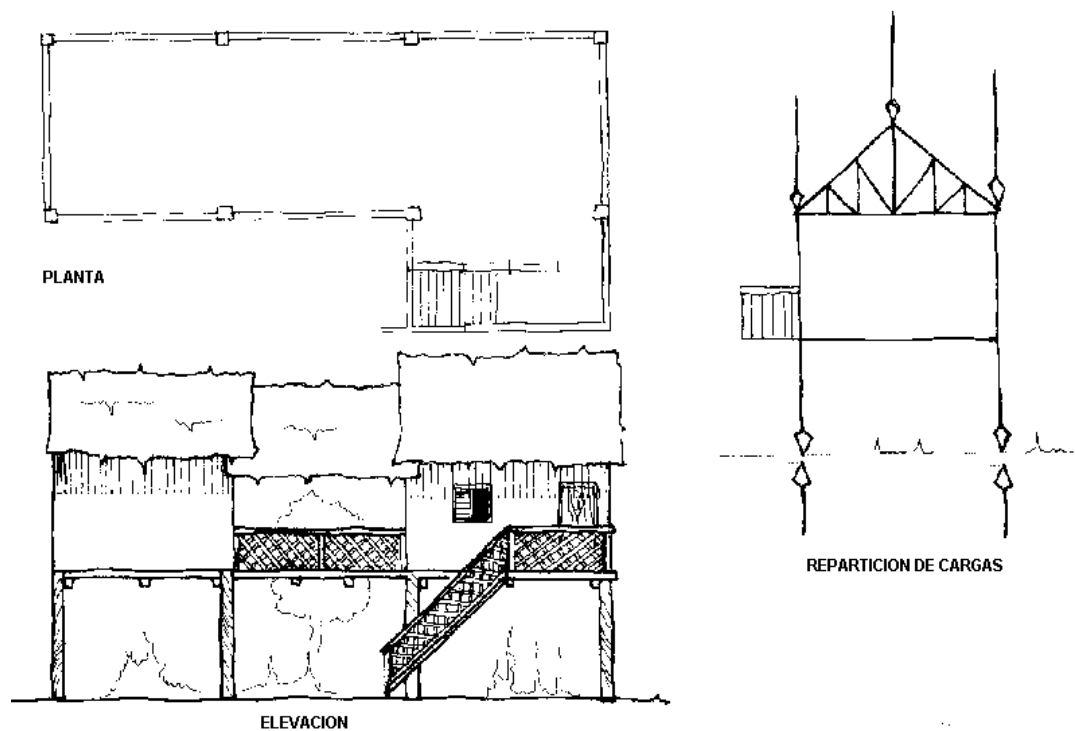


Figura 9: Vivienda rural de los tres espacios sobre pilotes.

Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

6.- VIVIENDA “ESTRUCTURA DE MADERA PAREDES DE LADRILLO” MODERNIDAD EN INICIOS – 1920.

En este periodo la vivienda es de dos plantas, era muy común en la época de modernidad en desarrollo, y se dio más en las ciudades manabitas, principalmente en la gente de clase media, estas viviendas persisten hasta ahora en las clases medias y bajas, tanto en la ciudad como en la zona rural.

Su estructura era de madera, con entepiso y escalera de madera, las paredes eran de mampostería de ladrillo, la cubierta era con planchas laminares de zinc. Técnica de carpintería de Ribera, aplicada en la estructura de madera.

Gráficos:

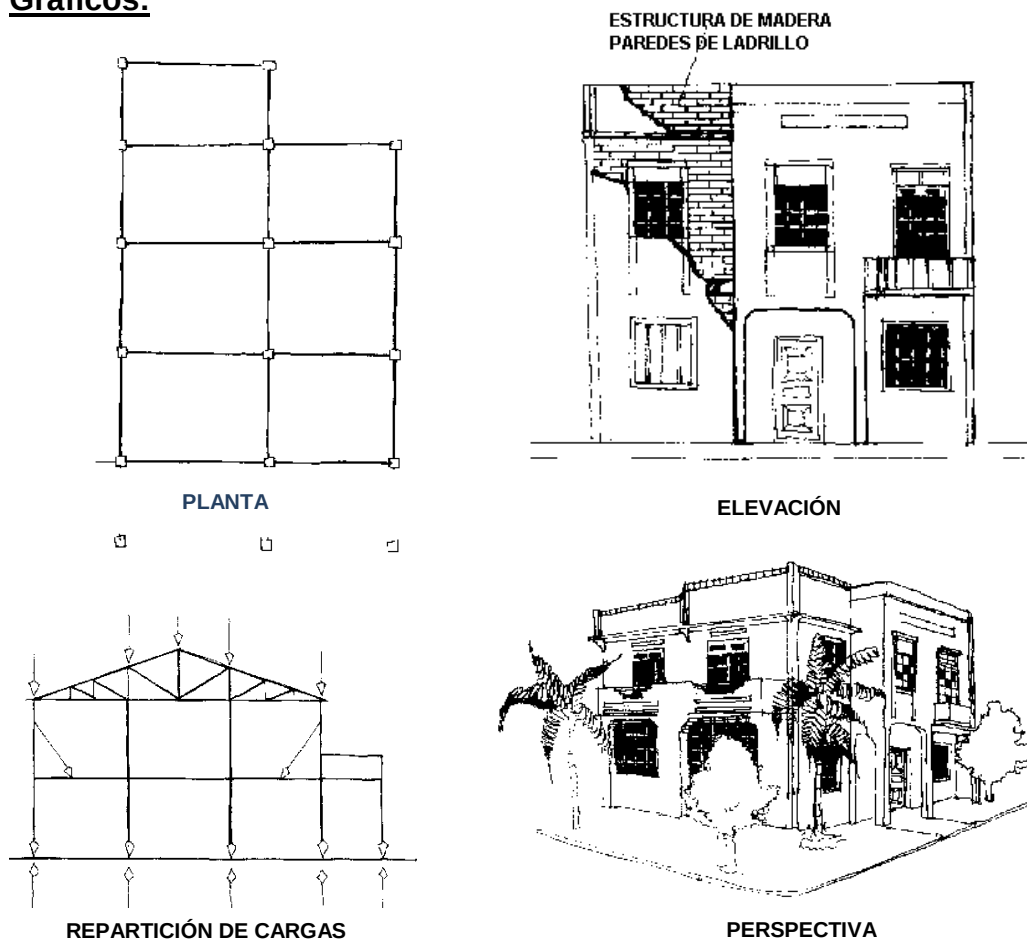


Figura 10: Vivienda estructura de madera paredes de ladrillo.

Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

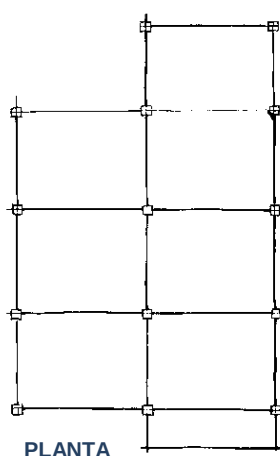
7.- VIVIENDA " ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO, ENTREPISO DE MADERA Y CUBIERTA LIGERA " - MODERNIDAD EN DESARROLLO – 1940-1960.

Es una vivienda de dos plantas, se puede decir que es la misma vivienda del periodo anterior, pero con mejoras. Estas viviendas están destinada a un estrato social.

Es el inicio del hormigón armado en la vivienda, ya probado con éxito en las construcciones industriales de Manta (Inalca, Casa Tagua) y las públicas de Portoviejo y Manta (Gobernación, Cámara de Comercio). Ejemplo en la Tesis, la casa del Sr. Antenógeno Muñoz en Chone. (LA VIVIENDA EN MANABÍ – ECUADOR, EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS - DR. MIGUEL CAMINO, pág. 95)

A partir de este periodo su estructura era casi totalmente de Hormigón Armado como en: Plintos, cadenas, columnas, vigas, pequeños balcones, muros ciclópeos de cimentación, contrapisos de hormigón simple, mamposterías de ladrillo enlucidas con mortero (cemento – arena), la cubierta era con estructura de madera y con un cubrimiento laminar de zinc, las puertas eran de madera y las ventanas de vidrio con marcos metálicos. Aquí se mezclan las técnicas de hormigón armado con las tradicionales de madera en el entrepiso, escalera de madera y estructura de cubierta.

Gráficos:



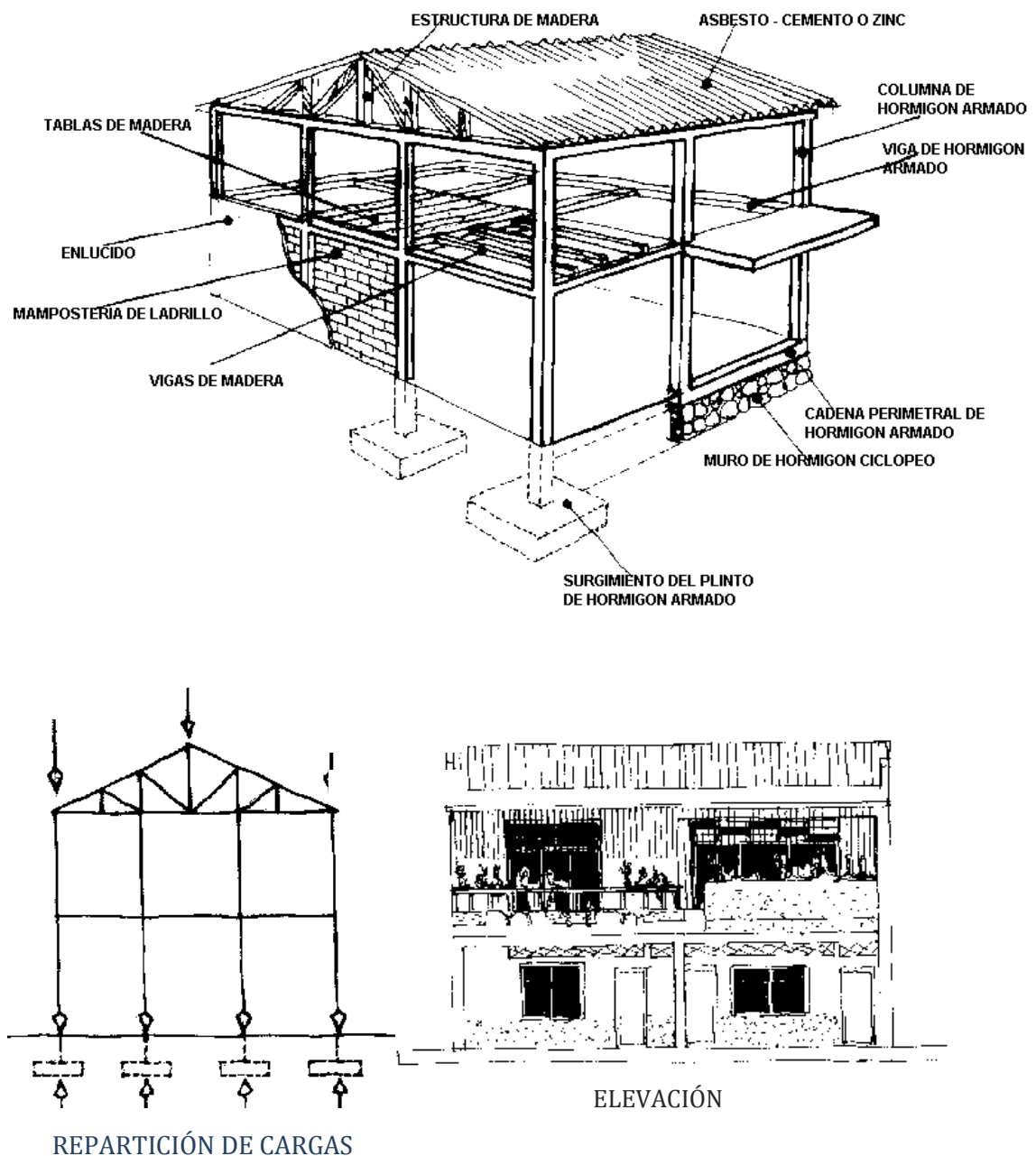


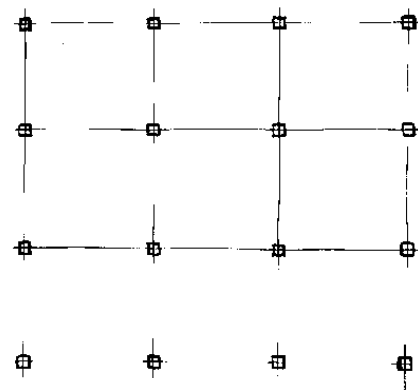
Figura 11: Vivienda estructura de hormigón armado, entepiso de madera y cubierta ligera.
Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

8.- VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO EN HORMIGON ARMADO " LOSA MACISA, VIGAS ACARTELADAS " - MODERNO EN DESARROLLO -

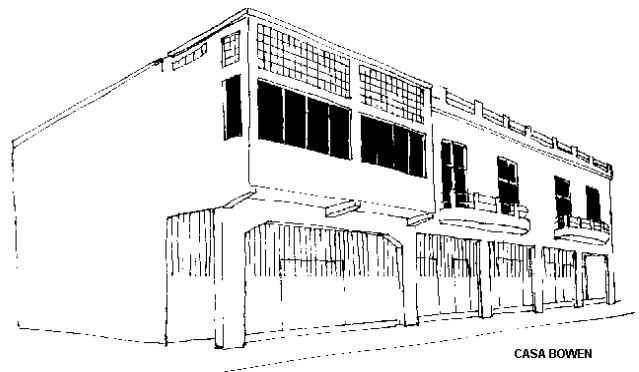
En este periodo las viviendas de dos plantas incluyen dos losas, destinada a las clases sociales más pudientes por el alto costo del material en volumen. Datos tomados revelan que son construidas por empíricos de " oficio " en base al éxito alcanzado en las edificaciones fabriles y públicas de la provincia, así como a las viviendas que ya se realizaban en Quito y Guayaquil mediante estos sistemas.

Construidas de Hormigón Armado en: Plintos, cadenas, columnas, vigas acarteladas, losas macizas y escaleras en cuanto a estructura; las mamposterías eran de ladrillo enlucido con mortero; las ventanerías se mantienen de vidrio con marco metálico hasta nuestro presente; las puertas y muebles empotrados eran de madera.

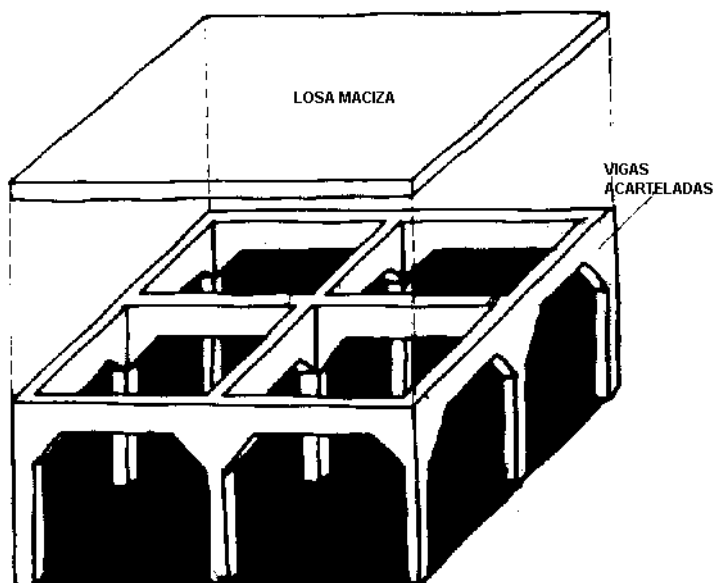
Gráficos:



PLANTA



CASA BOWEN



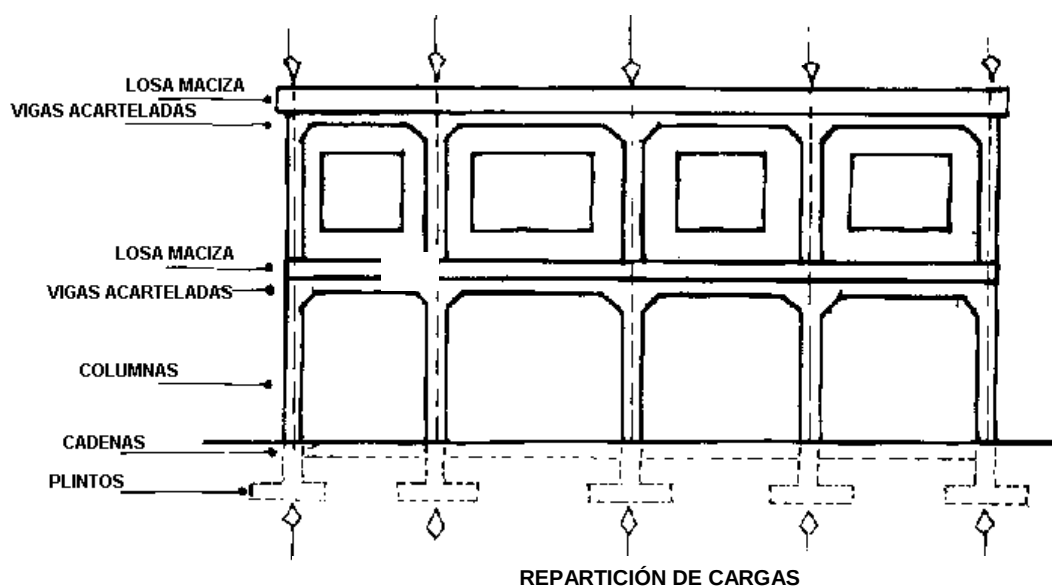


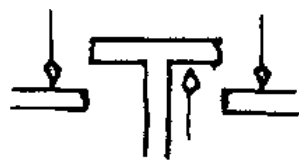
Figura 12: Vivienda sistema constructivo en hormigón armado, losa maciza, vigas acarteladas.
Fuente: La vivienda en Manabí - Ecuador (evolución y características) - Dr. Miguel Camino.

9.- VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO EN HORMIGON ARMADO " LOSA ALIVIANADA QUE INCLUYE MACIZOS Y NERVIOS " - MODERNO AUGE – 1960-1980.

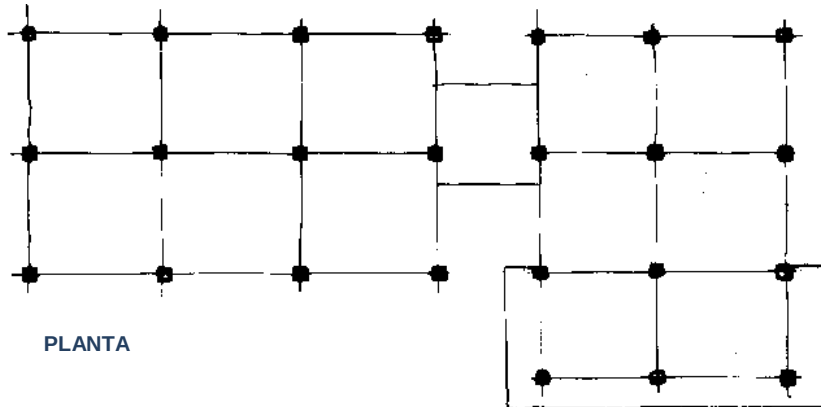
Son viviendas de una o dos plantas destinadas a clases sociales altas, diseñadas y construidas por los primeros arquitectos que intervienen en la provincia cuyo cálculo estructural y sísmico es encargado a ingenieros civiles. Inicialmente se entrega a los cánones del movimiento moderno, de líneas y volúmenes puristas, debiendo por tanto suprimir las vigas acarteladas que asoman por debajo de las losas. Por consiguiente, se adopta este sistema de losas (25 y 30 cm espesor) que incluyen generosos volados; se suprimen las vigas utilizando macizos en torno al sitio de columnas y nervios delgados alrededor de los alivianamientos. (LA VIVIENDA EN MANABÍ – ECUADOR, EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS - DR. MIGUEL CAMINO, pág. 97)

Como en el periodo anterior la estructura es de hormigón Armado como en: plintos, cadenas, columnas, ya en este periodo integran con mejoras con losas alivianas y escaleras fundida monolíticamente con la losa; la mampostería es de ladrillo enlucido con mortero; las ventanerías son de aluminio y vidrio, las puertas de madera junto con muebles empotrados también de madera.

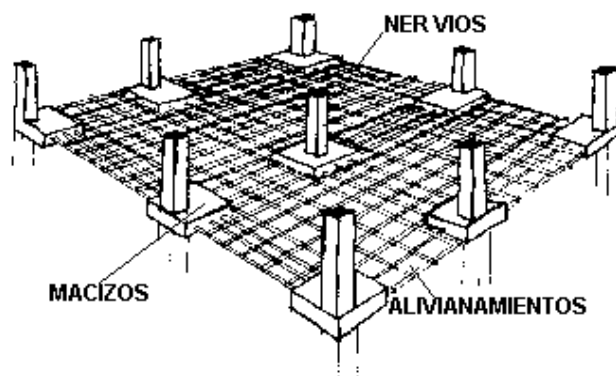
Gráficos:



EFFECTO DE PUNZONAMIENTO



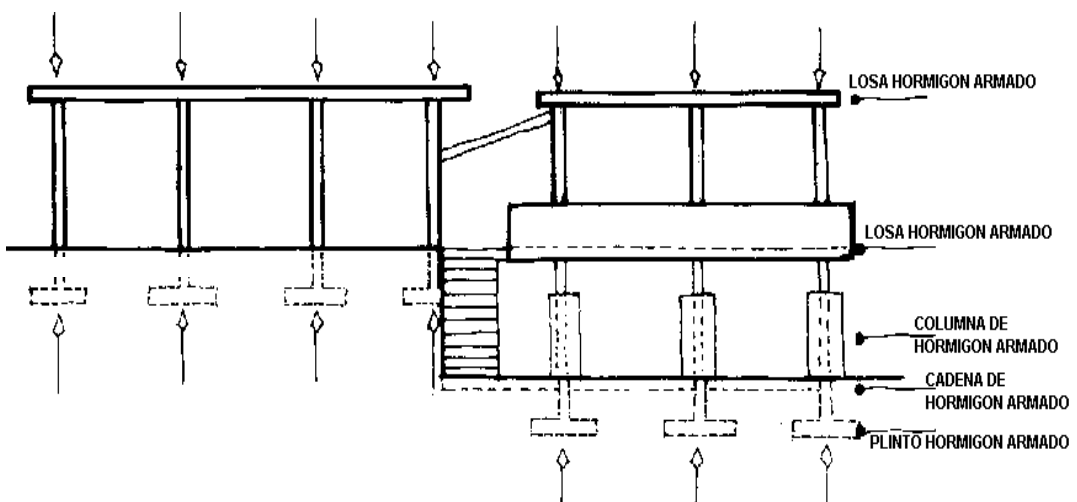
PLANTA



NERVIOS

MACIZOS

ALIVIANAMIENTOS



LOSA HORMIGON ARMADO

LOSA HORMIGON ARMADO

COLUMNA DE HORMIGON ARMADO

CADENA DE HORMIGON ARMADO

PLINTO HORMIGON ARMADO

REPARTICIÓN DE CARGAS

Figura 13: Vivienda sistema constructivo en hormigón armado, losa alivianada que incluye macizos y nervios.

Fuente: Clima y vivienda, Arq. Rubén Moreira Velázquez.

10.- VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO EN HORMIGON ARMADO " LOSAS ALIVIANADAS CON VIGAS PERDIDAS " - FIN DE LA MODERNIDAD Y COMIENZOS DE LA CONTEMPORANEIDAD – 1980-199...

Estas viviendas de una o dos plantas eran destinadas a clases medias y altas porque eran viviendas de mayor presupuesto, aunque los materiales de ese entonces eran muy baratos al respecto de nuestro presente, estas viviendas era diseñadas y construidas por arquitectos, cuyos cálculos estructurales y sísmico son encargados a ingenieros civiles y era norma cumplir con estas, quienes ya incorporan nuevamente en la losa la viga de estribos, pero esta ocasión era embutida dentro de ella, en un espesor de 20, 25 o 30 cm dependiendo de las luces que deba cubrir. Se incorporan en estas viviendas cubiertas ligeras e inclinadas, pierde vigencia la rigurosa ortogonalidad y normatividad entre ejes.

En su sistema constructivo era de hormigón armado en: plintos, cadenas, columnas, losas y escaleras. A veces la cubierta es plana o inclinada de Hormigón Armado y cuando no lo es será ligera, de planchas de asbesto cemento sobre vigas de madera apoyadas en vigas de H.A. Las mamposterías eran de ladrillo como también podían ser de bloques livianos en planta alta, enlucido con mortero. Las ventanerías son de aluminio y vidrio, ya no son tan extensas como en la época precedente, salvo si en éstas se puedan aprovechar frente a unas buenas vistas y bellos paisajes, las puertas y muebles eran de madera.

Gráficos:

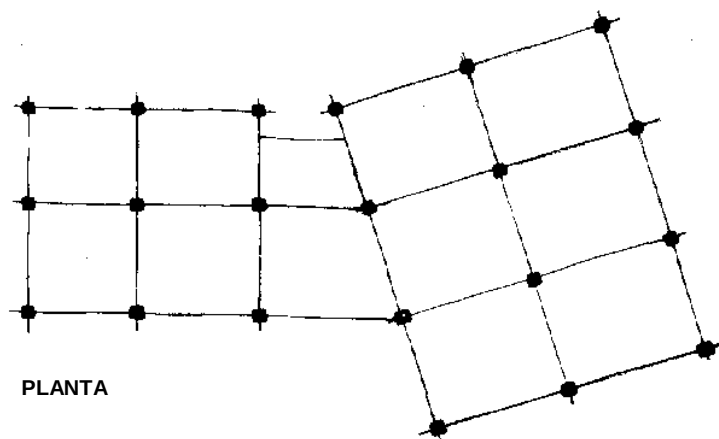




Figura 14: Vivienda sistema constructivo en hormigón armado, losas alivianadas con vigas perdidas - fin de la modernidad y comienzos de la contemporaneidad – 1980-1999.
Fuente: Clima y vivienda, Arq. Rubén Moreira Velázquez.

Es necesario señalar que las cubiertas inclinadas y los pisos a desnivel que se inician en la modernidad, y continúan en la contemporaneidad, estas producen descompesamiento en la altura de las columnas con el efecto de "columna corta" que puede fallar por corte ante un gran sismo.

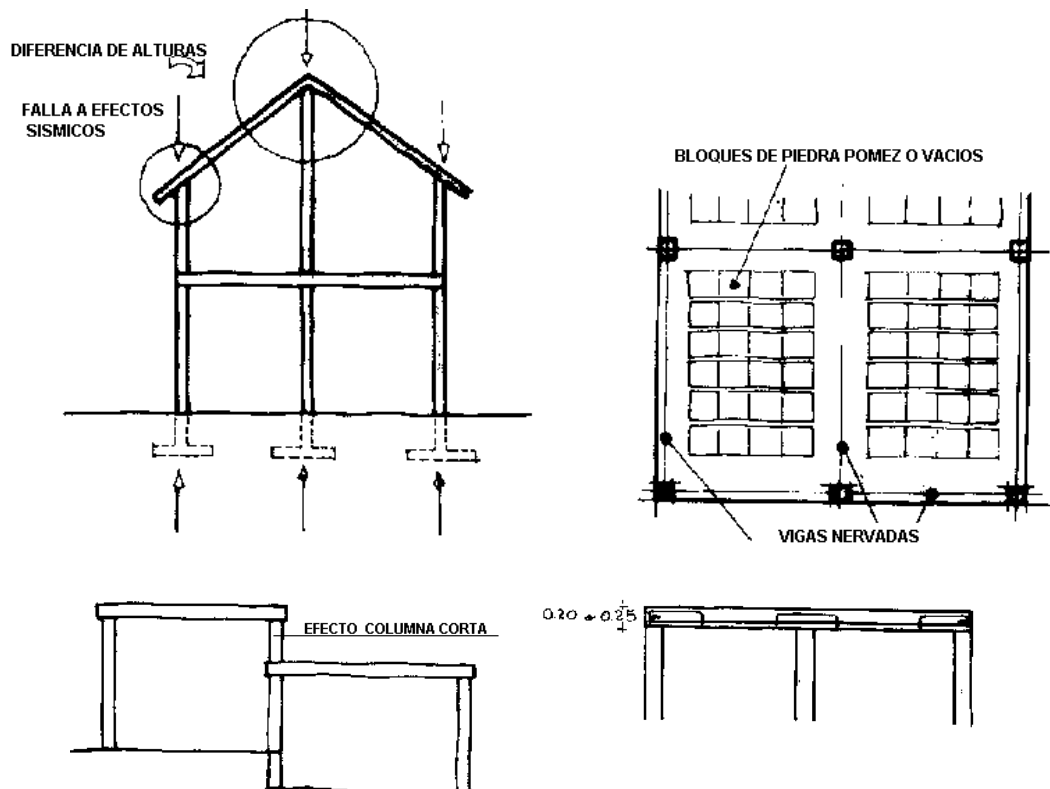


Figura 15: Vivienda sistema constructivo en hormigón armado, losas alivianadas con vigas perdidas.
Fuente: Clima y vivienda, Arq. Rubén Moreira Velázquez.

Fuente: Trabajo realizado bajo el asesoramiento del Ing. Fernando Del Castillo, profesional de probada experiencia en el cálculo de estructuras y construcción de obras civiles (15 años). Catedrático de la Universidad " Laica Eloy Alfaro de Manabí " de las materias "ANALISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS y "ANALISIS DINAMICO DE ESTRUCTURAS".

11.1.3 Origen de la Arquitectura Bioclimática:

El hombre mediante el uso de la arquitectura, en la antigüedad y hasta nuestros días, ha buscado la construcción de viviendas confortables, utilizando los elementos que nos brinda la naturaleza.

La selección de diferentes materiales y herramientas además de necesitar y contar con sistemas constructivos, es fundamental y se hace necesario explorar el pasado y remontarse años atrás, hasta los orígenes propios de la arquitectura y del hombre.

La humanidad ha sabido de la importancia del sol y su incidencia nuestras vidas desde la antigüedad, una evidencia de ello son las ruinas de Stonehenge (3100 a.c.), el cual se estima sirvió como un tipo de observatorio astronómico, enfocado al estudio del movimiento solar, la salida en el solsticio de verano, coincide de manera con el eje de la construcción.

Arquitectura Bioclimática. - Es diseñar edificios aprovechando los recursos naturales disponibles de cada entorno: sol, lluvia, viento, vegetación etc. Así se ahorra en consumo de energía y disminuye el impacto medioambiental. Ahorrando energía ahorramos dinero y vivimos de forma más sostenible de esta manera se consigue una situación de confort térmico en su interior. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos, aunque ello no implica que no se pueda compatibilizar (L., 2010).



Figura 20: Vista aérea de Stonehenge.
Fuente: Jaso Hawkes.

Aristóteles (384 a 322 a.C.) hizo alusión de principios básicos de la arquitectura, mencionando: “resguardarse del frío norte y aprovechar el calor del sol es una forma moderna y civilizada”. Marco Vitruvio (siglo I a.C.) este fue el responsable y autor del tratado de Arquitectura más antiguo que se conoce en la actualidad, conservado aún en la actualidad, es este se describen innumerables teorías sobre arquitectura, que aún son utilizadas en la actualidad. Defendió la idea de la relación de armonía que debía existir entre la arquitectura pensada para el hombre y el entorno en que se implanta. Uno de los aportes más significativos de Vitruvio en el área bioclimática fue el Hipocausto, que era un tipo de calefacción centralizada, consistía en el calentamiento del aire por medio del fuego y canalización de este bajo el suelo y por el interior de las paredes en las villas romanas. Así podemos citar algunas de sus ideologías: “tomar buena nota de los países y climas donde vamos a construir, una casa apropiada para Egipto no lo es para Roma”, “no se debe hacer sobre con nuevos edificios” (HERNANDEZ, ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, 2014), refleja la importancia de la arquitectura solar pasiva y de la correlación pasiva sostenida con el proceso edificatorio con el clima a lo largo de la historia.

Lo más reciente, la **arquitectura vernácula**; es la tendencia de la arquitectura bioclimática actual ya que tiene una estrecha relación con esta, al considerarse a esta con una arquitectura vernácula evolucionada, influenciada en gran medida por costumbres de nuestros antepasados, mediante el conocimiento empírico y

la experimentación. Esta arquitectura se destaca por el aprovechamiento de materiales de su entorno inmediato, el objetivo principal de su diseño es crear microclimas y lograr el mayor confort térmico minimizando las inclemencias del clima.

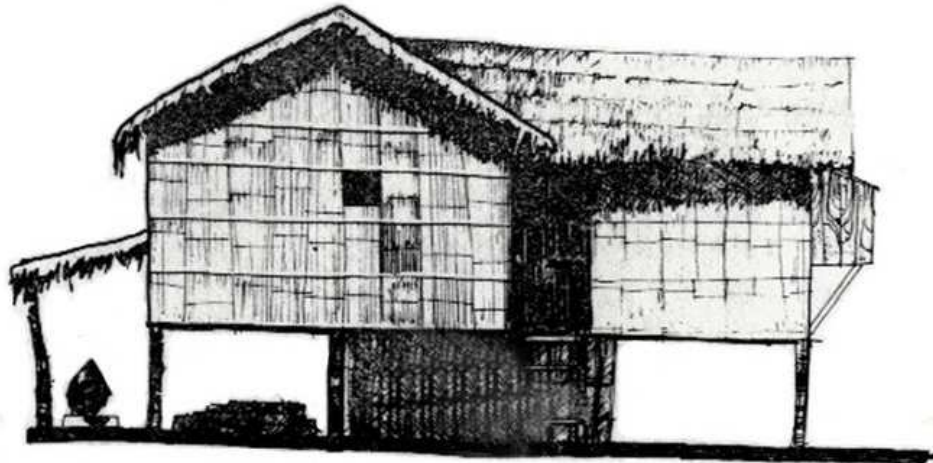


Figura 21: ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL LITORAL, Casa de caña en Santa Elena.
Fuente: Archivo Histórico Del Guayas, Banco Central Del Ecuador.

En los años 60 se afianzó la tendencia a la protección del medio ambiente, teniendo como gran partícipe a la cultura occidental, transformándose más tarde en todo un movimiento, apareciendo nuevos conceptos como el de “Casa Ecológica”. Y como se ha podido evidenciar, en el transcurso de la historia, la arquitectura de una u otra forma ha considerado la arquitectura bioclimática, siendo el aprovechamiento solar una de los principios más rentables y más utilizados.

11.1.4 ARQUITECTURA VERNACULA DEL ECUADOR

La Arquitectura Vernácula es aquella que nace de las necesidades funcionales y formales de una región, tanto como del aprovechamiento de sus recursos naturales para construir la misma.

Amos Rapoport define la construcción vernácula como aquella en la que no existen pretensiones teóricas o estéticas; que trabaja con el lugar de emplazamiento y con el microclima; respeta a las demás personas, a sus casas y en consecuencia al ambiente total, natural o fabricado por el hombre y trabaja dentro de un idioma con variaciones dentro de un orden dado.

La arquitectura vernácula es un ejemplo de como la adaptación al medio físico, el deseo de cobijo y protección fue crucial en la forma y la expresión plástica, la elección de materiales, como ya se mencionó, obedeció a lo que la naturaleza ofrecía.

La arquitectura es parte integral de la cultura y ésta pertenece a un grupo humano ubicado en un sitio determinado. El hombre aporta sus costumbres, el sitio aporta los recursos. Así, la arquitectura de cada lugar debería ser única, pues únicos son la sociedad y el lugar donde se produjo. (HÁBITAT SOCIAL DIGNO SOSTENIBLE Y SEGURO EN MANTA, PÁG.135).

11.1.5 LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL MEDIO RURAL Y URBANO DE MANABÍ

Se ha afirmado que la vivienda rural y urbana en la costa ecuatoriana, se ha mantenido durante muchos años con muy pocas variaciones en su tipología y en el uso de los materiales; dependiendo de los factores climáticos y a las precarias condiciones socioeconómicas de sus pobladores; pero también y sin lugar a dudas, porque es un “modelo” que ha sido exitoso, si comparamos costos beneficios.

La concepción básica de la vivienda se fundamenta en uso de materiales (madera, caña, hojas de cade) de fácil extracción, en un concepto espacial que se eleva del suelo e incorpora espacios interiores que permiten la circulación de aire, y galerías como espacios de transición entre lo abierto (entorno) y lo cerrado (habitaciones). La vivienda rural de la costa ha mantenido por mucho tiempo el carácter de la antigua vivienda indígena y mestizada con muy pocas modificaciones.

Esta vivienda no es de tipo uniforme en todas las zonas de esta región. Existen ciertas diferencias de detalle entre las casas del norte del litoral en Esmeralda con la vivienda de Manabí y de la cuenca del río Guayas que tiene una plataforma más alta sobre el terreno.

A continuación, analizaremos con gráficos, los tipos de plantas que se dan en la provincia de Manabí:

Tipología de vivienda 1

1. Ingreso
2. Cocina
3. Lavar
4. Comer - Estar
5. Dormir
6. Puerta futuro
7. Al carretero
8. Al desmonte
9. Higiene

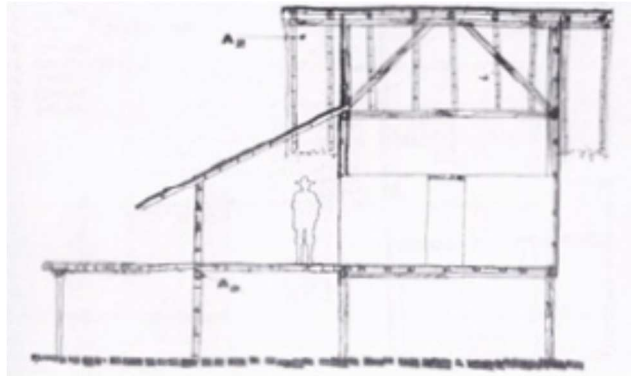


Figura 22: Vivienda Vernácula, tipologías de la costa ecuatoriana.
Fuente: Hábitat social digno sostenible y seguro en Manta.

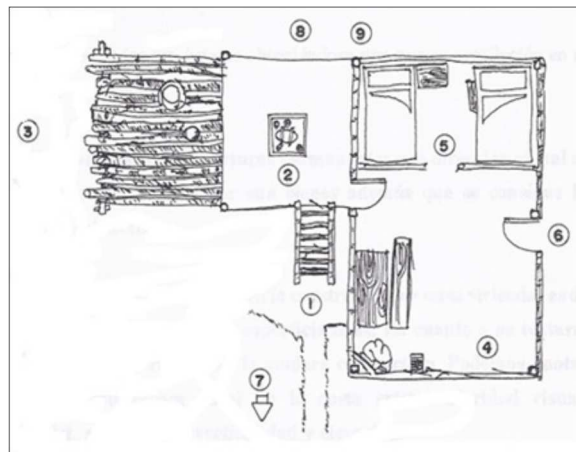


Figura 23: Elevación de la vivienda vernácula.
Fuente: Hábitat social digno sostenible y seguro en Manta.

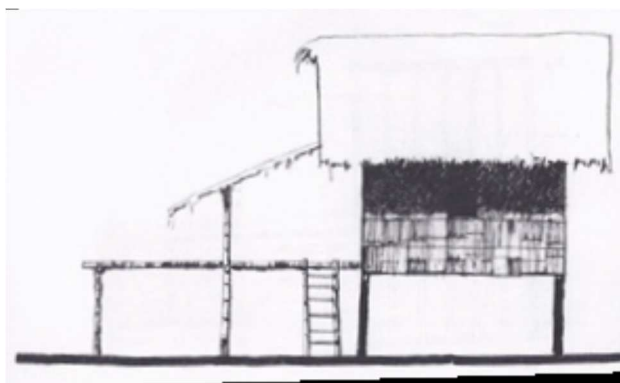


Figura 24: Sección y estructura de la vivienda vernácula.
Fuente: Hábitat social digno sostenible y seguro en Manta.

Fuente: Hábitat social digno sostenible y seguro en Manta, pág. 136.

11.1.5.1 Provincia de Manabí:

La configuración del espacio habitacional responde al uso del plano ortogonal, tanto en la dimensión horizontal como en la vertical, y rematado por planos inclinados que se constituyen en la cubierta con grandes aleros.

Esta construcción del espacio, permite la ampliación de la misma, sin mayor complicación, como es el presente caso, en que la cocina se adosa al volumen principal en perfecta armonía. La disposición de las habitaciones, también responde a una vivienda que satisface las mínimas necesidades de una familia, dormir, comer cocinar y estar, siendo este último una actividad compartida con el comer.

Lo simple del diseño permite una ampliación de un módulo igual al existente, sin que esto implique ninguna modificación al ya construido, lo cual resulta muy apropiado al momento de futuras ampliaciones.

11.1.5.2 Aspectos formales:

Las fachadas las conforman cañas picadas con “rendijas” que permiten una mayor ventilación en el interior de la vivienda. Las ventanas son aberturas permanentes con dirección visual al entorno en vista de proteger sus bienes además que se consigue la suficiente ventilación.

Los materiales utilizados en la construcción de estas viviendas son de tipo orgánico vegetal, con ausencia de superficie lisas. En cuanto a su textura, estrías en la caña y rugosa en la madera con corteza. Podemos anotar que en la arquitectura rural de la costa existen claridad visual, simplicidad, regularidad, verticalidad y elevación palafítica.

Las figuras son simples sin ornamentación, los criterios de superposición y yuxtaposición son bien definidos tanto como en la organización del espacio, guardando en si un grado de pureza de la forma.

Tipología de vivienda 2

1. Estar
2. Ingreso
3. Estar – Comer
4. Dormir
5. Cocinar
6. Lavar
7. Tender

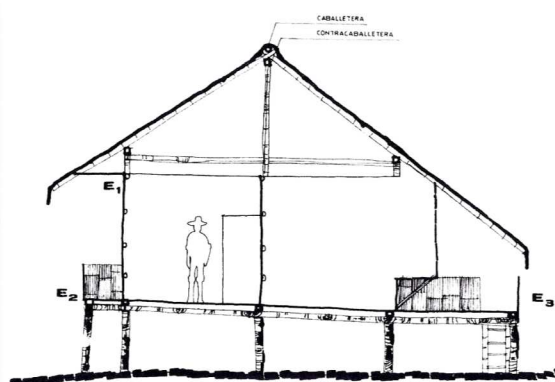
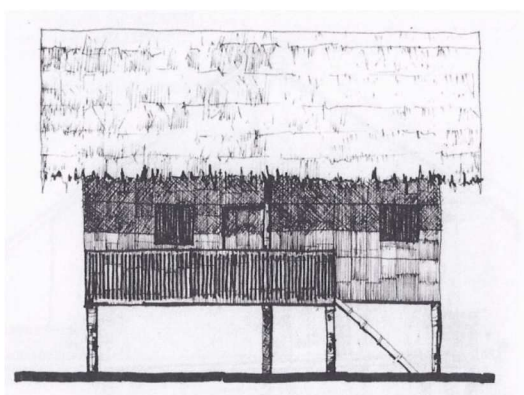
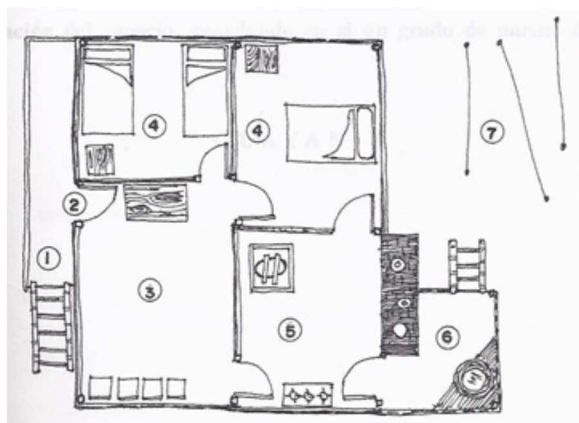


Figura 25: Vivienda Tradicional Manabita. Adaptación al clima y a los materiales tradicionales del lugar. Planta elevada del suelo mediante pilotes de madera. Estructura vertical de madera y horizontal de caña, cerramientos de “quincha” de caña picada y barro y cubierta vegetal.

Fuente: Hábitat social digno sostenible y seguro en Manta, pág. 137.

11.1.5.3 Aspectos constructivos:

En primer lugar, cabe señalar que el campesino adapta su vivienda al medio ambiente bajo sus propios criterios, organización, crecimiento progresivo y en general construye su propia vivienda.

En la construcción generalmente se emplea caña picada, dispuesta sobre latillas en sentido transversal o perpendicular, todo esto se apoya sobre una estructura de madera o de caña rolliza (entera) o madera (dependiendo de sus recursos), su utilización depende de la producción de la región; los cañaverales forman parte del medio ambiente, así como la madera.

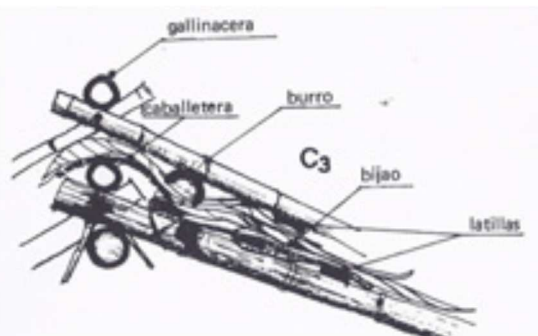
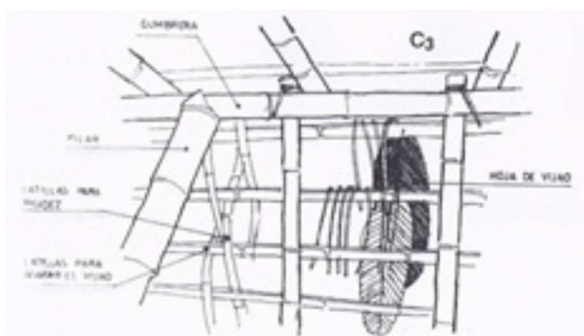
Lo más importante de este tipo de arquitectura rural son sus detalles constructivos y las experiencias que tienen sus pobladores en las técnicas constructivas.

11.1.5.4 Características de la vivienda vernácula en la costa:

Las características de la arquitectura Manabita, en el ámbito rural en materia de vivienda, se han catalogado, obedeciendo a los elementos de análisis en entorno, función, forma tecnología y confort.

Manabí es una provincia que conserva sus tradiciones culturales, en el ámbito rural, ya sea por la presencia de recursos, el sentido común, o por la costumbre rutinaria, que forma parte de la propia cultura campesina. Se puede decir que, en la mayoría de las viviendas campesinas, que se han observado poseen similares características en cuanto a los tipos de espacios.

A pesar de todo se conservaron varias características de las chozas indígenas como el piso elevado sobre puntales o pilares de madera, revestidas de caña guadua y las cubiertas de cañas o de palmas, sin embargo, se introdujo también en esta vivienda una elemental separación de ambiente con lo que el espacio interior se dividía en dormitorios, cocina y comedor o a veces el dormitorio o el corredor eran bastante espaciosos de (5 a 6 metros de largo) con el objeto de facilitar la colocación y el movimiento de las hamacas utilizadas para el descanso.



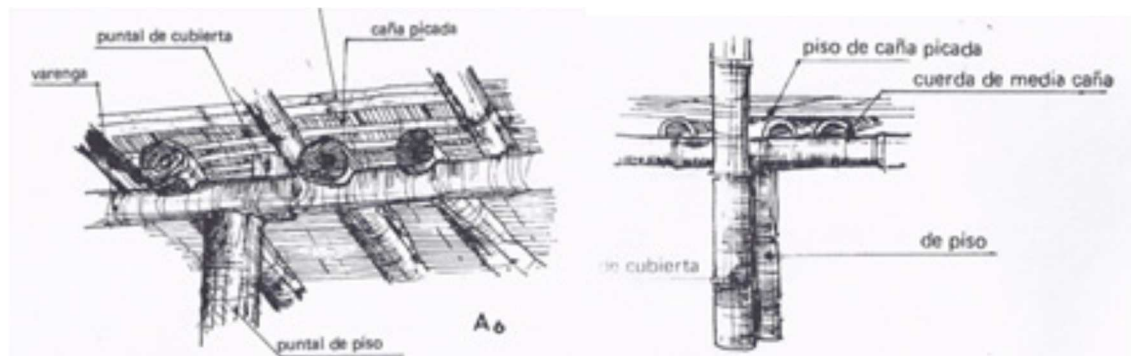


Figura 26: Detalles constructivos de la vivienda vernácula.
Fuente: Hábitat social digno sostenible y seguro en Manta

Se han detectado tres tipos de espacios:

11.1.5.4.1 Espacios interiores

Conformado por los siguientes espacios:

- Sala. - En algunos casos la interrelación de los espacios está articulada a la sala como eje central.
- Comedor. - Cocina. - Que pueden estar separados o en algunos casos vinculados al espacio de la sala.
- Dormitorios. - Son amplios dejando siempre una zona central para circular.

11.1.5.4.2 Espacios de transición

Conformado por los siguientes espacios:

- El corredor. - Es un área cubierta pero abierta hacia el exterior, que originalmente nació como un pequeño puente que separaba la cocina de los dormitorios, para evitar que se incendie toda la casa en caso de producirse fuego, acatando así normativas de la época colonial.
- La escalera. - Generalmente se da en tres lugares: en la vivienda, la azotea (terraza trasera de la cocina) y el silo de madera (bodega) que a veces es elevado por razones de seguridad.

11.1.5.4.3 Espacios exteriores

Utilizados para la cría de animales, secado de granos y ropa; sustituyendo el patio y corrales. La vivienda rural es construida en un área mayor a los 80 metros cuadrados, siendo por lo general de dos plantas.

La planta baja sirve de protección para los animales de corral, aves, etc y para reuniones sociales o familiares. En época de invierno; además de ser utilizado para el almacenamiento de alimentos de aves, guardar instrumentos, aislamiento de la humedad (caso de inundación) protección de animales etc.; la altura de 1,80 a 3,00 metros. Cuando estas casas son de pescadores este espacio sirve para guardar lanchas y aparejos. La sustitución de materiales o modificaciones; son fáciles de realizar ya que las viviendas son construidas con elementos fáciles de armar y desarmar, además los aumentos se realizan por el crecimiento de la familia y sus necesidades.

Fuente: La arquitectura vernácula en el medio rural y urbano de Manabí. Levantamientos, análisis y enseñanzas. Análisis tipológico y constructivo como respuesta al clima de la región de Manabí (Ecuador).

11.1.6 MARCO CONCEPTUAL:

11.1.6.1 Concepto General de la Arquitectura Vernácula:

La arquitectura vernácula o también denominada arquitectura sin arquitectos por Rudolfsky, o también como es llamada por otros entendidos en la materia, la arquitectura indígena de una región, no es más que la respuesta a la necesidad básica del ser humano a guarecerse de las inclemencias del clima.

A lo largo de la historia la arquitectura vernácula ha sido el ejemplo de técnicas constructivas apropiadas a un sector o región determinado, utilizando materiales y recursos cercanos y de fácil acceso con la única finalidad de obtener un confort en la vivienda o edificación. El manejo de sombras, del viento, del calor, ventilación, de manera natural y tomando en cuenta el clima, hacen que este tipo de edificaciones, en su mayoría viviendas, reduzcan al máximo el consumo de energía proveniente de fuentes artificiales para proveer al edificio luz o climatización.

En Ecuador debido su clima se debe estudiar la arquitectura vernácula no de una forma global, si no haciendo un análisis de las respuestas arquitectónicas que se han dado en las diferentes regiones, ya que al ser variadas y con diferentes características meteorológicas y geográficas, las respuestas de **las técnicas constructivas** son diferentes en cada punto del país.

Otro importante parámetro desde el cual podemos analizar la arquitectura vernácula son las distintas etnias que ocupan el territorio ecuatoriano. Actualmente en el país son consideradas nacionalidades indígenas según la definición adoptada por el CODENPE, "se entiende por nacionalidad al pueblo o conjunto de pueblos milenarios anteriores y constitutivos del Estado ecuatoriano, que se autodefinen como tales, tienen una común identidad histórica, idioma, cultura, que viven en un territorio determinado, mediante sus instituciones y formas tradicionales de organización social, económica, jurídica, política y ejercicio de autoridad propia".

Este concepto se entiende en estricto apego a las especificidades culturales patrimoniales de cada nacionalidad, su lengua, espacio territorial y organización social, difiere con el término "nación" que es la pertenencia al Estado ecuatoriano en orden a su división político-administrativa. Es decir, el reconocimiento de una nacionalidad indígena no significa el fraccionamiento del país, son circunscripciones territoriales que trascienden inclusive el territorio del Estado ecuatoriano, como los casos de los Shuaras, Achuaras, Secoyas, Sionas y Záparos, cuyos entornos geográficos culturales cubren más de un país (Ecuador y Perú), y; en el caso de los Awa que se encuentran en Colombia y Ecuador.

Fuente: www.condenpe.org

11.1.7 MARCO JURÍDICO:

Se realizó una breve revisión de marco Jurídico que vaya en relación con el tema y sea sustento de la propuesta, se analizó un Marco internacional y la legislación del país.

11.1.7.1 Marco Jurídico Internacional:

- NTE INEN-ISO 80000-1:2014 Cantidades y Unidades – Parte 1: Generalidades (ISO 80000-1:2009, IDT),
- ISO 22156: 2004 Bamboo - Structural Design.
- ISO/22157-1: 2004 Bamboo – Determination of physical and mechanical properties - Part 1: Requirements.
- ISO/22157-2: 2004 Bamboo – Determination of physical and mechanical properties – Part 2: Laboratory manual.
- Norma Técnica E 100 Bambú, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, 2009.
- NTP341.026:1970 Barras de Acero al Carbono Laminadas en Caliente para Tuercas.
- NTP341.028:1270 Barras de Acero al Carbono Laminadas en Caliente para Pernos y Tornillos Formados en Caliente.
- Norma Sismo Resistente NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente:
 - Capítulo G.12 — “Estructuras de Guadúa”
 - Capítulo E.7 — “Bahareque encementado”,
 - Capítulo E.8 — “Entrepisos y uniones en bahareque encementado”,
 - Capítulo E.9 — “Cubiertas para construcción en bahareque encementado”
 - Título E — “Casas de uno y dos pisos”
- Norma Técnica Colombiana:
 - NTC 5300 Cosecha y post cosecha del culmo de Guadua *angustifolia* Kunth,
 - NTC 5301 Preservación y secado del culmo de Guadua *angustifolia* Kunth,
 - NTC 5407 Uniones de estructuras de Guadua *angustifolia* Kunth,

- NTC 5525 Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la Guadua angustifolia Kunth, publicadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Preservación y secado del culmo de Guadua angustifolia Kunth. NTC 5301. Bogotá D.C.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Uniones de estructuras con Guadua angustifolia Kunth. NTC 5407. Bogotá D.C.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la Guadua angustifolia Kunth. NTC 5525. Bogotá D.C.

- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Reglamento colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10, Título E, Casas de uno y dos pisos y Título G estructuras de madera, estructuras de Guadúa. Bogotá D.C. 2010.

11.1.7.2 Marco Jurídico Nacional

- NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas).
- NEC-SE-DS: Peligro sísmico y requisitos de diseño sismorresistente.
- NEC-SE-RE: Riesgo sísmico, evaluación, y rehabilitación de estructuras.
- NEC-SE-GC: Geotecnia y diseño de cimentaciones.
- NEC-SE-HM: Estructuras de hormigón armado.
- NEC-SE-AC: Estructuras de acero.
- NEC-SE-MP: Estructuras de mampostería estructural.
- NEC-SE-MD: Estructuras de madera.
- NE-SE-VIVIENDA: Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5m.

- NEC-DR-BE: Viviendas de bahareque encementado de uno y dos pisos.

El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), como ente rector en materia de hábitat y asentamientos humanos ha impulsado un cambio estructural en la política habitacional y constructiva en todo el país con la elaboración de documentos que fomenten el desarrollo ordenado de los asentamientos humanos y el acceso a la vivienda digna.

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 705 del 24 de marzo de 2011, el MIDUVI coordina el trabajo para la elaboración de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y preside el Comité Ejecutivo de la NEC, integrado por el Ministerio Coordinador de Seguridad (MICS), la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME), la Federación Ecuatoriana de Cámaras de la Construcción (FECC) y un representante de las Facultades de Ingeniería de las Universidades y Escuelas Politécnicas.

En cumplimiento de lo dispuesto, la Norma Ecuatoriana de la Construcción actualiza el Código Ecuatoriano de la Construcción, que estuvo vigente desde el 2001 hasta el 2011, y determina la nueva normativa aplicable para la edificación, estableciendo un conjunto de especificaciones mínimas, organizadas por capítulos dentro de tres ejes de acción: Seguridad Estructural (NEC-SE); Habitabilidad y Salud (NEC-HS) y Servicios Básicos (NEC-SB). Adicionalmente, la NEC incluye la figura de Documentos Reconocidos (NEC-DR) que contiene información complementaria a los capítulos de los tres ejes establecidos.

La NEC es de obligatorio cumplimiento a nivel nacional y debe ser considerada en todos los procesos constructivos, como lo indica la Disposición General Décimo Quinta del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Se constituye en una normativa que busca la calidad de vida de los ecuatorianos y aporta en la construcción de una cultura de seguridad y prevención; por ello, define los principios básicos para el diseño sísmico resistente de las estructuras; establece parámetros mínimos de seguridad y calidad en las edificaciones; optimiza los mecanismos de control y mantenimiento en los procesos constructivos; reduce el consumo y mejora la

eficiencia energética de las edificaciones; aboga por el cumplimiento de los principios básicos de habitabilidad y salud; y además fija responsabilidades, obligaciones y derechos de todos los actores involucrados en la construcción.

Con la expedición de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, el MIDUVI y quienes integran el Comité Ejecutivo de la NEC presentan al país este documento como un aporte al buen vivir de todos los ecuatorianos.

CAMPO DE APLICACIÓN. - Esta norma está dirigida al diseño estructural de edificaciones con *Guadua angustifolia* Kunth (GaK) y otros bambúes de similares características físico – mecánicas (Ver Apéndice 2: Especies Nativas de Bambú en el Ecuador), de hasta dos niveles o pisos, para el diseño de vivienda, equipamientos en general y estructuras de soporte a infraestructuras, con cargas vivas máximas repartidas de hasta 2,0 kN/m².

Se requerirá de diseño estructural, en los siguientes casos:

- Proyectos de una planta con luces mayores a 3 m.
- Edificaciones con superficies mayores a 200 m².
- Tipologías arquitectónicas como vivienda o equipamiento, cuyo modelo será replicado en más de 15 unidades o más de 3000 m² de área construida.

Las recomendaciones mínimas establecidas en esta norma pueden usarse tanto para proyectos de estructuras diseñadas íntegramente en *Guadua* como para estructuras mixtas. Los requisitos aquí expuestos son de índole general y están dirigidos a todos los profesionales de la ingeniería, arquitectura o profesiones afines, siempre y cuando se sigan correctamente los requerimientos presentados en esta norma.

Para construcciones de vivienda de hasta dos pisos en bahareque encementado, no se requiere de diseño estructural, siempre y cuando se apliquen los requerimientos expuestos en el documento reconocido NEC-DR-BE.

Constitución del Ecuador

Sección segunda

Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Art. 42.- Se prohíbe todo desplazamiento arbitrario. Las personas que hayan sido desplazadas tendrán derecho a recibir protección y asistencia humanitaria emergente de las autoridades, que asegure el acceso a alimentos, alojamiento, vivienda y servicios médicos y sanitarios.

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

Art. 261.- El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre:

6. Las políticas de educación, salud, seguridad social, vivienda.

Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

2. Mantendrá un catastro nacional integrado georreferenciado, de hábitat y vivienda.

3. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos.

4. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos.

6. Desarrollará planes y programas de financiamiento para vivienda de interés social, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar.

Acuerdo ministerial 139 del ministerio del ambiente:

Art. 4.- El Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Ambiental autorizará el aprovechamiento forestal de madera, en bosques públicos o privados, mediante la emisión de la Licencia de Aprovechamiento Forestal, la cual será emitida previa la aprobación de los siguientes documentos, según el caso:

a) Para bosques naturales húmedos, andinos y secos, mediante:

1. Plan de Manejo Integral y Programa de Aprovechamiento Forestal Sustentable, respectivo;
2. Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado; y,
3. Plan de Manejo Integral y Programa de Corta para Zona de Conversión Legal, respectivo.

b) Para el caso de formaciones pioneras, árboles relictos, plantaciones forestales, árboles plantados y árboles de la regeneración natural en cultivos, mediante Programas de Corta.

NORMATIVA: Para el uso de la caña guadua como material estructural, tal como se menciona anteriormente, no existe una normativa aprobada, sin embargo, para el caso que se analiza, se hará referencia al proyecto de normativa peruana

que al momento se encuentra en fase de revisión para su aprobación, ya que se considera que es el documento más completo al que se ha tenido acceso.

En el tema ambiental se utilizan como herramientas las siguientes normas: ISO 14000: Normalización de herramientas ambientales, en la que se define la importancia de un sistema de gestión ambiental y los procedimientos de auditoría y control necesarios para su verificación, se apoya en tres herramientas para la implementación de un SGA: Evaluación del Ciclo de Vida, Evaluación del Desempeño Ambiental y el Etiquetado Ecológico. ISO 14004: Guía general y soporte técnico para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental. ISO 14040- 14043: Normas que rigen la Evaluación del Ciclo de Vida ISO 14040 - Principios generales y estructura (1997) Evaluación de Ciclo de Vida: Se entiende que quien implementa un Sistema de Gestión Ambiental busca establecer cuál es el verdadero impacto que éste provoca en el medio ambiente, para ello el análisis debe realizarse en cada fase o etapa de elaboración y / o uso del producto o proceso, el objetivo es mejorar la producción ya que en muchos casos la reducción del impacto ambiental implica además una reducción de costes y mejora de calidad.

En la actualidad, esta evaluación aporta al prestigio de una empresa y es un punto agregado al producto o proceso en estudio con respecto a la competencia. La herramienta denominada Evaluación de Ciclo de Vida consta de 4 etapas definidas como: Uso de la caña guadua como material de construcción: Evaluación medioambiental frente a sistemas constructivos tradicionales. MITE – UPM 2011/2012 38 - Definición y alcance de objetivos: se define el producto o proceso que se estudia, el alcance o magnitud del mismo y los datos necesarios para su ejecución, así como la revisión que se realizará al final. - Análisis del inventario: La estructura de esta fase está determinada en la norma ISO 14041, y se refiere a la recolección y cuantificación de entradas y salidas de materia y energía correspondientes a cada etapa del ciclo de vida. - Evaluación del impacto: Determinado por la ISO 14042, en esta fase del ACV se evalúa la importancia de los potenciales impactos ambientales, utilizando los resultados del análisis de inventario de ciclo de vida.

Este proceso asocia los datos del inventario con los impactos ambientales. El alcance de esta evaluación corresponde a la definida en el primer punto. - Interpretación y Evaluación de la mejora: Corresponde a lo detallado en la ISO 14043 y combina los resultados obtenidos con el análisis de inventario, pero con el fin de hallar conclusiones y recomendaciones, identificando las etapas del ciclo de vida más vulnerables, para determinar estrategias de mejora, a fin de conseguir un comportamiento ambiental óptimo. El Código Técnico de la Edificación en su apartado de Documentos Reconocidos y Registro General en el artículo 4, literal b) acepta como válido: Los sistemas de certificación de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE y fomenten la mejora de la calidad de la edificación.

1.9.10 BAMBU: El Bambú es una de las plantas multifacéticos que existe en el reino vegetal. Es una planta de fácil manejo y de rápido crecimiento. Se puede cosechar y utilizar en muy corto tiempo, puede ser explotado permanentemente, sin destruir las plantaciones, y al mismo tiempo contribuye notablemente a proteger el suelo y a mitigar la creciente deforestación por ser el material sustitutivo de la madera. Se ha demostrado que sus propiedades mecánicas pueden ser superiores al hierro.

El bambú pertenece a la familia de las Gramináceas y es a su vez la que alcanza mayor altura entre las mismas, es un cultivo que crece en forma de arbusto, cuyo tallo es hueco por lo que se le denomina caña y además se encuentra formado por haces fibrosos que la recorren en toda su longitud; así mismo cuenta con articulaciones que reciben el nombre de nudos. Las raíces de cada tallo se encuentran interconectadas entre sí (las cuales se denominan rizomas). El bambú es una planta de gran vitalidad con retoños subterráneos, de los cuales salen vástagos que, al estar en completo desarrollo, dan lugar al crecimiento de otros. Es una madera fibrosa, flexible y su costo, infinitamente menor. El bambú en su etapa de crecimiento es la planta más rápida en el mundo, puesto que en un término de 24 horas puede aumentar desde 0.10 hasta 1.20 metros de

longitud (altura). En otro orden de ideas podemos agregar que el bambú tiene periodos de floración que oscilan entre los 30, 60 y hasta 120 años (dicha característica hace que su clasificación botánica sea bastante difícil).

Otra peculiaridad de esta planta es que si una mata ha sido subdividida o sea que si se han extraído matas que podríamos llamar secundarias y se cultivan en diferentes partes del mundo, todas florecerán al mismo tiempo, y como la etapa posterior a la floración es su muerte, todas morirán también al mismo tiempo; pero la mata de bambú no PROPUESTA DE SISTEMA CONSTRUCTIVO COSTANERA-BAMBÚ, PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO, ya que en la etapa de la floración bota semillas que dan lugar al crecimiento de nuevos rizomas, dando lugar al desarrollo de nuevas matas. También puede darse el caso de que no todos los rizomas de la mata que floreció mueran y de esta manera sobrevivan pequeños bosques de bambú (para que una mata de bambú alcance su total madurez, es necesario que transcurran de a 10 años).

Es de hacerse notar que el bambú se puede utilizar desde su etapa de nacimiento (para alimento), en su etapa intermedia (en artesanías), y en su etapa de madurez (como elemento constructivo). Al compararlo con la madera, el bambú es mucho más versátil y de bajo costo. El mundo entero ha puesto los ojos en el bambú, llegando incluso a considerarlo como el sustituto de la madera, los prodigios de esta gramínea conllevan la posibilidad cierta de comenzar a aprovechar las plantaciones de bambú en beneficio de los más necesitados.

El bambú, a diferencia de otras especies arbóreas, necesita apenas cuatro años para su crecimiento y como es recurso que se auto regenera a partir de la primera cosecha, todos los años se puede ir cortando, siempre y cuando exista una planificación previa. Lamentablemente este recurso natural ha sido subestimado. En los países asiáticos, el bambú es un cultivo que genera buenos ingresos. El cultivo y la explotación sostenible del bambú en Guatemala tendrían un impacto social los grupos y familias campesinas, la posibilidad de mejorar la situación socio-económica y la calidad de vida.

11.1.8 MODELO DE REPERTORIO:

11.1.8.1 “PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL EN RAMBUCHE - JAMA”.

Diseño, desarrollo e implementación

Sr. Felipe Torres.

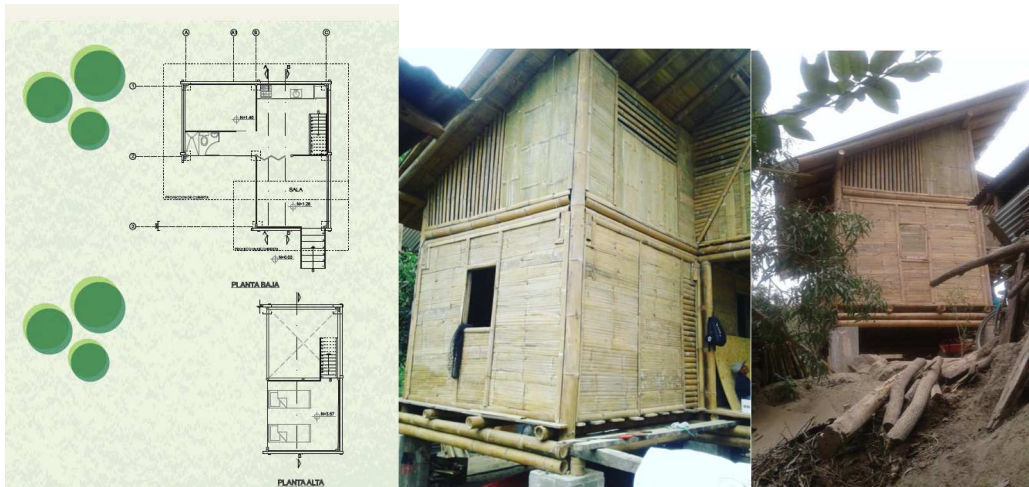
Arq. Soledad Carrión.

A raíz del terremoto del 16 A. planteamos como una solución integral a largo plazo la implementación de este tipo de vivienda, en un marco de escuelas de capacitación de técnicas constructivas a las comunidades donde pudimos implementar nuestra propuesta de vivienda. Esto nos permitió el empoderamiento de las familias a ser parte del proceso constructivo con lo cual ya no era solo un espacio emergente, si no la posibilidad de generar un hogar y que por la durabilidad que estas viviendas ofrecen se puede aportar de manera significativa dentro de los procesos de resiliencia de los beneficiarios de estas viviendas, ya que su visión del espacio donde habitan cambia radicalmente, pues pueden proyectar su espacio de vida a largo plazo.

El costo por metro cuadrado de estas viviendas puede oscilar entre 178 a 200 dólares dependiendo de ciertos detalles de acabado que son más inherentes a la estética que a la calidad de la vivienda, considerando como propuesta óptima la vivienda con patio interior ya que esta cuenta con 60 metros cuadrados de construcción más 10 metros de patio interior lo cual da una vivienda de 70 metros cuadrados por el mismo costo de la de 60 metros cuadrados.

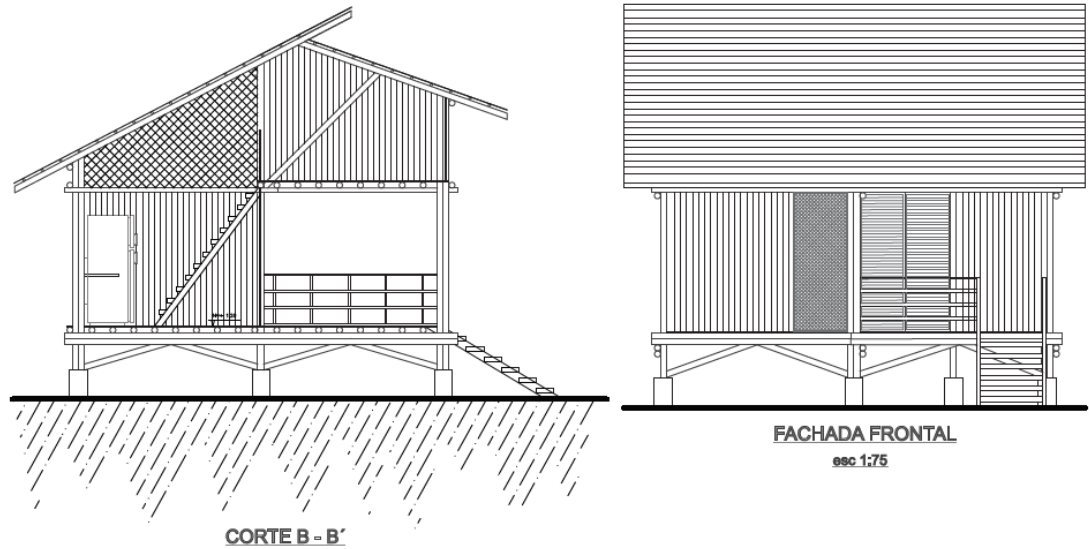
Dentro de nuestra propuesta podríamos incorporar sistemas de biodigestores para tratamiento de aguas, los cuales no se encuentran dentro de los costos propios de la vivienda, y pueden oscilar en un costo aproximado de 1500 dólares y podrían abastecer a tres viviendas por sistema, esto es ideal para la recuperación y transformación de aguas negras en aguas productivas que sirvan para la implementación de huertos familiares y para lugares donde no se utiliza sistema de alcantarillado. En este proceso trabajamos conjuntamente en la implementación del proyecto con **CISP** (El Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popol) el cual gestiona los fondos de la comunidad económica

europaea. Estas viviendas tienen un tiempo aproximado de construcción de 15 días.



Prototipo real de 40 m2





Fuente: Proyecto Eco-Hogar, vivienda sustentable y sostenible, taller Ax+2 arquitectos.

CAPÍTULO II

12. DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN:

12.1. Delimitación Espacial.

El Proyecto se llevó a cabo en la provincia de Manabí que limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con las provincias de Santa Elena y Guayas, al este con las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas, y al oeste con el Océano Pacífico.

La investigación se centra en 3 comunidades que son: Muyuyal, Rio Muchacho, Tabuchila, de la parroquia “Canoa” del cantón San Vicente, que se encuentra en frente de la vía “Troncal del Pacifico” que se dirige a Jama y Pedernales, para el diagnóstico de la presente se realiza un análisis de un grupo de viviendas el sector.



Figura 27: Delimitación del área de estudio.
Fuente: Google Earth, Tesista.



Figura 28: Delimitación del área de estudio.
Fuente: Google Earth, Tesista.



Figura 29: Delimitación del área de estudio.
Fuente: Google Earth, Tesista.

COMUNIDAD MUYUYAL:

Al Norte con el sector La pava.

Al Sur con la carretera San Vicente – Jama.

Al Este con Tabuchila y Valle de Hacha.

Al Oeste con el Océano Pacífico.

COMUNIDAD TABUCHILA:

Al Norte con la comunidad Valle de Hacha.

Al Sur con la comunidad Río Muchacho.

Al Este con la comunidad Camarones.

Al Oeste con la carretera principal San Vicente – Jama y comunidad Muyuyal.

COMUNIDAD RÍO MUCHACHO:

Al Norte con la comunidad Tabuchila.

Al Sur con las comunidades de Zapallo y Tatiquigua.

Al Este con la comunidad Camarones.

Al Oeste con la carretera principal San Vicente – Jama, frente al cabo pasado.

12.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL:

La presente investigación empieza desde junio del 2017 hasta octubre del 2017, con una duración de 5 meses.

12.3. INFORMACIÓN BÁSICA.

12.3.1. CARACTERIZACIÓN E HISTORIA DE LA PARROQUIA CANOA

ASPECTOS GENERALES

La Provincia de Manabí se encuentra situada en el centro del Ecuador; en el centro del mundo. Tiene una superficie aproximada a los 18.878 kilómetros cuadrados y está al oeste del océano pacífico. Posee 350 kilómetros de playa y atraviesa el paralelo 0 en su parte norte. Tiene un clima agradable, entre subtropical seco y tropical húmedo, con 25 grados centígrados promedio por año. Por tratarse de una provincia de la costa, Manabí tiene escasas elevaciones que no sobrepasan los 500 metros sobre el nivel del mar. De la provincia del Guayas viene la cordillera del Chongón – Colonche y toma los nombres de cerros de Paján y luego de Puca. Esta cordillera es la columna vertebral de la región.

ASPECTOS CULTURALES

En los años 500 a 3500 A.C., en esta tierra se desarrollaron varias fases de una cultura avanzada, siendo sus más altos exponentes las culturas de Valdivia, Chorrera, Jama-Coaque, Bahía y Manteña.

Esta es una tierra de tradición pesquera y esto no se limita a la recolección de la pesca, sino también a todo lo que tiene que ver con ella. De hecho, en los diminutos poblados al pie del mar es posible apreciar a los carpinteros trabajando en las embarcaciones que luego servirán para transportar el producto de las largas jornadas en busca de los apetecidos productos del mar, cuya venta sustenta económicamente a los pobladores de esta zona.

Pero esta provincia legendaria por sus hermosas playas, las más hermosas del Ecuador tiene gran riqueza histórica y un pasado glorioso. Manabí es historia, es cuna de hombres ilustres y heroicos, es pujanza y progreso.

Manabí es también artesanías, tradición gastronomía, fervor religioso, algarabía y belleza. Manabí es un polo de desarrollo de alta potencialidad. Es una provincia exportadora de camarón, banano, café, algodón, maíz, entre otros productos y las posibilidades de inversión son inmejorables.

La pesca artesanal es un importante renglón económico en Manabí. En la gráfica, desviceradores de pescado del poblado de los arenales de la parroquia crucita de Portoviejo en plena faena. Decir naturaleza, es decir Manabí. Los paisajes marinos de la zona sur de la provincia son los más impresionantes.

EXPRESIONES COMUNITARIAS

Las expresiones comunitarias se ven reflejadas en la sencillez y humildad, en la cultura oral expresada por los actores comunitarios para la elaboración del presente Plan de Desarrollo. Prevalecen las formas de trabajo comunitario o colaborativo como las mingas para el mejoramiento de la infraestructura educativa o religiosa, así como la organización de bingos y rifas con la finalidad de conseguir recursos para invertirlos en el agasajo de niños y niñas en las

fiestas navideñas, en solidaridad con alguna familia que demanda apoyo, así como para financiar las actividades en cada una de las organizaciones.

PARROQUIA CANOA DEL CANTÓN SAN VICENTE

La cordillera Chongón - colonche referencia que en su trayecto se encuentra en los cerros de Los Liberales y de Canoa. De allí sigue un ramal que se une con los cerros de Jama que continúan hacia el norte con los cerros de Coaque.

El clima de la región costa del Ecuador depende de las corrientes marinas (Humboldt y El Niño) y de su inversión. Entre los meses de mayo y octubre, la corriente meridional fría del Humboldt afecta las aguas del océano ocasionando la presencia de altos niveles de humedad, pero poca precipitación. Entre los meses de diciembre a abril, la corriente de El Niño ocasiona la llegada de masas de aire cálidas y húmedas engendrando un fuerte aumento pluviométrico (Pourrut & Gómez, 1998: 454).

El océano pacifico baña 350 kilómetros de costa manabita. Los accidentes geográficos de mayor importancia son de norte a sur: la península de Cojimíes; los cabos Pasado, San Mateo y San Lorenzo, las puntas Cojimíes, Surrone, Brava, Charapotó, Jaramijó, Cayo y Ayampe; las bahías: de Cojimíes, de Caráquez y de Manta; las ensenadas: Jama, Crucita, Cayo o Machalilla. Frente a Cayo, a una distancia de 15Km., de la costa se encuentra la isla de la plata, que tiene una extensión de 4,5 Km de largo por 1,5 Km. de ancho. Otra isla más pequeña que la anterior es la de Cojimíes.

La costa centro-sur de la provincia de Manabí tiene un clima tropical megatérmico seco, caracterizado por un régimen pluvial anual que oscila entre 500 y 1 000 mm. En esta región, la cordillera de Chongón Colonche baja a la franja litoral determinando, de manera muy sutil, el clima. Una llovizna constante (garúa) se hace presente durante los meses de verano, ocasionada por la condensación de masas de aire oceánicas al ser atrapadas por la cordillera.

Las regiones del norte que comprende los cantones Sucre, Chone y Bolívar, están bañadas por un sistema fluvial importante que fertiliza estas tierras. El río

Quininde que pertenece a la vertiente del río Esmeraldas nace al noroeste del cantón Chone, continúa hacia el oriente y el norte y recibe las aguas de varios ríos; los más importantes son el Piojito y el Mongoya. El río más importante por su caudal es el río Chone que nace en las faldas occidentales de la cordillera de Balzar y desemboca en Bahía de Caráquez. Sus principales afluentes son: por la margen derecha los ríos Mosquito, Garrapata, San Lorenzo y por la margen izquierda: el Tosagua, con sus afluentes: Canuto y Calceta. La cuenca que riegan estos ríos es una de las más importantes y fértiles de la provincia. Otros ríos importantes son: Jama, que nace en los cerros de su nombre y su principal tributario, el río Mariano.

El río Canoa nace en las montañas de ese nombre y recibe las aguas del Tabuchila y el Muchacho. Entre Canoa y San Vicente desemboca el río Briceño que es de poco caudal.

En las montañas de Paján y Puca nace el río Portoviejo que desemboca en la bahía de Charapotó, en la desembocadura llamada La Boca.

El Clima oscila subtropical seco a tropical húmedo. La estación invernal, que se inicia a principios de diciembre y concluye en mayo, es calurosa debido a la influencia de la corriente cálida del Niño. El verano, que va de junio a diciembre, es menos caluroso y está influenciado por la corriente fría de Humboldt. La temperatura no es uniforme en toda la provincia, la media en Portoviejo, la capital, es de 25° C y en la ciudad puerto, Manta, de 23,80.

El cantón San Vicente se encuentra ubicado en la parte centro noroeste de la provincia de Manabí, conformando uno de los veintidós cantones pertenecientes a esta demarcación geográfica. En las siguientes coordenadas: latitud 565983, longitud 9934464 en la Zona UTM 17 Sur, bajo el Datum WGS 84.

Superficie Total

Tiene una extensión de 709,43 Km² de superficie (386,45 Km² parroquia Canoa; 322,98 Km² cabecera cantonal y periferia), cuenta con 22.025 habitantes (10.761 hombre; 11.264 mujeres), tiene una densidad poblacional de 31,04 habitantes/Km².

Cuenta con alrededor de unas 6,729 viviendas, tanto en la zona urbana, periferia y rural del canton.1.3.1.2

Límites Territoriales:

Los limites son: al norte con el Océano Pacífico y el cantón Jama, al sur con el estuario del río Chone y la isla Corazón, al este con los Cantones Sucre y Chone y al oeste con el Océano Pacífico.

DIVISIÓN POLÍTICA

Tiene una sola parroquia (Canoa) y la cabecera cantonal. Cuenta con alrededor de 60 comunidades y recintos, principalmente los siguientes: Canoa: Agua Fría, Ambache, Barlomi Chico, Boca de Camarones, Cabuyal, Camarones, Cascano, Chita, El Achiote, El Pital, El Sufrimiento, La Badea, La Humedad, La Ilusión, La Mila, La Unión, Montabuy, Murachi, **Muyuyal**, Nuevo Briceño, Palo Amarillo, Puerto Cabuyal, Remojo, Río Canoa, **Río Muchacho**, San Pablo, **Tabuchila**, Tatiquigua, Valle de Hacha y Zapallo.

FECHA DE PARROQUIALIZACIÓN

No se cuenta con datos exactos sobre la fecha exacta de su parroquialización, pero sus pobladores afirman que dicha fecha está entre el 29 y 30 de noviembre.

LÍMITES:

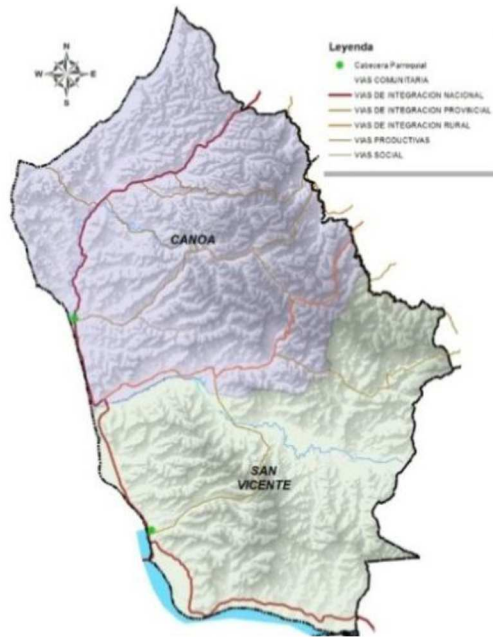
Norte: Cantón Jama

Sur: Resto del Cantón San Vicente.

Este: Cantón Sucre (San Isidro) y Jama.

Oeste: Océano Pacífico.

Mapa del cantón



Mapa de la Parroquia



Figura 30: Mapa del Cantón y sus Parroquias.
Fuente: <http://www.sanvicente.gob.ec/>.

12.3.2. POBLACION:

Su población es cercana a las 1.369.780 personas, según el último censo nacional (2010), la población de Manabí es mayoritariamente joven pues el número de habitantes de más de 45 años representa el 13% de la población total, la tasa de natalidad de la provincia es elevada y a pesar del crecimiento acelerado de la población urbana, la de carácter rural es mayoritaria y es la que cuenta con menos servicios básicos.

Manabí registra tasas más elevadas de emigración y las provincias que reciben sus emigrantes son principalmente Guayas y Pichincha.

La población de las comunidades que interviene el CISP, con el proyecto Asistencia Integral a la Población Afectada por el terremoto, son:

NUMERO	NOMBRE	TIPO DE POBLACION									
		NUMERO DE FAMILIAS QUE HABITAN EN LA CASA				TOTAL HOMBRES		TOTAL MUJERES		TOTAL FAMILIAR	
	COMUNIDADES	Una Familia	%	Dos Familia	%	N°	%	N°	%	N°	Media
1	Muyuyal	86	98	2	2	198	58	153	42	342	3,48
2	Tabuchila	83	93,26	6	6,74	185	48,94	193	51,06	378	4,25
3	Río Muchacho	72	97	2	3	122	48,2	131	51,8	253	3,42

Tabla 3: Población de las comunidades de intervención del Proyecto.
Fuente: Informe del Diagnóstico Comunitario CISP, 2017.

12.3.3. EDUCACIÓN:

Respecto a la Educación, en los datos recolectados en el Diagnóstico Comunitario se conoció lo siguiente:

MUYUYAL

66 niños y niñas reciben la educación en la escuela Fiscal “Mariscal Sucre”, que cuenta con dos profesores y oferta educación básica de primer a séptimo año. El Licenciado, Ricardo Octavio Ortega Loor, es docente de la escuela y tiene su residencia en la misma comunidad. En esta Institución Educativa tienen un pequeño laboratorio de cómputo.

TABUCHILA

88 niños y niñas reciben la educación en la escuela Fiscal “Gabriela Mistral” de la comunidad, que cuenta con tres docentes y oferta educación básica de primero a séptimo año. La licenciada, Irlanda Petita Aveiga Laas, es la directora quien proporcionó la información.

RÍO MUCHACHO

36 niños y niñas reciben la educación en la escuela Fiscal Mixta “Mauro Cedeño” que está ubicada en la misma comunidad, que cuenta con dos profesores y oferta educación de primero a séptimo año básico.

12.3.4. ASPECTOS PRODUCTIVOS:

En base al Diagnóstico Comunitario realizado por CISP en esta zona, las Comunidades de Muyuyal, Tabuchila y Rio Muchacho, mediante un censo realizado por el equipo técnico del CISP en la ejecución del proyecto Apoyo Integral a la Población Afectada por el Terremoto del 2016, se aplicó una ficha de encuesta, para conocer la información socioeconómica de cada una de las familias que habitan en cada comunidad, se conocieron los siguientes resultados respecto a lo económico productivo por cada familia:

ACTIVIDAD	TOTAL PUERTO CABUYAL	TOTAL MUYUYAL	TOTAL TABUCHILA	TOTAL RIO MUCHACHO	OBSERVACIONES
Agricultura	16	24	30	16	personas que trabajan en terrenos propios
Ganadería	2	4	4	8	
Pesca	29	0	0	0	
Jornaleros	0	56	52	61	
Obrero Construcción	2	0	1	2	
Empleado Público	0	1	2	1	
Empleado Privado	2	0	2	4	
Comerciante	2	1	2	2	
Servicios Técnicos o Profesionales	0	0	0	0	
Otros	0	5	5	1	

Tabla 4: Ámbito económico productivo familiar comunidades Parroquia Canoa.
Fuente: Informe del Diagnóstico Comunitario CISP, 2017.

Los habitantes de estas comunidades que en su mayoría se dedican a la venta de mano de obra o jornal para trabajos agropecuarios, siembran cultivos de ciclo corto en época invernal, entre los que mencionan como cultivo principal el maíz, también siembran otros cultivos en pequeña escala o para auto consumo tales como el maní, verduras, maracuyá. La ganadería es escasa en estas comunidades.

La producción agropecuaria es similar en las comunidades Muyuyal, Tabuchila y Río Muchacho.

12.3.5. INSTITUCIONES DE DESARROLLO PRESENTES:

En el ámbito institucional, CNEL es reconocida por todas las comunidades debido a su cobertura ampliada y permanente. En el cuadro que a continuación se expone describimos a las instituciones que tienen presencia en las comunidades y las actividades que desarrollan.

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	ACTIVIDADES QUE DESARROLLA
CNEL	Instalación y reparación del sistema de energía eléctrica
MUNICIPIO DEL CANTON SAN VICENTE	Recolección de basura, apoyo puntual con maquinaria y entrega de material pétreo en pequeñas cantidades para mejoramiento de vía. Apoyo para la construcción de sistema de agua entubada, materiales.
CONSEJO PROVINCIAL DE MANABI	Construcción de vías lastrada y con doble riego asfáltico
CISP	Proyectos de asistencia integral a la población afectada por el terremoto. (Apoyo al mejoramiento del sistema de agua, construcción de Biodigestores, carpas reforzadas, emprendimiento productivo, capacitación sociorganizativa y constructiva).
SSC	Número patronal del Seguro Social Campesino, que reciben atención médica en el dispensario de Valle de Hacha del cantón San Vicente.
PLAN INTERNACIONAL	Capacitación a niños y a madres de familia.
GAD PARROQUIAL	El GAD de la parroquia Canoa les apoya puntualmente con alguna maquinaria o con material pétreo.
SENAGUA	Asesoramiento y legalización de la Juntas de Agua.
MIES	Vida jurídica a la Asociación Agropecuaria, bono de desarrollo humano Programa Joaquín Gallegos Lara.
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	Educación Preprimaria, hasta séptimo año básico.
BOMBEROS DE ESPAÑA Y UNIVERSIDAD DE CHIMBORAZO	Construcción de viviendas en Río Muchacho.
GENERAL MOTORS	Construcción de viviendas en Tabuchila.

FUNDACIÓN AUTOLASA	Construcción de coliseo en Tabuchila.
OXFAM	Apoyo en la construcción de Sistema de agua en las comunidades, Tabuchila y Río Muchacho.
MAGAP – GAD PROVINCIAL Y GAD MUNICIPAL	Entrega de kit de semillas e insumos para maíz y construcción de albarradas en Río Muchacho

Tabla 5: Instituciones de desarrollo zona de estudio.
Fuente: Informe del Diagnóstico Comunitario CISP, 2017.

12.3.6. SERVICIOS COMUNITARIOS QUE OFRECEN LAS COMUNIDADES:

COMUNIDAD MUYUYAL

1. Educación: Primaria hasta séptimo año básico.
2. Agua entubada.
3. Energía Eléctrica.
4. Transportes particulares en la comunidad.
5. Cancha deportiva.
6. Tienda de abarrotes.
7. Mano de obra calificada en labores agropecuarias.
8. Carretera principal lastrada.
9. Micro crédito (5 banquitos comunitarios).
10. Producción de carbón.

COMUNIDAD TABUCHILA

1. Educación primaria hasta séptimo año básico.
2. Agua entubada.
3. Energía Eléctrica.
4. Transportes particulares en la comunidad (motos y camionetas).
5. Coliseo - cancha deportiva.
6. Tienda de abarrotes.
7. Mano de obra calificada en labores agropecuarias.
8. Carretera principal lastrada.

COMUNIDAD RÍO MUCHACHO

9. Agua entubada.
10. Cajas de ahorro y crédito (4).
11. Escuela Fiscal hasta 7mo año básico.
12. Transportes particulares (motos y camionetas).
13. Energía Eléctrica.
14. Buena comunicación por base y celular.
15. Tiendas de abarrotes.
16. Cuatro canchas deportivas de indor, dos de cemento y dos de tierra.
17. Servicios religiosos (catequesis) católica.
18. Carretera principal lastrada.
19. Parque ecológico (Darío Proaño).

Fuente: Plan de desarrollo comunitario para la recuperación productiva de Manabí (CISP) - Washington Cedeño, Oswaldo Franco y Xavier Gallo (Autores).

12.3.7. SOLUCION HABITACIONAL:

Se plantea la construcción de viviendas mixtas de caña guadúa procesada con fundamento de las viviendas de los 3 espacios (vivienda tradicional en Manabí en las zonas rurales), sobre plintos de hormigón, diseñada en base a principios básicos de bioclimatización y construcción ecológica tradicional. La casa tiene un sistema modular que le permite crecer en módulos de 10m², la idea planteada es de 30m².

La estructura es de caña y el diseñado está planteado de acuerdo a las normas que requiere la NEC en el capítulo Caña Guadúa. Las paredes se conforman de paneles prensados de caña sobre un alma de espuma, que cumple con un principio de aislamiento térmico y acústico y la resistencia en temas de seguridad. Cuenta con un diseño sismo-resistente basada en el diseño estructural y en los materiales. La vivienda está avalada por la Facultad de Arquitectura de la ULEAM. (Felipe Torres, Coordinador de Plan de Vivienda)

La propuesta de vivienda incluye la posibilidad de ampliación por parte de la misma familia (vivienda progresiva), gracias a la Escuela de capacitación en técnicas constructivas y hábitat seguro que el **CISP** ha implementado como parte de la estrategia integral.

Esto permite el empoderamiento de las familias a ser parte del proceso constructivo con lo cual ya no era solo un espacio emergente, si no la posibilidad de generar un hogar y que por la durabilidad que estas viviendas ofrecen se puede aportar de manera significativa dentro de los procesos de resiliencia de los beneficiarios de estas viviendas, ya que su visión del espacio donde habitan cambia radicalmente, pues pueden proyectar su espacio de vida a largo plazo.

La vivienda estaba conformada por los siguientes espacios:

- Porche.
- Cocina/Comedor.
- Dormitorio 1.
- Baño.

El valor de la vivienda en el inicio del proyecto, tiene el valor de \$7.565,54 según datos proporcionados por Piedad Viteri, Directora y Felipe Torres, Coordinador de Plan de Vivienda. Pero el costo de todas las viviendas por medio del **CISP** como organización de intervención fue participe para que se realice estas viviendas gracias al financiamiento de la oficina **ECHO** de la unión europea y de algunas ONGs que participaron.

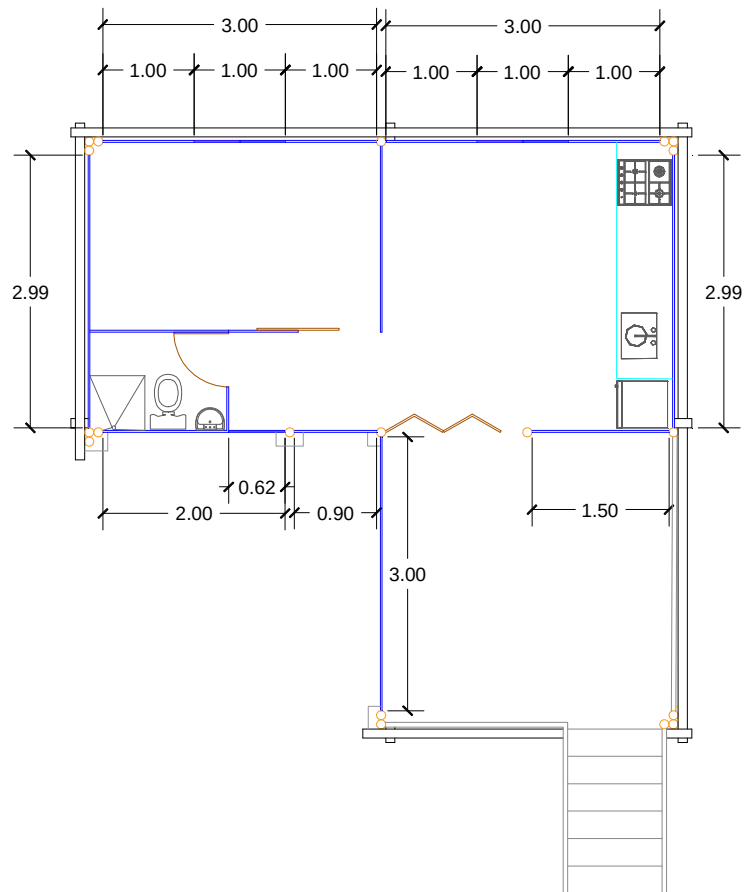


Figura 31: Esquema de planta arquitectónica de la vivienda inicial.
Fuente: Vivienda presentación final - CISP - ULEAM.



Figura 32: Vivienda Terminada.
Fuente: CISP – ULEAM.

12.3.8. TABULACIÓN DE DATOS:

Fecha de evaluación: Septiembre/2017.

A continuación, se realizará la tabulación de datos de las viviendas encuestadas las cuales servirán como muestra del análisis a desarrollar.

Pregunta #1

1.-¿Cuál es el grado de confortabilidad que percibe en el uso diario de la vivienda?			
a) Nada confortable	b) Poco confortable	c) Confortable	d) Muy confortable
0	0	80	20

Tabla 6: Tabulación de niveles de confortabilidad en la vivienda.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

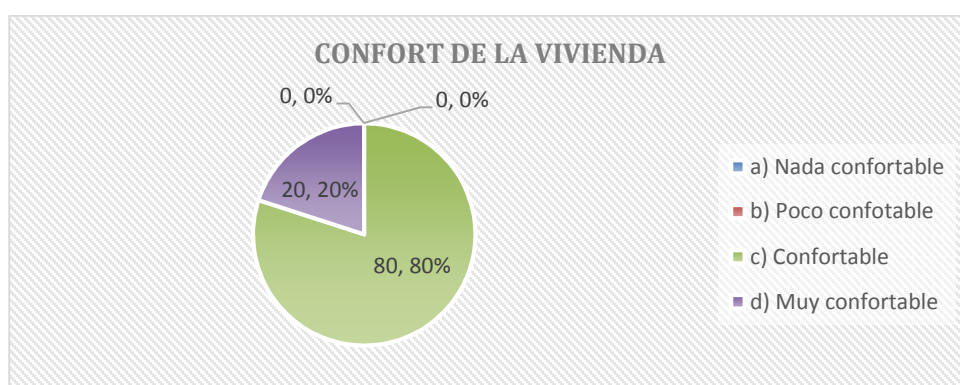


Figura 33: Confort de la vivienda.
Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

Podemos observar en el gráfico que el 20% están muy confortables y el 80% solo están confortables, que confirman que son viviendas en las cuales los habitantes están contentos con ese tipo de vivienda rural.

Pregunta #2

2.-¿Cuáles de las siguientes características constructivas de la vivienda presenta inconvenientes al usuario?			
a) Cimentación	b) Estructura	c) Acoples de estructura	d) Cubierta
10	50	25	15

Tabla 7: Tabulación de deficiencias en la vivienda.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

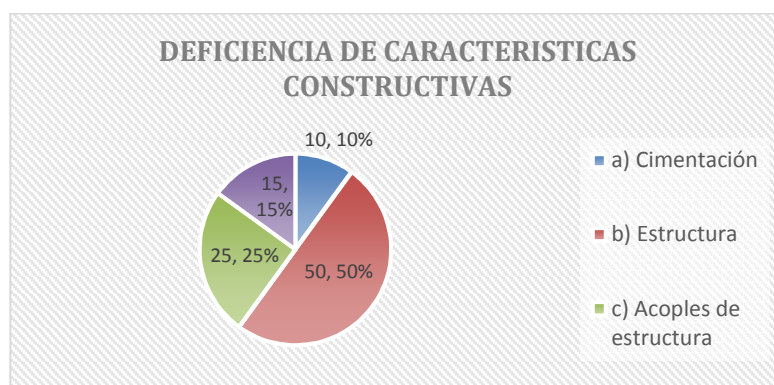


Figura 34: Deficiencia de características constructivas en la vivienda.
Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

Observamos en el gráfico que por parte de los usuarios visualmente ellos analizan de que, si hay deficiencias o fallas, marca un gran porcentaje los resultados a la estructura con el 50%, la cimentación un 10%, los acoples con un 25%, y luego la cubierta con el 15%.

Pregunta #3

3.-¿Cuáles de las siguientes estrategias asumidas para la construcción se desarrollaron de mejor manera?			
a) Dirección	b) Organización	c) Complementación	d) Predisposición
0	36	24	40

Tabla 8: Tabulación de estrategias en la construcción.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

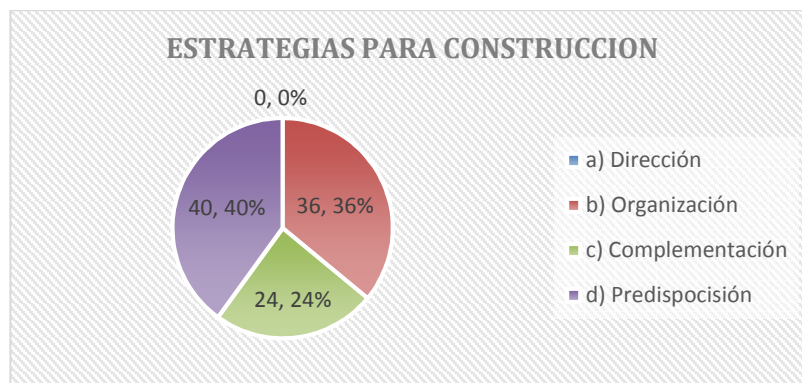


Figura 35: Estrategias en la construcción.

Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.

Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

Podemos observar que la mayoría de los usuarios con un 40% concuerdan en que la predisposición fue parte importante para lograr este tipo de construcciones de viviendas rurales, mientras que el 24% respondieron a favor de la complementación, y un 36% a favor de la organización.

Pregunta #4

4.- ¿Está de acuerdo en el proceso de planificación que se llevó a cabo para la construcción de la vivienda?			
a) No estoy de acuerdo	b) Poco de acuerdo	c) De acuerdo	d) Muy de acuerdo
0	18	50	32

Tabla 9: Tabulación del proceso de planificación.

Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

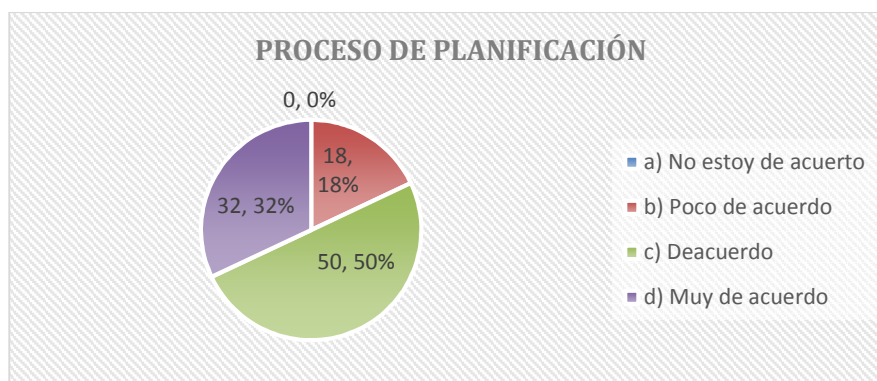


Figura 36: Proceso de planificación.
Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

Podemos observar que favorablemente están todos de acuerdo con el proceso de planificación que se llevó acabo para la construcción de las viviendas rurales y solo el 18% está un poco de acuerdo.

Pregunta #5

5.- ¿Cree usted que existe deficiencia en el diseño de la vivienda para obtener un correcto confort habitacional?			
a) Nada	b) Poco	c) Regular	d) Mucho
0	70	22	8

Tabla 10: Tabulación de la deficiencia en el diseño de confort habitacional.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

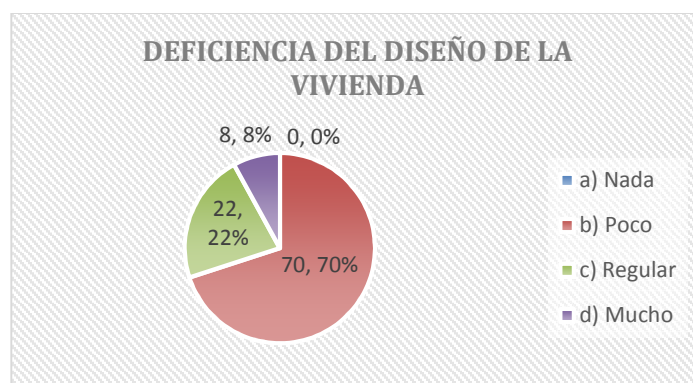


Figura 37: Deficiencia en el diseño de la vivienda.
Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

El 70% demuestra que los usuarios en un tema confuso se refieren a que, si perciben irregularidades y en otras no existe deficiencia en el diseño de la vivienda para obtener un correcto confort habitacional, mientras que el 22% votaron de que visualmente no percibe que exista ningún tipo de deficiencia, y el 8% si percibe con seguridad que si hay una deficiencia en el diseño de la vivienda en cuanto a un confort habitacional.

Pregunta #6

6.- ¿Según usted, cuál es el grado de aceptación del bambú en las zonas rurales como material de construcción?			
a) Nada	b) Poco	c) Regular	d) Mucho
0	0	35	65

Tabla 11: Tabulación de aceptación del bambú.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

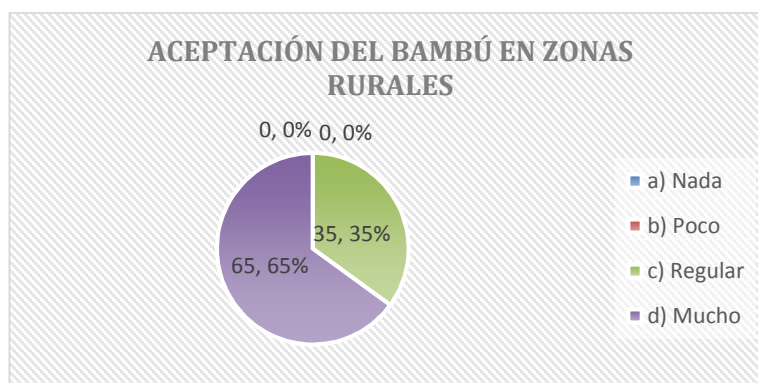


Figura 38: Aceptación del bambú en zonas rurales.
Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

Observamos que la mayoría de votos tuvo aceptación de este material en las viviendas rurales con el 65% y un 35% que regularmente si tiene aceptación pero que más lo utilizan en otras etapas de construcción y de mala manera, y más bien no como vivienda en un total contexto, y es por el desconocimiento del material.

Pregunta #7

7.-¿Cuántos procesos constructivos aplicados en viviendas rurales conoce?			
a) Ninguno	b) Pocos	c) Varios	d) Muchos
5	60	35	0

Tabla 12: Tabulación de los procesos constructivos aplicados en viviendas rurales.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

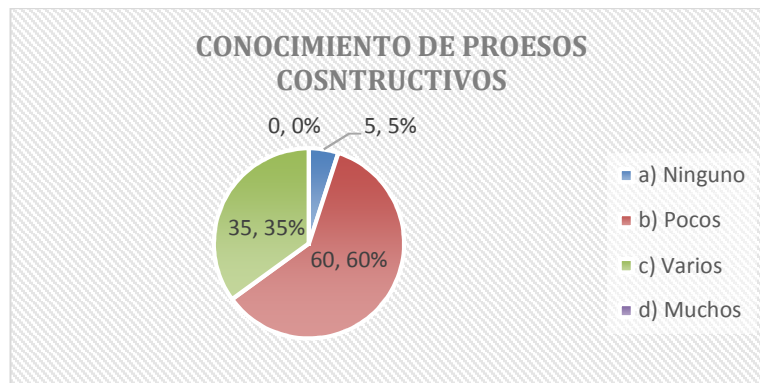


Figura 39: Conocimiento de procesos constructivos.
Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

El 60% refleja de que la mayoría conoce poco sobre los procesos aplicados en este tipo de construcción, el 35% si conoce porque ha trabajado ya en este tipo de vivienda, y el 5% desconoce totalmente.

Pregunta #8

8.- ¿Está de acuerdo en aplicar nuevas tecnologías bioclimáticas a estos tipos de vivienda en la zona rural?			
a) No estoy de acuerdo	b) Poco de acuerdo	c) De acuerdo	d) Muy de acuerdo
0	5	40	55

Tabla 13: Tabulación de nuevas tecnologías bioclimáticas a estos tipos de vivienda rural.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

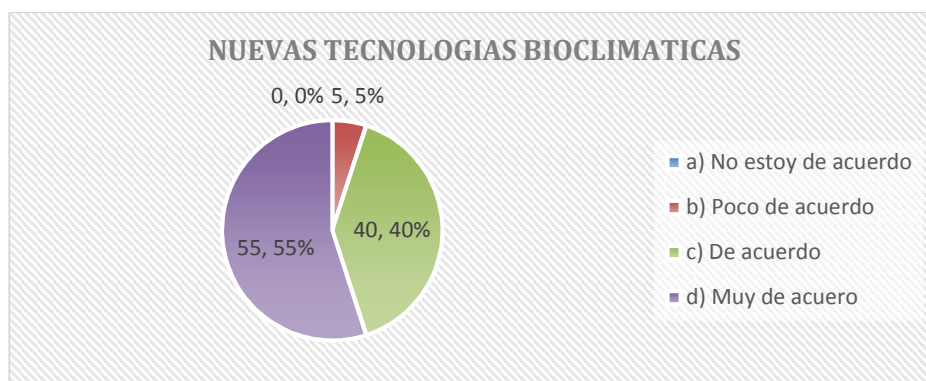


Figura 40: Nuevas tecnologías bioclimáticas.
Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.
Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

Observamos que el 40% y 55% está a favor de las nuevas tecnologías aplicadas en las viviendas rurales y explican que mientras sea beneficioso pues son bien acogidas, mientras el 5% están en desacuerdo por desconocimiento y los beneficios que implica en este tipo de viviendas se sienten confundidos.

Pregunta #9

9.- ¿Cuál es el nivel de conocimiento en sistema constructivo en bambú que presenta el personal?			
a) Ninguno	b) Empírico	c) Básico	d) Técnico
10	50	30	10

Tabla 14: Tabulación del nivel de conocimiento del personal.

Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

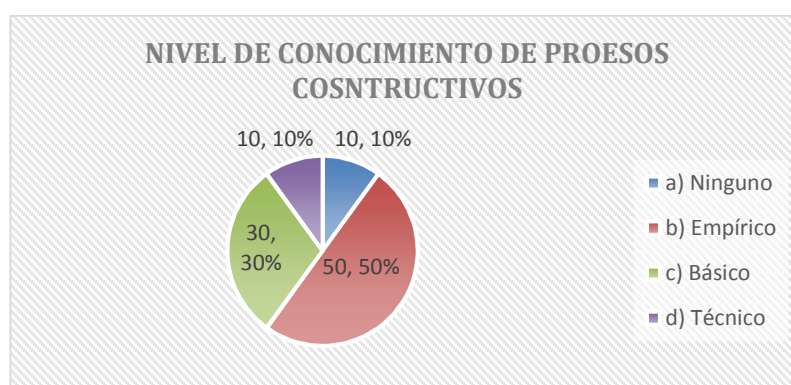


Figura 41: Nivel de conocimiento de procesos constructivos.

Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.

Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

El 50% muestra de que solo tiene conocimientos empíricos, el 10% no tiene ningún conocimiento, el 30% solo tiene lo básico y explica que ayudo a realizar unas viviendas rurales con bambú en otras comunidades, y para finalizar solo el 10% tiene un conocimiento técnico y explica que jama y en otras comunidades este tipo de viviendas con bambú y realizo unos talleres en quito.

Pregunta #10

10.- ¿Tienen los maestros acceso a cursos o seminarios acerca de las nuevas tecnologías constructivas aplicadas al bambú?			
a) Ningún acceso	b) Poco acceso	c) Acceso	d) Mucho acceso
10	70	20	0

Tabla 15: Tabulación de existencia de ofertas en cursos de capacitación en construcción de materiales alternos.

Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

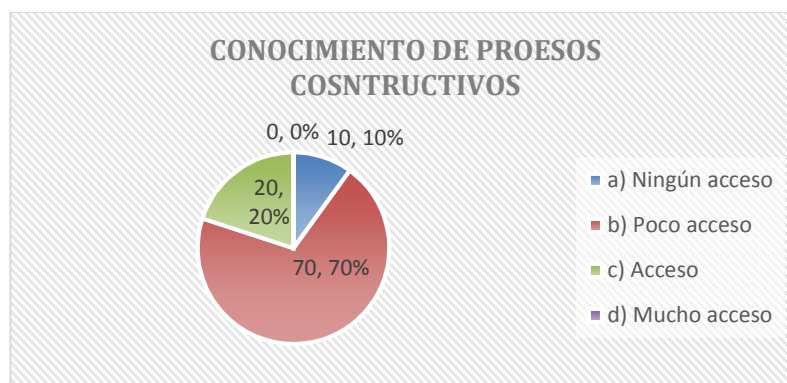


Figura 42: Ofertas en cursos de capacitación en construcción existencia de ofertas en cursos de capacitación en construcción con bambú.

Fuente: Encuesta hecha a habitantes de las viviendas rurales realizadas.

Fuente: investigador (Valentín Alonzo).

INTERPRETACION:

Los resultados dan a que no hay acceso para estos tipos de capacitaciones o talleres para el personal que labora en la zona rural con un 70%, y un 70% es algo preocupante, mientras que el 20% si tiene acceso, mientras que el 10% no tiene ningún tipo de acceso.

12.3.9 INTERPRETACIÓN DE DATOS:

A través del análisis de los resultados de la encuesta realizada en las 3 comunidades, se determina las diferentes dificultades que se presentan en las viviendas, siendo así las variables planteadas de gran aceptación por las personas que habitan en estas viviendas, el cual los usuarios se sienten conformes, y de que son viviendas amigables al medio ambiente, en su entorno, y en sus costumbres con su manera de vivir el día a día, pero en los pequeños

detalles no les prestan mucha atención, pero si se dan cuenta de hay deficiencias en los procesos constructivos como tal, fallas tanto con el material mal utilizado, problemas con la cubierta en algunos casos, una cimentación no bien nivelada, y muy poco se refirieron a la estructura.

Hay viviendas que, en su orientación de emplazamiento, pues están mal ubicadas, la vivienda térmicamente es un comfortable por sus materiales y grandes alturas, cabe recalcar que en las paredes se usaron paneles prensados de caña guadua, siendo así un aislante térmico que de una u otra forma tapan las fallas o deficiencias que hubieron en la orientación de la vivienda, en la cubierta hay problemas porque se necesitan de grandes aleros para cubrir de los fenómenos climatológicos que en la zona del campo son propios y característicos, en épocas de lluvias el viento hace que se filtre agua por la parte superior donde solo se recubre con caña picada y una malla para el acceso libre de ventilación.

Las temperaturas de las viviendas se consideran bajas menores a los 24°C, pero esto entra en un análisis que se les pueden realizar para determinar los niveles reales del confort térmico de estas viviendas.

Principalmente cuando se iban a construir se pensó en generar un altillo dada a sus grandes alturas aprovechando de ello y generar un dormitorio más, pero luego de construir la primera vivienda se bajaron estas alturas porque no se podían trabajar bien en las viviendas por los fenómenos climatológicos que se dieron en la construcción, explican los usuarios.

La mano de obra era por parte de los usuarios que desconocían sobre este tipo de construcciones aunque fueron meses antes de las construcciones capacitados con talleres por parte del CISP y en la hora de ponerlo en práctica pues aportaron muy poco, pues esa era la idea de intervención y brindar este tipo de viviendas a los usuarios que de una u otra forma fueron afectados en el terremoto y que resilientemente pues ellos tenían que apoyar en todo sentido pero fue poco, se consiguió mano de obra de un maestro que tenía conocimientos técnicos porque antes ya había trabajado en viviendas con bambú pero no abastecía, y un en un convenio con la ULEAM y la facultad de Arquitectura, estudiantes fueron de apoyo, así aprovechando para hacer

pasantías, practicas pre-profesionales y de vinculación con la comunidad, para poder realizar estas construcciones con mayor personal si así se podría decir, porque no toco ser de directores de la obra, si no que fue parte obrera en la que muy pocos la trabajan y se lo tomaron con gran responsabilidad y que al final apporto en más conocimientos en lo personal, porque la mayoría solo tenía conocimientos teóricos, se tenía planificado 20 viviendas principalmente y en la etapa de mi investigación solo se realizaron 6 viviendas en las comunidades ya antes mencionadas en esta investigación como Muyuyal, Rio Muchacho y Tabuchila, que pertenecen a la parroquia de canoa, cantón San Vicente, el resto de viviendas se terminaron después de las fechas de los plazos establecidos y con prorrogas, pero fueron realizadas con éxito y la otra parroquia que se realizaron el resto de vivienda fue en la parroquia río chico perteneciente del cantón de Portoviejo.

12.3.10 PRONÓSTICO:

Una vez interpretado los resultados de los problemas, podemos decir que el proyecto de esta vivienda rural con bambú, presenta ciertas deficiencias en los procesos constructivos, los cuales como propósito es mejorarlo y darle prioridad a este tipo de construcciones, ya que se da muy poco en Manabí y que actualmente está tomando mayor fuerza por lo cual se deben hacer talleres, conferencias para capacitar maestros, y personas de cualquier tipo de profesión u ocupación para que tengan mejor conocimiento, aprovechando al máximo las nuevas tecnologías que se pueden dar en la construcción con bambú, y no solo en viviendas se puede usar este material tan noble con la caña guadúa sino que también se pueden realizar artesanías, mobiliarios, accesorios de uso diario, y hasta bebidas como la cerveza se puede realizar.

En tal caso, las viviendas analizadas deben **optar por alguna solución que mejore estas deficiencias en los procesos constructivos**; porque de no ser así, se pronostica que tenga a futuro algún tipo de problemas, incrementando los recursos económicos del usuario, muy aparte del mantenimiento que se le debe dar a este material cada cierto tiempo.

La mayoría de las viviendas rurales desde el inicio de su construcción no son proyectos arquitectónicos programados, diseñados bajo un técnico, pero en este prototipo de vivienda rural con bambú si fue diseñado y planificado como tal, pero en su proceso de construcción hubieron fallas tanto del maestro y de los técnicos encargados, porque el técnico que diseño este prototipo de vivienda dejo de trabajar y se separó de las construcción por motivos desconocidos, y luego se tomó con los maestros de seguir avanzando porque el tiempo era la dificultad, porque los tiempos de los plazos no se daban para poder alcanzar las viviendas planificadas, y hubieron factores que influyeron en estas construcciones que la retrasaban, como las cañas que se necesitaban no estaban adecuadas, y que de conocimiento el tema de secado no se hizo como tal y habían cañas en mal estado, torcidas, y que a la hora de la construcción se había que improvisar y usar lo que había para el trabajo, estos casos se daban bastante problemas en la estructura cuando se colocaban las columnas, y en el piso paso este tema porque no había suficiente caña para seleccionar y la misma sección o parecida porque no todas son de la mismas medidas, y el problema que se desnivelaba totalmente a la hora de colocar las tablas de maderas porque se sentía a la hora de pisar las tablas, improvisando se colocaban debajo de las maderas pequeños pedazos de madera o de caña que había de desperdicio para nivelar el piso, habían unas cañas sin curar y se utilizaban porque no había más, y habían que traerlas de otra parte de Manabí y se demoraba, el Gad de San Vicente fallo con el apoyo que pretendía dar con material como arena, piedra bola, etc. el tema de que estaba lejos el lugar de la construcción también quitaba cierto grado de tiempo, porque se madrugaba para viajar y se llegaba tarde del lugar de partida.

A través de las alternativas que se pueda proyectar en cada vivienda se procura el mejoramiento de la mano de obra y que sea calificada, también es parte fundamental mejor coordinación y de planificación, porque en si influye a que existan este tipo de deficiencias.

12.3.11 COMPROBACIÓN DE LA IDEA PLANTEADA:

IDEA A DEFENDER	INDICADOR	RESULTADOS
La aplicación de capacitaciones y talleres de construcción de vivienda en bambú, y de materiales alternos ya que es de vital importancia para mejorar la mano de obra y que sea totalmente calificada, ya que ayudaran para una mejor formación y mejor conocimiento sobre este noble material, e influenciándose con la nueva norma NEC en guadúa para evitar deficiencias en los procesos constructivos de dichas viviendas.	Materiales de construcción	Hormigón armado en cimentación, caña guadua, paneles prensados en caña guadua, piso con tablas de madera, cubierta de zinc.
	Ventilación	La velocidad del viento oscila desde 0.0 m/seg hasta los 1.0 m/seg.
	Humedad relativa	Oscila desde el 61% A 69 % En el interior de la vivienda.
	Temperatura	Temperaturas en el interior mayores a la exterior van desde de los 22 a 24 C°.
	Asolamiento	Según la orientación de las viviendas, y la ubicación geográfica.

Tabla 16: Comprobación de la idea planteada.

Fuente: Investigador.

13. CAPÍTULO III – ANÁLISIS Y ESTRATEGIAS

13.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO - CONSTRUCTIVO DEL TERRITORIO RURAL:

Las viviendas tomadas para este análisis, fue un sistema propuesto por el CISP, es perteneciente al proyecto de Asistencia Integral a la Población Afectada por el terremoto.

Son viviendas construidas en el presente año, de las cuales han presentado ciertas fallas en los procesos constructivos. Según el diagnóstico realizado, el proyecto no presenta a la vista las deficiencias que hubo en la construcción por el motivo del desconocimiento de los beneficiarios.

El área de estudio en el aspecto rural funciona sin trama refiriéndose a que son grandes terrenos o parcelas.

13.1.1. ASPECTOS FUNCIONALES:

La finalidad de esta vivienda tipo es brindar un espacio mínimo habitable para las familias afectadas pos-terremoto, en donde la vivienda tiene un promedio de 30 m² de construcción, repartidos en los espacios básicos para habitar con un diseño de expansión dado por el diseño en modulación.

Las áreas que se incluyen dentro del diseño son: un porche que recupera la tradición de poseer un lugar donde la gente pueda interactuar con el entorno exterior así como con su comunidad y estar bajo sombra con corriente de aire, en las zonas de clima tropical la vivienda se eleva del suelo ya que esto nos ayuda a prevenir desastres por inundaciones además de ayudar al sistema de bioclimatización, esta directriz dentro del diseño permitirá que el aire circule por debajo de la vivienda haciendo de esta un lugar más fresco para los usuarios.

Con una elevación de 1.20 en promedio con el nivel del suelo nos permite implementar rampas de fácil acceso para personas con capacidades especiales,

luego se cuenta con dos ambientes de 10m² cada una de tal manera que un ambiente será destinado para dormitorio con baño, y el otro ambiente es de cocina y comedor.

13.1.2. ASPECTOS FORMALES:

El material que se utiliza para la construcción de la vivienda es caña guadua ya que es un material propio de nuestro país por lo cual se minimiza la salida de recursos al exterior, y lo que en sus fachadas le da un toque natural, rustico, y de calidad.

La vivienda rural de este proyecto, se enfocaba en la sencillez de la composición formal, observada como un elemento modular con formas cuadradas y rectangulares básicas a semejanza a la vivienda de los 3 espacios, dando así una imagen formal de vivienda independiente.

13.1.3. ASPECTOS TÉCNICOS:

La propuesta es una solución de vivienda, de fácil implementación para las zonas rurales, periurbanas y urbanas, que puede ayudar a cubrir parte del déficit de vivienda en la república del Ecuador.

Esta es una vivienda que supera los estándares mínimos de lo que significa una vivienda digna para las familias ecuatorianas, es una alternativa viable que recoge ciertas características de la vivienda tradicional, consta también con una propuesta eco amigable por los materiales que utiliza, haciéndola una construcción bioclimática, aportando un mejoramiento de confort en la misma, además de poder garantizar su durabilidad por la forma en la que se encuentra diseñada y estructurada, la cual la convierte en una propuesta amigable sustentable y sostenible en el tiempo.

Con estas directrices en el diseño, se establece una vivienda que se construye en módulos, lo que permite realizarla en etapas, o también la posibilidad de futuras ampliaciones siguiendo lineamientos pre establecidos que permitan su

ampliación de manera segura y sobretodo respetando los principios de sismo resistencia y durabilidad.

13.1.4. ASPECTOS AMBIENTALES:

Nace de la necesidad de una vivienda sismo resistente, y del afán de aportar a una cultura constructiva que sea más amigable con el medio ambiente, de una vivienda que sea más amigable, sustentable y sobre todo que aporte en el cambio de visión que se tiene sobre la caña guadua.

Se diseñó desde la costumbre de vida de las personas, el ver como vivía las personas en la costa. Además, que su correcta utilización aporta al cambio de la matriz productiva ya que la siembra de caña guadua y sus posibles aplicaciones en los procesos productivos pueden aportar en el mejoramiento de la calidad de vida generando interesantes polos de desarrollo económico en las zonas rurales del litoral ecuatoriano.

Dentro de las estrategias de bioclimatización se propone un sistema de circulación, para que el aire caliente no permanezca dentro de la vivienda, esto se logra con estrategias de diseño pasivas, y la libre circulación de ventilación cruzada en la parte superior de la vivienda, además de utilizar paneles prensados con caña guadua para mejorar el confort termino dentro de la vivienda.

La caña guadua mejora el suelo, manteniendo su humedad promedio lo cual le convierte en un excelente recuperador de cuencas hidrográficas y genera el doble de oxígeno del bosque por hectárea, también ayuda a la recuperación de la erosión en tierras poco productivas.

13.2. SUBSISTEMAS Y COMPONENTES:

Sistema	Subsistema	Componente
Análisis Arquitectónico-Constructivo de la vivienda - Propuesta.	Análisis de los procesos constructivos realizados en la construcción de la vivienda.	Manejo del bambú, Cimentación, estructura, acabados.
	Análisis de los materiales.	Uso adecuado de los materiales.
	Monitoreo de las viviendas.	Análisis del confort de uso y el confort ambiental.

Tabla 17: Sistemas y componentes.
Fuente: Investigador.

13.3. PLANES, PROGRAMAS, ESTRATEGIAS, PROYECTOS, ACCIONES:

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO-CONSTRUCTIVO DE LA VIVIENDA
1. Selección de la vivienda que se realizara el análisis de los procesos constructivos.
2. Comprobación de las condicionante del confort térmico en el interior de las viviendas.

Tabla 18: Programa para simulación.
Fuente: Investigador.

13.4. ANALISIS DE LA VIVIENDA.

Se demostrará en este documento los pasos que se deben realizar para lograr una real eficiencia en los procesos constructivos, para lograr así obtener el objetivo planteado y sirva para la comunidad en general.

13.4.1 EL MANEJO DEL BAMBÚ (SIEMBRA, COSECHA Y MATERIAL):

1. ¿Cuáles son los beneficios de utilizar el bambú en este tipo de construcciones de vivienda rural? Los beneficios son los siguientes:

- Es económica.
- Es un material excelente para la construcción y versátil.
- Es liviano y resistente, porque trabaja bien a compresión.
- Es atractivo y de aspecto natural.
- En un excelente recuperador de cuencas hidrográficas.
- Ayuda a la recuperación de la erosión en tierras poco productivas.
- Para su uso se necesita herramientas manuales.

2. En la utilización del bambú se recomienda lo siguiente:

- Cortar solo cañas ‘jechas’ o maduras, por sus propiedades adecuadas.
- Usar caña guadúa madura, debidamente curadas.
- Seleccionar buenos tallos de guadua para la construcción.
- Para construir las columnas hay que empotrarlas con concreto, para que se sostengan y la humedad no la dañe.
- Apoyar las cañas sobre los nudos, para evitar el aplastamiento y la fisura de las cañas.
- Construir aleros o techos suficientemente largos para que la lluvia o el sol no dañe la caña guadua.

13.4.1.1 MADUREZ Y CALIDAD:

La calidad de la construcción, inicia con la selección de las cañas que se utilizarán. Se debe adquirir o cortar cañas maduras, debido a que sus fibras son

resistentes. Además, es importante usar cañas que no tengan fisuras o enfermedades. Las cañas rollizas se pueden transformar en cañas chancadas, que tienen variadas aplicaciones en la construcción.

En la construcción de esta vivienda y en general, es importante usar solo cañas maduras o jechas, sin deformaciones y sanas, que tengan no menos de 4 años de edad, únicamente marcando desde su nacimiento o fase de brote, se puede garantizar la edad de una caña.

1. Brote de guadúa. - Los brotes de bambú son nuevos tallos que nacen del rizoma.

2. Brote en crecimiento. - Los brotes llegan a su máxima altura antes del año de edad. A medida que las hojas caulinares se desprenden que son las hojas que cubren desde el brote, se debe realizar la marcación de la caña para así determinar cuando ya la caña está madura y lista para el corte.

2. Crecimiento de caña tierna. - En esta fase de crecimiento el tallo es aún demasiado tierno para su uso en la construcción, y no es recomendable su uso. Cuando esta tierna la caña se distingue por su color verde brillante, en esta fase la caña tiene entre 1 a 3 años de edad.

3. Caña madura. - En esta fase la caña ya está lista para su corte y aprovechamiento, esto es cuando la caña tiene más de 4 años de edad. La caña se le distingue por su color verde opaco.

3. Caña seca. – Esta fase es cuando los tallos han perdido sus características físicas y mecánicas para su uso en construcción, por lo general están cubiertos de un color amarillo blanquecino.



1. Brote de guadúa.



2. Brote en crecimiento



3. Caña tierna



4. Caña madura o jecha



5. Caña seca

Figura 43: Estado de madurez.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.1.1 CAÑA DE MALA CONDICIÓN O ESTADO:

1. **Con deformaciones y rajaduras:** No se recomienda el uso de cañas torcidas.
2. **De buena condición:** Las buenas cañas no tienen las fallas anteriormente mencionadas. Las manchas blancas visibles son líquenes y no afectan a la caña.
3. **Con huecos:** Estos tallos no son recomendables para la construcción debido a que pueden presentar defectos mecánicos.
4. **Con enfermedades:** Los tallos con evidencia de pudrición no deben ser utilizados para la construcción.



1. Deformaciones



2. Buena condición



3. Con hueco.



4. Con enfermedad

Figura 44: Estado de madurez.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.2 CORTE DE LA CAÑA GUADUA O COSECHA:

Luego de obtener la siembra, se cosecha la materia prima.

Para realizar los cortes se realizan en el sitio, es decir, en los guaduales o también denominadas “manchas”. Las técnicas de corte son importantes para asegurar un adecuado abastecimiento de cañas de calidad para la construcción.

13.4.1.2.1 PASOS PARA HACER UN BUEN CORTE:

1. Hacer el destaje: Con machete, se realiza un destaje en la caña y en dirección de la caída.

2. Hacer el corte: Al lado opuesto del primer destaje, se hace un segundo corte para causar la tumbada.

3. Halar la caña: En caso que la caña quede colgada o enredada en la parte superior, se la libera, halándola en dirección de la extracción.

4. Desramar y trozar: Se corta las ramas de la caña tumbada usando el machete.

5. Arreglar el tocón: Con el machete se puede realizar un corte que deje una superficie plana para impedir la acumulación de agua de lluvia, lo que provocaría la pudrición de las raíces.



1. Hacer el destaje



2. Hacer el corte



3. Halar y liberar la caña



4. Desramar y trozar



5. Arreglar el tocón

Figura 45: Pasos para hacer un corte.
Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.3 CAÑA PICADA:

La caña picada o también conocida como caña chancada tiene gran variedad de aplicaciones en la construcción como: pisos o entrepisos, como molde o soporte para vaciados de barro o concreto, cielos rasos, paredes entre otros.

Se recomienda usar cañas maduras y recién cosechadas, utilizando hacha y machete. También se requiere experiencia del encargado.

Pasos a seguir en la elaboración de la caña picada:

- 1. Picar desde un extremo:** Se hacen incisiones profundas en los nudos, con una separación de 1 a 2 centímetros.
- 2. Picar desde el otro extremo:** Se repite el trabajo desde el otro extremo de la caña.
- 3. Cortar longitudinalmente:** Desde un extremo se corta longitudinalmente la caña, haciendo al mismo tiempo movimientos trasversales con la hachuela, lo que provoca la rotura de los tabiques interiores.
- 4. Abrir la caña:** Con las manos se abre completamente la caña.
- 5. Limpiar:** Se extrae la parte blanca e interna de la caña para evitar la aparición de insectos y hongos, solo se deja el material fibroso.



1.



2.



3.



4.



5.



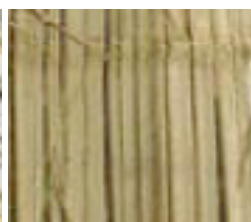
Recién picada



Sacar los nudos interiores



Extraer la parte blanda interior



Caña picada limpia

Figura 46: Elaboración de caña picada.
Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.4 PRESERVACION TRADICIONAL:

Este material para la construcción como el bambú requiere de preservación para aumentar la vida útil del bambú y evitar que sea afectado por insectos o microorganismos.

Existen una serie de métodos de preservación que han sido utilizados durante siglos por diferentes comunidades en la región andina. Los métodos han sido desarrollados de acuerdo a las características y los recursos presentes en las zonas en donde han sido utilizados.

El vinagrado es uno de los métodos de preservación tradicional más extendidos. Este método es económico, inocuo y comprobado por la sabiduría popular. Sin embargo, ni éste ni los otros métodos tradicionales reemplazan la preservación química. (CONSTRUIR CON BAMBÚ - MANUAL DE CONSTRUCCIÓN - ARQ. JORGE MORÁN UBIDIA, PAG 22)

Hay 2 métodos tradicionales más utilizados, los cuales son:

- a. En el vinagrado, se deja la caña sobre el mismo tocón o una piedra, apoyada a los bambúes vecinos durante 3 semanas, dejando ramas y hojas intactas, en este proceso se disminuye los almidones, azúcares y humedad, limitando la vulnerabilidad de la caña al ataque de insectos y microorganismos. (CONSTRUIR CON BAMBÚ - MANUAL DE CONSTRUCCIÓN - ARQ. JORGE MORÁN UBIDIA, PAG 22)



Figura 47: Vinagrado.
Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

- b. Sales de bórax y ácido bórico 3 kilos de cada uno * 100 litros de agua. El método de inmersión en solución de bórax y ácido bórico, es el más recomendado por su eficacia, económico, y seguridad para usuarios y medio ambiente (ver figura 48).

Preparación de la solución:



1. Sales de bórax y ácido bórico.



2. Disolver en agua caliente.



3. Llenado de tanque.



4. Mezclado en el tanque

Figura 48: Preparación química con sales de bórax y ácido bórico.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.4.1 OTROS MÉTODOS DE INMERSIÓN:



1. Inmersión en agua de mar.



2. Inmersión con taninos.



3. Ahumado.

Figura 49: Otros métodos de inmersión.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.4.2 PROCESO DE PRESERVACION Y SECADO:

El método más utilizado tradicionalmente es el inmunizado por Inmersión, para esto se debe romper el anillo interno o tabique interno de la guadua con una varilla de 1/2, luego sumergirla durante tres a cinco días en agua con inmunizante.

Se puede excavar y luego recubrirlo con plástico grueso, y generar un tanque o se puede construir con hormigón en forma de piscina para realizar este procedimiento, las medidas dependerán de la longitud del material.

13.4.1.4.2.1 PROCEDIMIENTO:

1. Perforar los tabiques internos: Se perforan todos los tabiques que existen en el interior de la caña, mediante una varilla larga de acero.

2. Introducir el material: En el tanque con el preservante, se introducen previamente lavadas las cañas, latillas o caña picada.

3. Tiempo de sumergido: La caña se deja sumergida durante un mínimo de 3 días, mientras que las latillas y caña picada requieren por lo menos 24 horas de preservación, dejar escurrir sobre el tanque. Se debe evitar el acceso del agua de lluvia mediante una cubierta provisional.

4. Secado final: Se procede con el secado. Y para concluir la preservación por inmersión, las cañas son colocadas íntegramente bajo plástico para favorecer la difusión del preservante. Luego se procede al secado al aire libre, aislados del suelo y preferente bajo techo. Con un secador solar, se puede disminuir aún más la humedad.



1. Perforar los tabiques internos.



2. Introducir el material



3. Dejar los tallos sumergidos.



4. Secado final

Figura 50: Preservación química.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.5 CORTE Y ENSAMBLE EN BAMBÚ:

13.4.1.5.1 CORTE TIPO BOCA DE PESCADO:

- La “boca de pescado” se utiliza para unir el extremo de una caña perpendicular.
- Para obtener una unión más fija, se puede modelar una “oreja”.
- Ubicado en el punto más bajo de la boca y que sirve para insertar en una perforación de otra.
- Debe ser realizado a 2cm o 3 cm. del nudo inmediato inferior.
- Para hacer este tipo de uniones, se requiere mazo y formón.

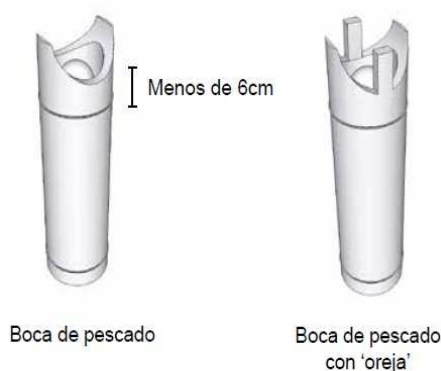


Figura 51: Entalladuras y Ensambls – Corte tipo boca de pescado.
Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.1.5.2 TRAZAR Y CORTAR UNA BOCA:



Trazado con wincha.



Corte boca de pescado con formón y martillo.



Corte boca de pescado con caladora.

Figura 52: Trazar y cortar una boca de pescado.
Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.



Figura 53: Mi experiencia en trazar y cortar una boca de pescado.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.1.5.3 RELLENO CON MORTERO:

Se procede al relleno de los canutos de bambú para reforzar uniones. Esta técnica sirve para fijar las uniones con pernos empotrados, y así evitar el aplastamiento y aumentar la resistencia del bambú al corte. En particular, se aplica para unir columnas de bambú a los cimientos, en los cuales previamente se ha empotrado una varilla de acero. A continuación, se describe los pasos para realizar esta unión:

- 1. Colocar la columna y hacer perforaciones:** Se perforan los diafragmas (tabiques internos) inferiores de la columna de bambú hasta dejar libre el espacio para colocarla encima de la varilla. Luego se realiza con taladro y sierra de copa una perforación entre 3cm y 4cm de diámetro, ubicada por encima del nivel de la varilla (más de 45cm desde el sobre-cimiento).
- 2. Llenar el vacío:** Mediante un embudo, se introduce un mortero semilíquido formado por tres partes de arena gruesa y una de cemento (3:1), hasta el nivel de la perforación. Durante el llenado se procede a golpear la columna para que haya un reparto uniforme del mortero.
- 3. Tapar la perforación:** Con la misma pieza (disco) de bambú que se ha extraído con la sierra de copa, se cierra la perforación.



1. Colocar la columna y hacer perforaciones.



2. Llenar el vacío.



3. Tapar la perforación.

Figura 54: Relleno con mortero.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.2 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

En esta construcción se realizará una cimentación básica y armado de estructura. Los acabados o procesos complementarios le pertenecen al usuario, para que lo personalicen, es parte uno de los objetivos del CISP.

13.4.2.1 CIMENTACIÓN BÁSICA

13.4.2.1.1 NIVELACION DEL TERRENO:

Es un instrumento de trabajo para pasar niveles. Y los requerimientos son los siguientes:

- Dos operarios, uno en cada extremo de la manguera y sin que esta quede completamente tensa.
- Manguera transparente de 1/2" a 3/8" de 10 a 15 mts.
- Agua limpia, libre de basura.
- Revisar que no tenga agujero la manguera.

13.4.2.1.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

1. Marca un punto que sirve como referencia a todo el proceso de nivelación
2. Donde se encuentra la marca inicial se coloca en plano vertical de la manguera y se marca la medida necesaria para la nivelación.
3. El operario de la marca le indicara al otro que mueva la manguera hacia arriba o hacia abajo hasta que el menisco coincida con la marca inicial y en ese momento el segundo operario marca la misma altura habiendo trasladado el nivel.

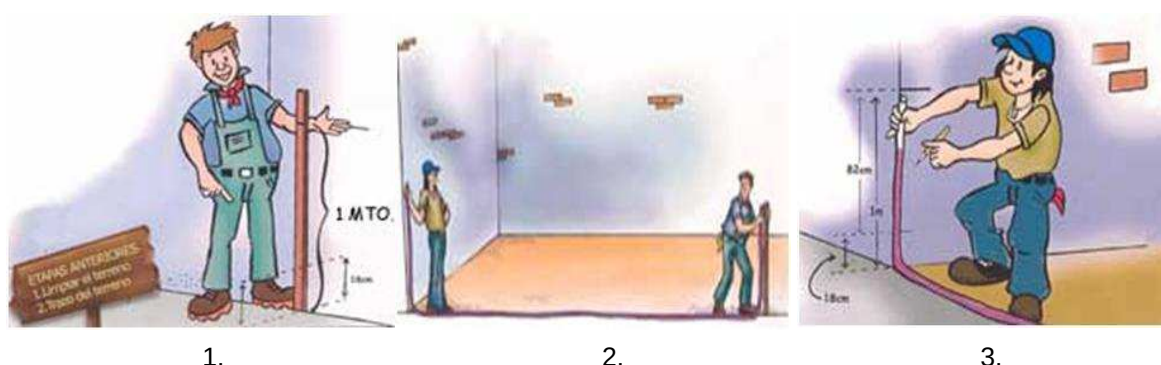


Figura 55: Nivelación de terreno.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

13.4.2.1.2 REPLANTEO DEL TERRENO:

El replanteo consiste en pasar las medidas del plano al terreno, o sea marcarlo en tamaño natural según las indicaciones que se dan en el plano cuya área total es de 30 m². Y los requerimientos son los siguientes:

- Iniciar el replanteo teniendo en cuenta las instalaciones sobre todo los desagües, en tal caso esta vivienda no es necesario, ya que es una vivienda con una altura aproximada de 1.20 mt del suelo.
- Interpretar el Plano de Replanteo, observando largo y ancho del lote, elementos fijos del terreno y acceso al mismo.

13.4.2.1.2.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

1. Se colocan los caballetes para marcar los ejes.
2. Colocaron los puentes para poder trazar el ancho de los cimientos y colocamos la pita de nivel.
3. Para verificar el trazado, utilizaron el método perfecto, la triangulación (3,4,5).

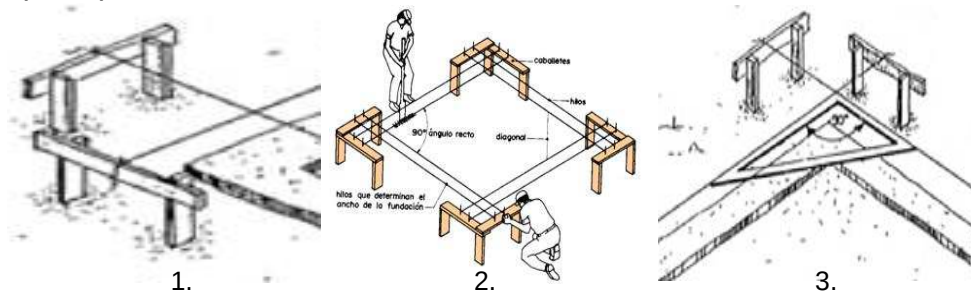


Figura 56: Replanteo del terreno.

Fuente: Manual de construcción en bambú – Arq. Jorge Morán.

A continuación, se detallará el proceso del nivel y replanteo en las siguientes imágenes:

TABLA DE NIVEL



CLAVO DE NIVEL



Figura 57: Tabla y clavo de nivel.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.2.1.3 EXCAVACIÓN:

Luego de nivelar el terreno y realizar el proceso de replanteo pues se procede a excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales según los planos.

Las recomendaciones para este proceso son las siguientes:

- La excavación se realizará en forma manual.
- La excavación será ejecutada de acuerdo a las dimensiones, cotas, niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto.
- Cuando en la excavación se presenta un nivel freático muy elevado, se deberá prever el equipo de bombeo.

13.4.2.1.3.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

- Se procede con la excavación de la zapata por medio de pala, pico y saca hueco más la fuerza humana.
- Se realiza una profundidad de 0.70 cm, con un ancho por largo de 1.00 x 1.00 mt.
- Se nivela la parte excavada y se procede con la verificación del suelo si se puede cimentar.



1.



2.



3.



4.

5.

6.

Figura 58: Proceso de excavación.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.2.1.4 CIMIENTOS:

En este proceso es fundamental porque son los elementos estructurales que serán los encargados para repartir cargas hacia el suelo.

Las recomendaciones para este proceso son las siguientes:

- Se recomienda colocar una capa de concreto de unos 5 a 10 cm para que las piedras no queden asentadas directamente en la tierra.
- Antes de colocar las piedras, éstas deben humedecerse y limpiarse.
- La base concreto simple será en concreto pobre de 70 KG / cm³

13.4.2.1.4.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

- Teniendo hecho la excavación procedimos a colocar 0,40 m de mejoramiento de piedra bola como se detallará en la imagen siguiente:



Figura 59: Llegada y colocación de piedra bola.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Se coloca una capa de ripio.



Figura 60: Colocación de capa de ripio.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego se coloca una capa de hormigón simple de 5cm.



Figura 61: Colocación de capa de hormigón simple.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.2.1.5 ENCOFRADO Y ESTRUCTURA PARA PLINTO.

- **Los encofrados** de madera son revestimiento para la obra falsa, para realizar este proceso se realizan en el sitio por un maestro u obrero encargado, en este caso se usarán tablas de madera tradicional.

Las recomendaciones para este proceso son las siguientes:

- La madera a usar debe tener resistencia a la humedad, se recomienda el roble o teca.
- Las separaciones entre los tablones (llamados juntas) deben estar selladas, de tal forma que no se produzcan fugas en la mezcla de concreto.
- Se debe desencofrar pasando las 24 horas.
- Para que las formas de los encofrados no queden atrapadas después del vaciado, el concreto y los clavos no se deben introducir hacia el fondo.

- **La estructura** de los plintos es muy importante porque le da rigidez a la base de la estructura, en la cual será fijada la caña o bambú a dicho plinto sin permitir que exista algún movimiento no deseado.

Las recomendaciones para este proceso son las siguientes:

- Las varillas no deben ser menor a 10 mm de diámetro en su estructura.
- Se debe utilizar alambre galvanizado para realizar amarres.
- El hierro de la parrilla nunca deberá tener contacto directo con el suelo natural, ya que puede deteriorarse.
- La parrilla deberá estar como mínimo a una distancia de 0.05 mm y máximo 0.10 mm sobre el nivel del suelo natural; en otro caso reposará sobre el replantillo.
- Los plintos de hormigón serán de 45 cm x 45 cm, fundidos a 55 cm de profundidad sobre un replantillo de 8 cm y un mejoramiento de suelo de piedra bola de 30 cm.

13.4.2.1.5.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

- Fabricación simple de los respectivos encofrados para los plintos, son 9 en total.



1.



2.



3.



Figura 62: Fabricación de encofrado para plinto.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Se prepara una parrilla de 7 varillas de 10 mm.



Figura 63: Armaje de Parrilla.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- La estructura al igual que la parrilla se hacen en el sitio por un maestro, en la estructura se utiliza 6 varillas de 10 mm, luego se procede a hacer el amarre de la parrilla con los plintos.



Figura 64: Amarre de parrilla con la estructura de plinto.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego colocamos una capa de hormigón de 5cm.



Figura 65: Colocación de capa de hormigón.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Los estribos están con una varilla de $\varnothing$ 8mm que se hicieron en el plinto están a una separación c/15cm.



Figura 66: estructura de plinto.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego se colocan los encofrados de los plintos como se detalla claramente en la imagen:



Figura 67: Colocación de encofrados en el terreno.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego se procede a colocar los puntales o conocidas también como diagonales que cumple la función de soportar la estabilidad y resistencia a la hora de encofrar.



Figura 68: Colocación de puntales o diagonales en el encofrado.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego se procede a pasar la piedra arena y cemento para preparar el respectivo hormigón utilizando la siguiente dosificación para el hormigón armado en plintos, como recomendación se debe usar concreteira, caso contrario se puede realizar en trabajo en el sitio, pero se debe limpiar el lugar o superficie de la mezcla y respetar la dosificación.



- 1 saco de cemento.
- 2 saco de arena.
- 3 saco de ripio.



Figura 69: Llegada y mezcla de concreto.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- A continuación, se detalla en imágenes dicho proceso con la mezcla en el sitio:



Figura 70: Colocación de materiales en el sitio para previo mezclado.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Teniendo la dosificación que utilizaremos procedimos con la mezcla del hormigón como se detalla en la imagen:



Figura 65: Mezcla de concreto en el sitio.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego de obtener el respectivo mezclado y preparado el hormigón, se procede a llenar en tachos para vaciarlos en los respectivos plintos y con una varilla se procede a realizar punzonamientos uniformes al hormigón para cumplir la función de compactación, se detalla en las siguientes imágenes:



Figura 66: Llenado y vaciado de concreto.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



1.



2.

Figura 67: Llenado y vaciado de concreto.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



1.



2.



3.



4.

Figura 68: Mezclado con concreteira y vaciado con carretilla.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego se procede a colocar las respectivas varillas de $\varnothing$ 8mm con gancho en los respectivos plintos, luego se coloca el molde de la caña y con el método de la escuadra se niveló la distancia para sus respectivos lados, y con el fléxometro se verifican las medidas exactas, después se coloca el hormigón hasta poder empotrar el molde de la caña o bambú. Luego se desencofra pasado las 24 horas de fundición.

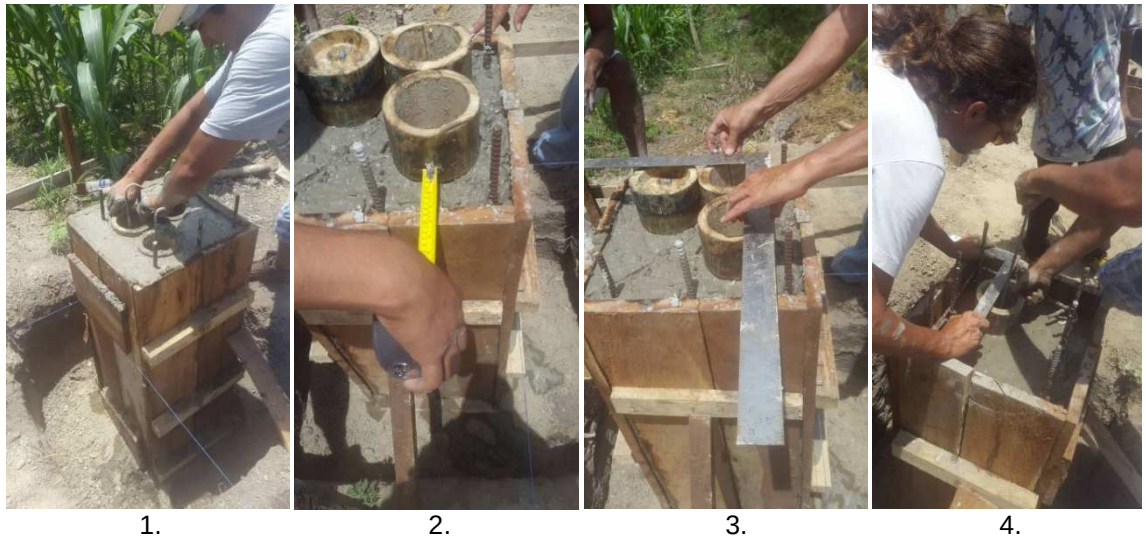


Figura 69: Verificación y nivelación de molde.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 70: Colocación de gancho y colocación de columna.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Para el levantamiento de la columna el primer paso que se realiza es la de amarrar dos columnas entre sí, en el caso que llevase 2 o más cañas. Una vez amarradas se procede a levantarla y colocarla sobre su respectivo plinto, para esta colocación se requería de la asistencia de 6 personas donde 3 personas tendrán la tarea de tensar los amarres tipo trípode, los cuales tendrían la función de mantener firme la columna.

Luego 2 personas se encargarían de maniobrar y rotar la columna para donde se requiera según lo indicara el ojeador que se colocaba a una distancia promedio de la columna con la tarea de indicar para que sentido se deberán girar o mover la columna, y para cerciorarse que todo esté perfectamente ejecutado se procedía a la utilización del plomo y el nivel para dejar la columna totalmente vertical.



Figura 71: Orientación y nivelación de la caña.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 72: Colocación de todas las columnas y desencofrado.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Para culminar esta parte de cimentación, se debe realizar las siguientes tareas:

- Desencofrar todas las columnas pasando 24 horas de fundición.
- Rellenar y compactar el perímetro de los plintos.
- Cortar las varillas sobrantes de las columnas.

13.4.2.2 ARMADO DE LA VIVIENDA

13.4.2.2.1 ESTRUCTURA EN BAMBU-PISO:

El método más simple es el de colocar cañas de bambú en paralelo, amarradas a la estructura portante.

El piso resultante es muy irregular y no es confortable para sentarse o pararse mucho tiempo hablando de que, si se utiliza la caña picada como material de piso, pero en esta vivienda se recomienda hacerlo con tablones de madera ya que en este sector y comunidades tienen la materia prima para poder realizarlo sin costo y quede más estilizada.

13.4.2.2.1.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

- Luego de obtener la cimentación y las columnas ya colocadas pues se toman las medidas y se cortan las cañas para proceder a la colocación de las riostras transversales y longitudinales con doble refuerzo, para ello se debe optar por la elección de las cañas más rectas que se disponen, para que en la colocación del piso no existan inconvenientes.

Luego se van realizando los amarres para el piso que van apoyado sobre el dado del plinto, y trabaje bien su flexión y no queden en el aire comprometiendo a las columnas. La distancia entre vigas del piso se puede tomar en consideración entre 0.40, 0.50 a 0.60 cm.



Figura 73: Colocación de vigas para piso y amarres.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 74: Colocación de vigas para piso y amarres.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 75: Colocación madera para piso.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.2.2.2 ESTRUCTURA APORTICADA

Se utiliza estructura portante en esta vivienda. En esta estructura aporticada el bambú rollizo asume todas las cargas de la estructura portante. Existen dos principales formas de trabajar: la primera consiste en construir directamente la estructura sobre su base de cimientos empezando por las columnas; mientras la segunda consiste en prefabricar componentes de la estructura en el suelo y colocarlos posteriormente en sus bases, esta segunda solución suele facilitar y optimizar el trabajo, sobre todo si la edificación está compuesta de componentes repetitivos.

13.4.2.2.2.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

- Se selecciona el material en el lugar de almacenamiento.



Figura 76: Selección del material.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- El armaje puede ser en el sitio o prefabricar en los exteriores, y luego colocarlos en una sola pieza.



Figura 77: Pre-elaboración de elementos en el suelo y traslado del material.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego sigue el proceso de montaje donde se colocan sobre los cimientos. Se recomienda el uso de cuerdas y andamios para facilitar el elevamiento de la estructura y el uso de puntales para asegurar temporalmente los elementos.



Figura 78: Montaje de estructura sobre cimientos.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Siguiendo con los procesos, luego se empieza por la colocación de las vigas superiores en doble refuerzo, este paso constructivo se lleva un más tiempo en concluir, porque es un poco complicado ya que hay que medir a cada momento las distancias horizontales y verticales, además realizar el correcto aplome con las columnas cerciorándose a cada momento que las columnas no hayan cedido hacia diferentes sentidos.
- Es primordial realizar y confeccionar los andamios antes de armar la estructura para la cubierta y vigas, para poder movilizarse horizontalmente con la finalidad de facilitar el trabajo, colocando así los travesaños verticales y los diagonales totalmente empernados y asegurados.



Figura 79: Elevamiento de la estructura.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Además de ello había que tener las medidas de los paneles que oscilaban en altura de 3 metros, es decir que la altura de la riostra del piso con la viga portante del panel no debería tener una distancia mayor a 2.90 metros para que el panel este circunscripto dentro de los vigas superiores, también deberíamos considerar la medición de niveles en sentido horizontal mediante el nivel de carpintero y una vez ejecutado este paso se procedido a la fijación de las vigas entre sí, mediante los pernos róscas.

13.4.2.2.3 ESTRUCTURA PARA CUBIERTA

La estructura para cubierta son estructuras de cierre superior, la función fundamental es ofrecer protección a la vivienda contra los agentes climáticos y otros factores como: seguridad, intimidad, aislación acústica y térmica.

Las recomendaciones para este proceso son las siguientes:

- Los techos de estas viviendas de bambú suelen presentar aleros generosos (deben tener 1.00mt como mínimo para el libre escurrimiento de las aguas y para protección solar, tanto como para proteger al material de la vivienda como al usuario). Dato: Para aleros mayores de 60 cm, deberá proveerse de un apoyo adicional, el cual se suele realizar este apoyo con una caña colocada en diagonal que se llama “pie amigo”.
- Existe gran variedad de tipos de cubiertas de diversos costos y características. En el caso de las viviendas de bambú es importante utilizar cubiertas livianas y los materiales utilizados deben garantizar una impermeabilidad suficiente para proteger de la humedad a los bambúes.

13.4.2.2.3.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

- Sobre la estructura portante de la vivienda se coloca la estructura del techo, con separaciones de las correas de bambú en función del recubrimiento elegido y el cálculo estructural. La colocación se la realizó en los extremos de la cubierta, con la ayuda de andamios. Una vez colocadas se procedió a fijarlas con pernos para darle estabilidad a las mismas.



Figura 80: Colocación de estructura para el techo
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Se empieza por las correas de las dos extremidades del techo y se coloca un cordel entre ellas para alinear las otras correas. Una vez colocados los extremos de la cubierta se procedió a colocar las cañas diagonales en el interior de la cubierta. Todo esto para terminar formando un entramado de cañas que cumpla la función de soportar los materiales de recubrimiento superior. La estructura que se realizó además de funcionar como soportante de la cubierta cumple la función de dar la pendiente que se requiere en la cubierta.



Figura 81: Colocación de estructura para el techo
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Para la colocación se necesitó de la ayuda de algunos operarios y así mismo del andamio. Una vez colocadas las diagonales que formaban la pendiente de la cubierta se las fijó con pernos y tuercas. Los aleros serán de 0.60 cm.



Figura 82: Colocación amarres y anclajes.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- La caña chancada o también conocida caña picada, no es más que un elemento que forma parte de la cubierta cumpliendo un motivo especial ya que es el de mejorar las condiciones térmicas o de confort climático dentro de la vivienda, ya que este material natural disipa el calor. Este elemento se colocó encima de las diagonales que le daban la pendiente a la cubierta.



Figura 83: Colocación caña chancada.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego de colocar la caña chancada en toda la superficie que cubre la cubierta se comienza a colocar el material, en esta vivienda el material es un material común que todos conocen y es el zinc. Se procede a colocarlos uniformemente y utilizando pernos auto perforante con cabeza hexagonal de 1" ½.



1.



2.



3.



4.

Figura 84: Colocación cubierta.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.2.2.4 COLOCACIÓN DE PANELES

En esta vivienda no se proyectó utilizar paredes de caña chancada recubiertas con bahareque, se proyectaron paneles de caña chancada como parte de una nueva tecnología, porque generan mayores beneficios de los cuales se pueden mencionar: panel rígido, se utiliza espuma poliexpandido entre dos caras de caña chancada para proporcionar una mayor absorción del calor, formando un elemento altamente térmico.

Esta fue una idea de Felipe Torres técnico encargado del CISP de realizar estas viviendas, estos paneles se unen en una prensa hidráulica; las dimensiones de estos paneles son de 2.40 x 1.00 mt.

Las recomendaciones para este proceso son las siguientes:

- Antes de colocarlos se le dan un mantenimiento para que no le caigan polillas y dañen el material, se puede usar diésel o algún veneno para polillas, esta fumigación se la debe realizar con mucho cuidado por su alto peligro químico, y luego de esto almacenarlas en un lugar seco y cubierto.
- Este panel también puede ser usado como puertas y ventanas en tal caso de amenorar costo.
- En esta vivienda se necesitan 23 paneles.

13.4.2.2.4.1 PROCESO DE EJECUCIÓN:

- En la construcción si se requiere de buen personal a disposición se pueden ir avanzando en los procesos, por ejemplo: si están colocando la cubierta, otra parte del personal continua con la colocación de los paneles o viceversa. Para la colocación de los paneles, el primer paso que se debe realizar consiste en aplomar y hacer el marco con listones o cuarterones de madera para darle una mejor firmeza a la pared.

1. **Aplomar marco:** con la ayuda de un plomo, un flexómetro, y un lápiz se procede a realizar este paso.
2. **Fijar marco:** una vez aplomado se realiza la colocación de los marcos, que no es más que la fijación de los listones de madera con la dimensión determinada y al final se fija con tornillos tripa de pato de 2" ½ y un taladro.



1.

2.

Figura 85: Aplomo y fijación de marco.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Luego de realizar la aplomada y fijación de los marcos, se procede a la colocación y fijación de los paneles, el cual se fijan con tornillos para madera de 2" ½ y 3".



1.



2.



3.



4.

Figura 86: Colocación y fijación de paneles.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 87: Colocación de paneles interiores.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Se pueden unir los paneles con pletinas pequeñas y empernadas, como también utilizar tiras de caña picada para estas uniones y así darle mayor fijación.



Plentinas.



Tira de caña para cubrimiento de unión entre paneles.

Figura 88: Colocación y fijación de uniones de paneles.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- El usuario determina el tipo y dimensiones de las ventanas, a veces se contará con la necesidad de utilizar ventanas grandes que permitan mayor ventilación e iluminación dentro del lugar, todo esto se debe tener en cuenta de acuerdo a la orientación del sol y las direcciones de vientos. Se pueden utilizar los retazos sobrantes de los paneles para fabricarlos.



Figura 89: Colocación y fijación ventanas.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- Para optimizar recursos en este caso se pueden utilizar los paneles sobrantes como puerta de acceso principal.



Figura 90: Fabricación de la puerta de acceso.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 91: Colocación y culminación de paneles interiores y exteriores.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.2.2.5 PROCESOS COMPLEMENTARIOS:

- En este proyecto de vivienda que plantea el CISP aporta hasta la colocación de paneles, ya que el objetivo de la intervención es que el usuario personalice su vivienda terminando los acabados faltantes.



Figura 92: Personalización de los usuarios.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- En los procesos complementarios entra el usuario para realizar la terminación del porche, en este caso se puede utilizar bambú o madera para poder realizar un tipo de pasamanos en forma de balcón y su configuración de diseño.



Figura 93: Terminación del porche.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- También está la terminación de las latillas en la parte superior para sellar totalmente la vivienda.



Figura 94: Terminación de latillado superior.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- La escalera para ingresar a la vivienda, la colocación de puertas y ventana.



Figura 95: Terminación escalera de ingreso.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 96: Colocación de puerta.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



2.



3.

Figura 97: Terminación de algunas viviendas.
Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

- También dentro de los procesos complementarios se requerirá de un buen acabado para mantener su valor de decoración y aumentar su durabilidad. El acabado de las cañas guadua se lo puede realizar con los siguientes materiales: ceras, lacas, barnices, pinturas. (se le da mantenimiento cada 6 meses o cada año, tanto exterior como interiormente).
- Se debe sellar las cavidades en los extremos de las cañas, para proceder este proceso se llena la cavidad de la caña con mortero. También se puede utilizar yeso o una mezcla de aserrín con cola de madera.
- Se deben cortar los sobrantes de pernos y protegerlos de la corrosión. Los sobrantes de pernos y varillas que sobresalen de las tuercas deben ser cortados para evitar accidentes, además estéticamente luce mejor. Después se tiene que pintar los pernos con anticorrosivo, a menos que se utilice acero inoxidable.

13.4.3 MONITOREO DE LAS VIVIENDAS

13.4.3.1 CONFORT DE USO:

En la investigación de monitoreo que realice, puedo verificar que en su función habitacional fueron casi todas cambiadas y adaptada a las necesidades del usuario, en referencia de que los ambientes fueron cambiados (ver figura 98 y 99).

En el objetivo de intervención de este prototipo de vivienda progresiva por parte del CISP, es que el usuario pueda crecer modularmente, es por ello que en algunos casos los usuarios han creado otros ambientes como galerías para adaptar cocinas (ver figura 100), o algún dormitorio más, en algunos casos han sido modificadas, cambiándole totalmente aspecto formal (ver figura 101 y 102).



Figura 98: Uso habitacional.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 99: Uso habitacional.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 100: Crecimiento modular.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 101: Modificaciones formales.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.



Figura 102: Modificaciones formales.

Fuente: Investigación de campo – Investigador – CISP.

13.4.3.2 CONFORT AMBIENTAL:

Se realizó el monitoreo de campo, el cual arrojan los mismos resultados o valores en todas las viviendas, y esto se da porque es un prototipo de vivienda. En conclusión, se tomará una sola vivienda para este análisis. Se realizará un análisis del ingreso de vientos y un análisis de la temperatura en los materiales de construcción.

Para realizar el levantamiento de información, se desarrolló con los equipos de medición **Termómetro infrarrojo** (destinado para medir la temperatura específica de superficies como mamposterías, pisos u otras texturas), **Termohigómetro** (usado para medición de la temperatura ambiente y la humedad relativa del mismo en un espacio cerrado o abierto), **Anemómetro de mano** (aplicado para la medición de la velocidad de viento en m/s), demostrada en el **Gráfico 103**.



Gráfico 103: Equipos de medición/ Termómetro infrarrojo –
Anemómetro de mano – Termohigómetro
Fuente: Investigación de campo – Investigador

Para el levantamiento de información se consideró la recolección de datos en tres horarios distintos (uno en la mañana, al medio día y el otro en la tarde) y a su vez, para obtener mayor variedad de muestra.

13.4.3.2.1 ANALISIS DEL INGRESO DE LOS VIENTOS:

Gracias a su ventilación cruzada y grandes alturas permite que se renueve el aire dentro de la vivienda constantemente, así mismo el calor generado dentro de la vivienda es expulsado por el latillado.

Otros factores que permite que estas viviendas se mantengan frescas, es porque alrededor de estas viviendas cuentan con cinturones verdes (árboles o vegetación) que brindan oxígeno y sombras a las viviendas.

1. De 7:00 a 11:00 am:



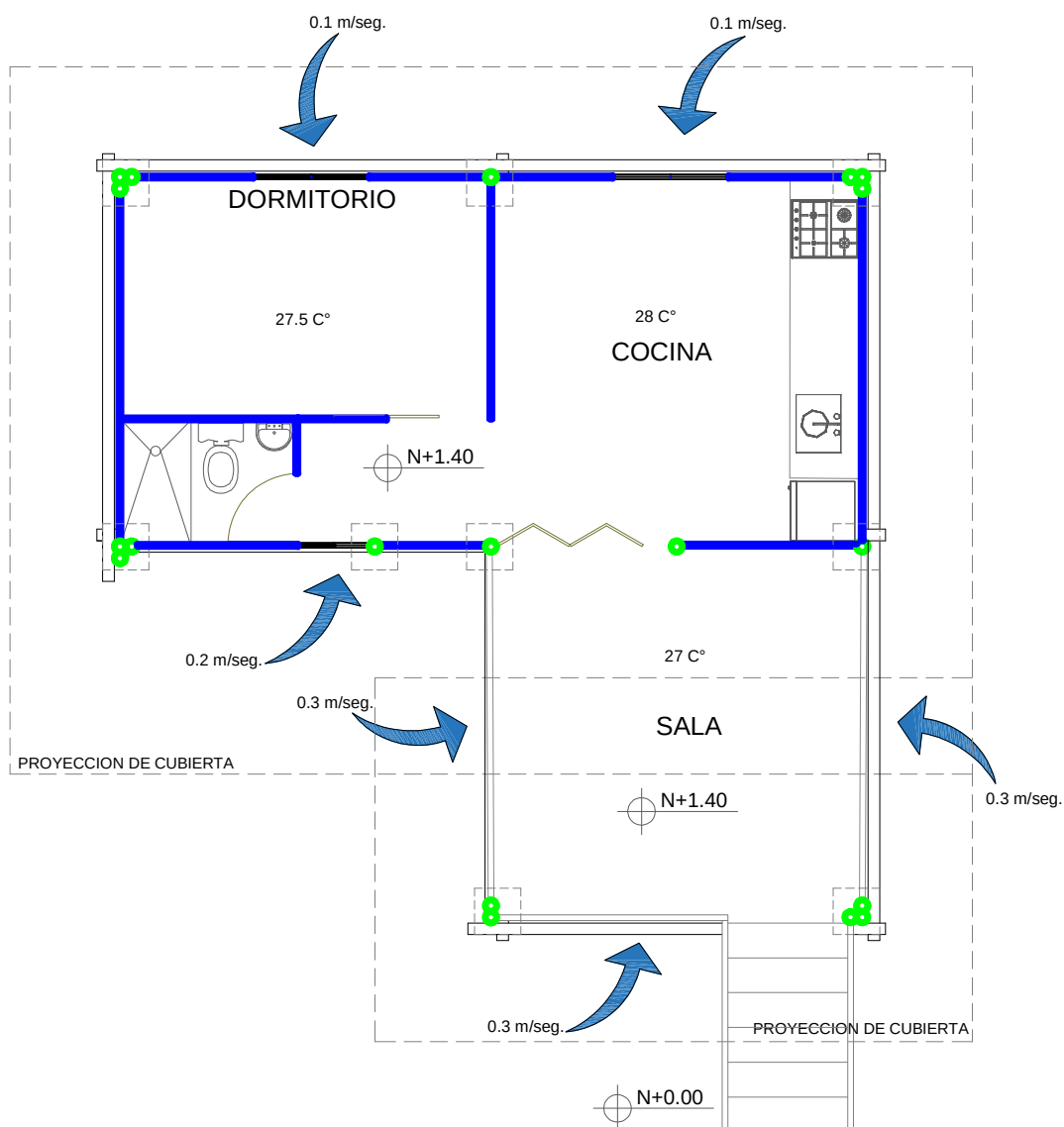
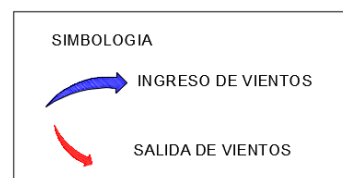


Gráfico 104: Primer muestra de velocidad de vientos.
Fuente: Investigación de campo – Investigador.

2. De 11:00 a 14:00 pm:



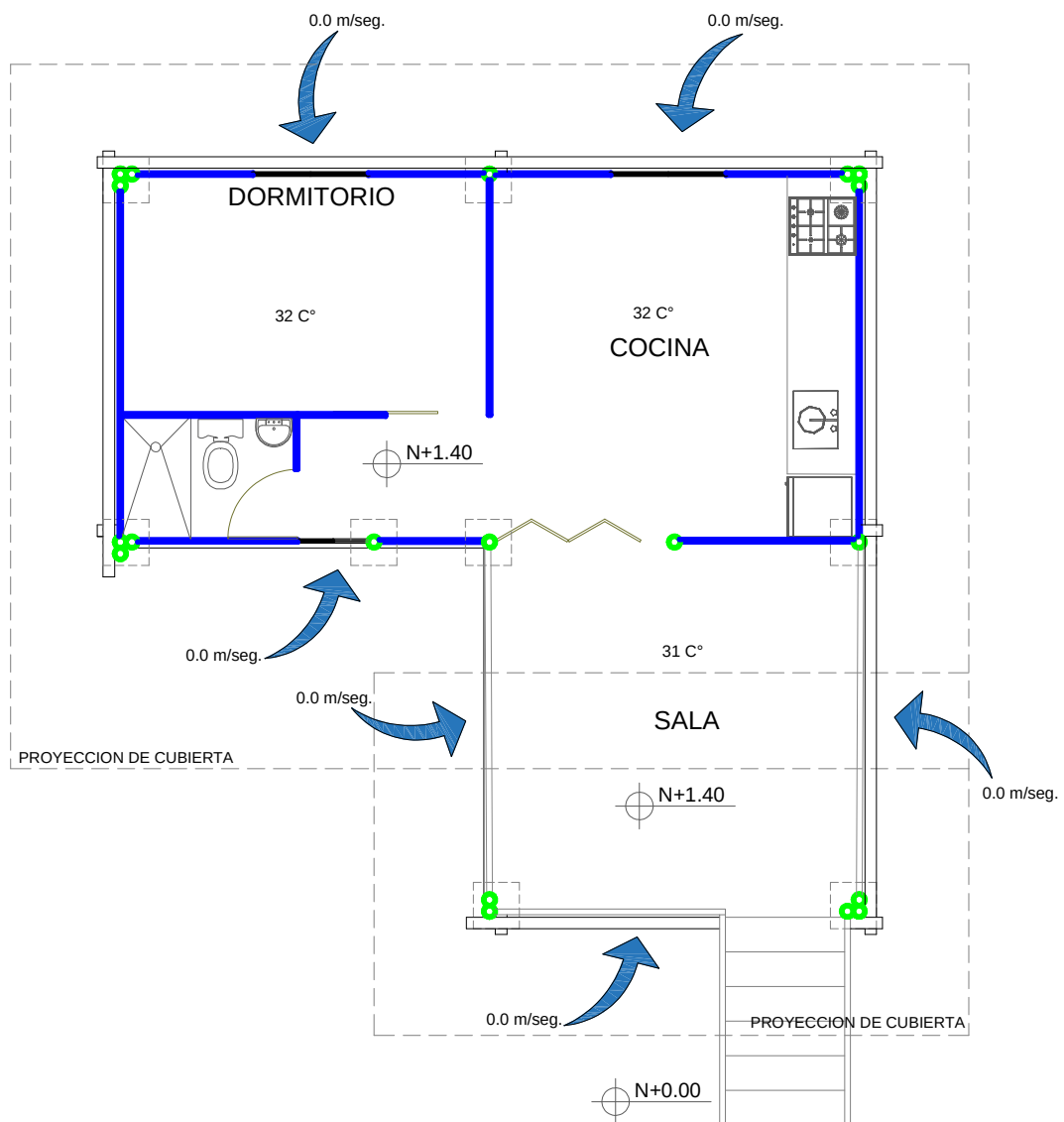
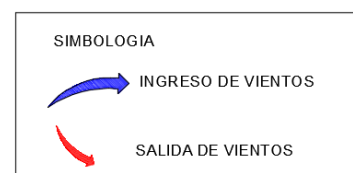


Gráfico 105: Segunda muestra de velocidad de vientos.
Fuente: Investigación de campo – Investigador.

3. De 14:00 a 6:00 pm:



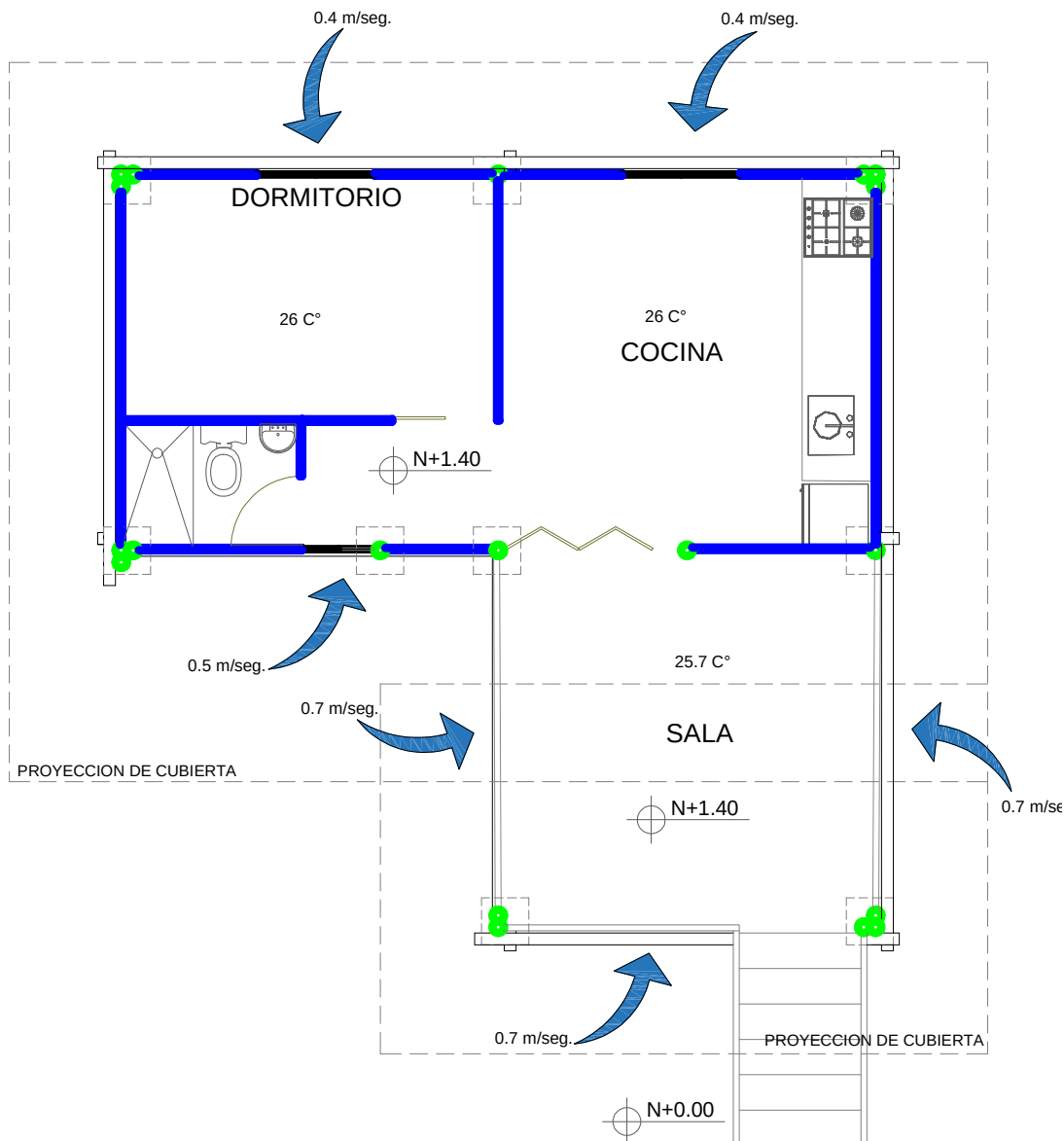


Gráfico 106: Tercer muestra de velocidad de vientos.
Fuente: Investigación de campo – Investigador.

DESCRIPCIÓN: Como sabemos, la velocidad del viento es relativa a la presión atmosférica originada por la variación de temperatura del ambiente, por lo cual se seleccionó 6 puntos de flujo de aire influyentes, los cuales asumimos son los puntos en donde más probabilidades de alcanzar corrientes de aire predominantes, ya que estas viviendas están ubicadas en el campo y tiene mayores flujos de vientos en más direcciones.

Para lograr esta toma de datos, se situó en 3 horarios distintos, en un lapso de una hora, en series de 10 minutos por toma de dato, para así tener una variedad de los flujos de velocidad del viento.

1. El primer grafico de variación de velocidad (**Gráfico 104**) muestra una variación de velocidad de viento en un rango de 0.1 m/seg a 0.3 m/seg, datos registrados en la mañana. Si bien la ventilación no es constante durante todo el día, ya que por lo general la incidencia solar es fuerte a diario, las muestras nos demuestran que la vivienda se mantiene fresca.

2. El segundo grafico de variación de velocidad (**Gráfico 105**) el cual los datos fueron tomados en el transcurso del medio día, donde se observaba que el sol pega más fuerte y son más altos los valores de temperatura, el registro de velocidad de viento fue nula, la velocidad en un rango de 0.0 m/seg a 0.0 m/seg. Y como dato importante es que aun así la vivienda en su interior se mantiene fresca.

3. El tercer grafico de variación de velocidad (**Gráfico 106**) el cual los datos fueron tomados por la tarde, donde se observaba una tarde soleada, el registro de velocidad de viento aumento la velocidad en un rango de 0.4 m/seg a 0.7 m/seg. La ventilación ya es más constante por horas de la tarde, las muestras nos demuestran que los niveles de temperatura de la vivienda se consideran en un rango de confortabilidad aceptable, aun así, manteniéndose por todo el día frescas, gracias a su materialidad natural en construcción.

Según la escala de Beaufort: Dos cosas que caracterizan la energía del viento son la intensidad (velocidad) y la dirección. La intensidad es medida en nudos (medida náutica) por la escala de Beaufort, desarrollada por el Almirante Beaufort en el siglo XIX. Esta escala numérica se utiliza en meteorología para cuantificar la velocidad del viento desde 0 (calma absoluta) hasta 12 (huracán).

Medición de la fuerza del viento según la escala de Beaufort				
Escala de Beaufort	Denominación	Efectos observados	Nudos Km/hora	
0	Calma	El humo se eleva en vertical	Menos de 1	0 a 1,9
1	Ventolina o brisa muy ligera	El viento inclina el humo, no mueve banderas	1 a 3	1,9 a 7,3
2	Flojito o brisa ligera	Se nota el viento en la cara	4 a 6	7,4 a 12
3	Flojo o pequeña brisa	El viento agita las hojas y extiende las banderas	7 a 10	13 a 19
4	Bonancible o brisa moderada	El viento levanta polvo y papeles	11 a 16	20 a 30
5	Fresquito o buena brisa	El viento forma olas en los lagos	17 a 21	31 a 40
6	Fresco	El viento agita las ramas de los árboles, silban los cables, brama el viento	22 a 27	41 a 51
7	Frescachón	El viento estorba la marcha de un peatón	28 a 33	52 a 62
8	Duro	El viento arranca ramas paqueñas	34 a 40	63 a 75
9	Muy duro	El viento arranca chimeneas y tejas	41 a 47	76 a 88
10	Temporal o tempestad	Grandes estragos	48 a 55	89 a 103
11	Tempestad violenta	Devastaciones extensas	56 a 63	104 a 118
12	Huracán	Huracán catastrófico	64 y más	119 y más

Tabla 19: Medición de la fuerza del viento

Fuente: Beaufort

El rango de velocidad de vientos alcanzado en nuestra recolección de datos, alcanza la tercera escala en la medición de la fuerza de viento según Beaufort, la que indica como mínima **Calma** y la máxima alcanzada **Flojito o brisa ligera**.

13.4.3.2.2 ANALISIS DE LA TEMPERATURA EN LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

1. De 7:00 a 11:00 am:

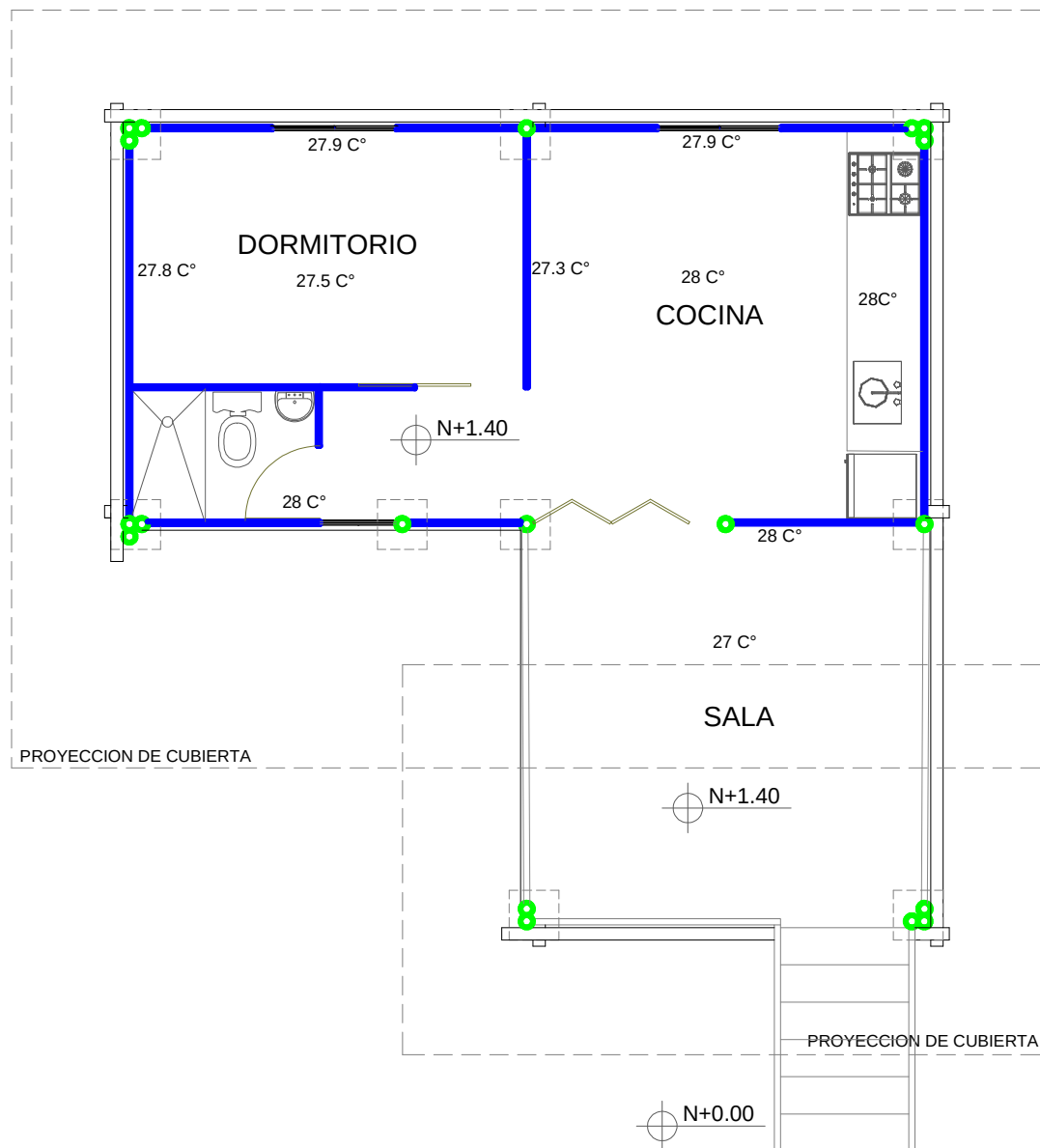


Gráfico 107: Primer muestra de temperatura.
Fuente: Investigación de campo – Investigador.

2. De 11:00 a 14:00 pm:

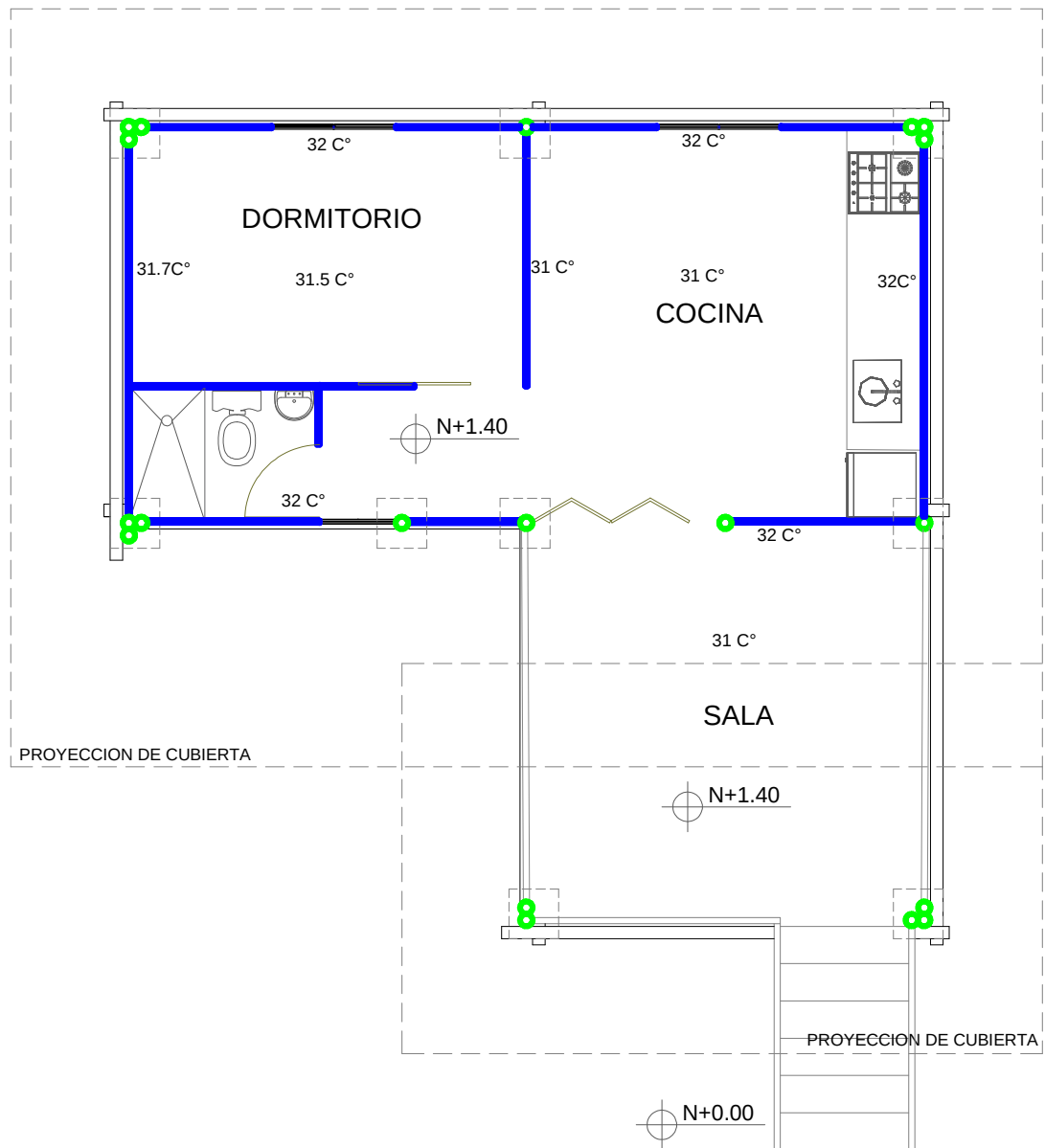


Gráfico 108: Segunda muestra de temperatura.
Fuente: Investigación de campo – Investigador.

3. De 14:00 a 6:00 pm:

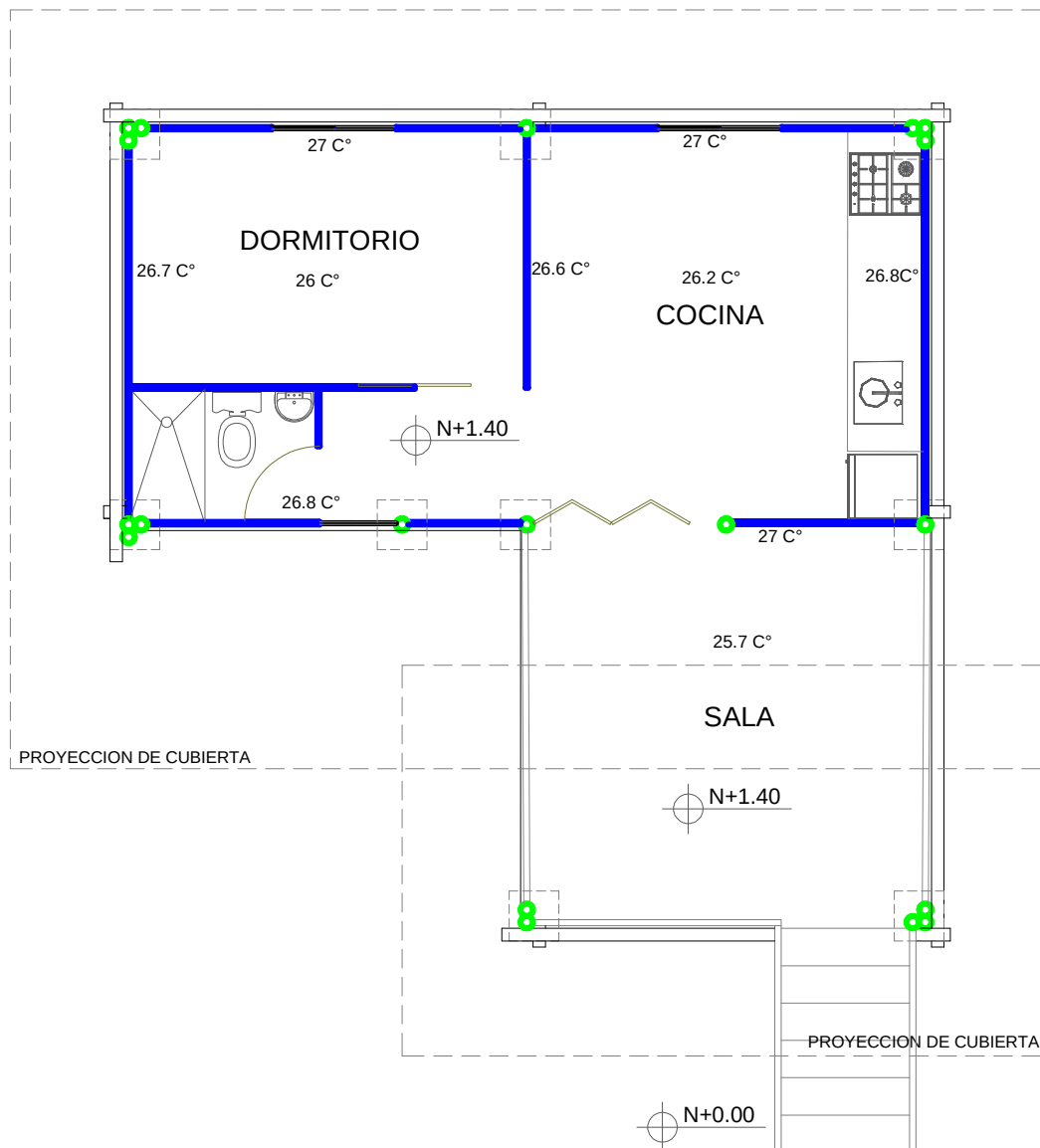


Gráfico 109: Tercer muestra de temperatura.
Fuente: Investigación de campo – Investigador.

DESCRIPCIÓN: Según los datos obtenidos, se registró dos proyecciones bajas de temperatura y una proyección alta.

1. Una de las proyecciones de temperatura baja se encuentra en un rango de 27 C° a 28 C° (Gráfico 107) en la primera recolección de datos, en horario de 7:00 am a 11:00 am, la temperatura ambiente exterior se mantiene en un rango de 28 C° a 30 C° con presencia solar frecuente.

2. La segunda toma de datos demostró una proyección de temperatura mayor, encontrándose en un rango de 30 C° a 32 C° de temperatura interna (Gráfico 108), en un horario de 11:00 pm a 14:00 pm, con una temperatura ambiente exterior de 32 C° a 34 C°.

Se debe tener en consideración las estaciones del año en la cual se realiza este tipo de análisis climático, ya que, en relación a la orientación solar en dirección a la ubicación de la Tierra en solsticios o equinoccios, puede variar la temperatura interna de los espacios arquitectónicos de los inmuebles.

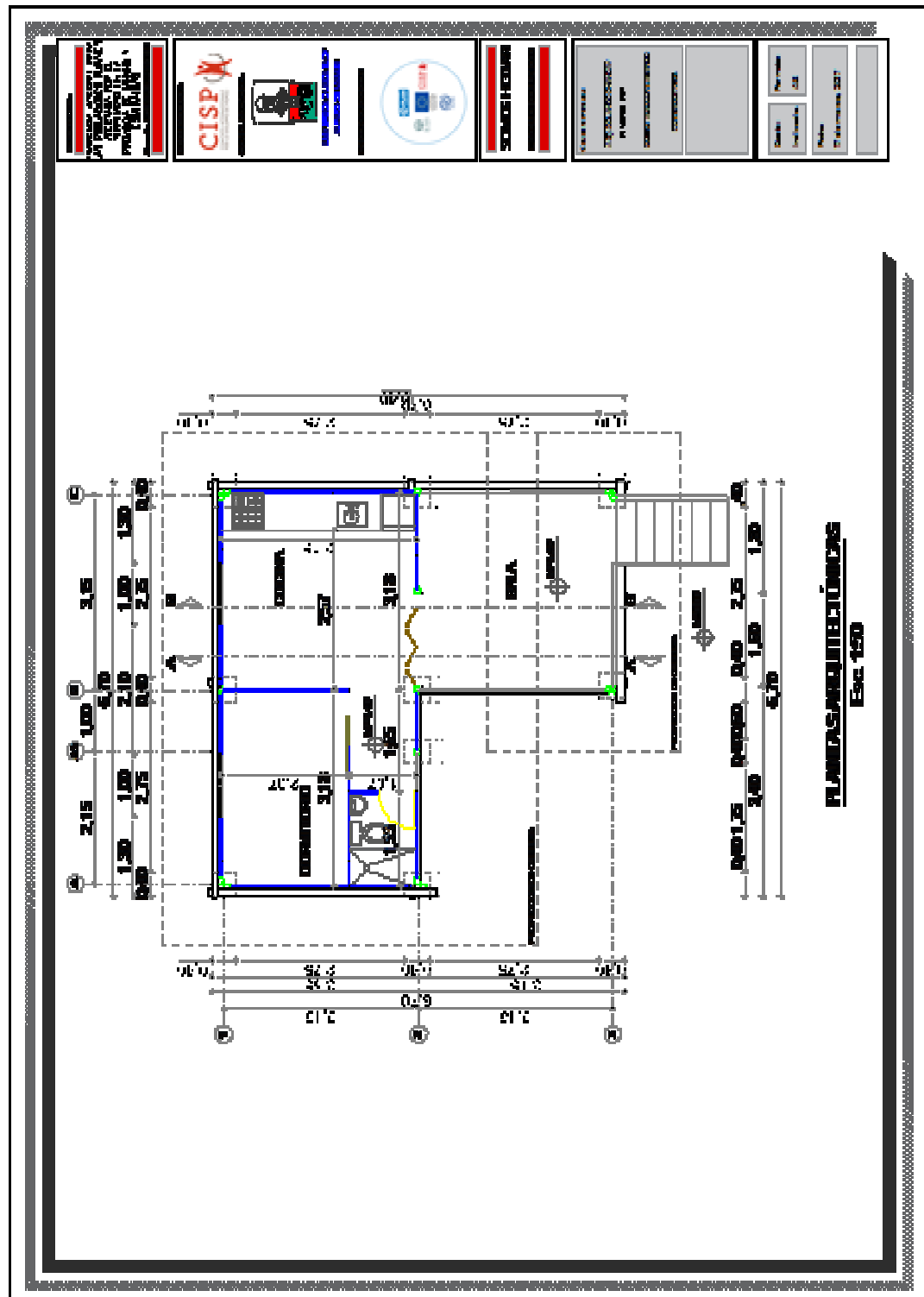
3. La tercer toma de datos demostró una proyección de temperatura menor que todas, encontrándose en un rango de 25.5 C° a 26.2 C° de temperatura interna (Gráfico 109), en un horario de 14:00 pm a 18:00 pm, con una temperatura ambiente exterior de 33 C° a 26 C°, va bajando la temperatura debido a que a partir de las 17:00pm en adelante va cayendo el sol.

13.4.3.2.3 PRONÓSTICO:

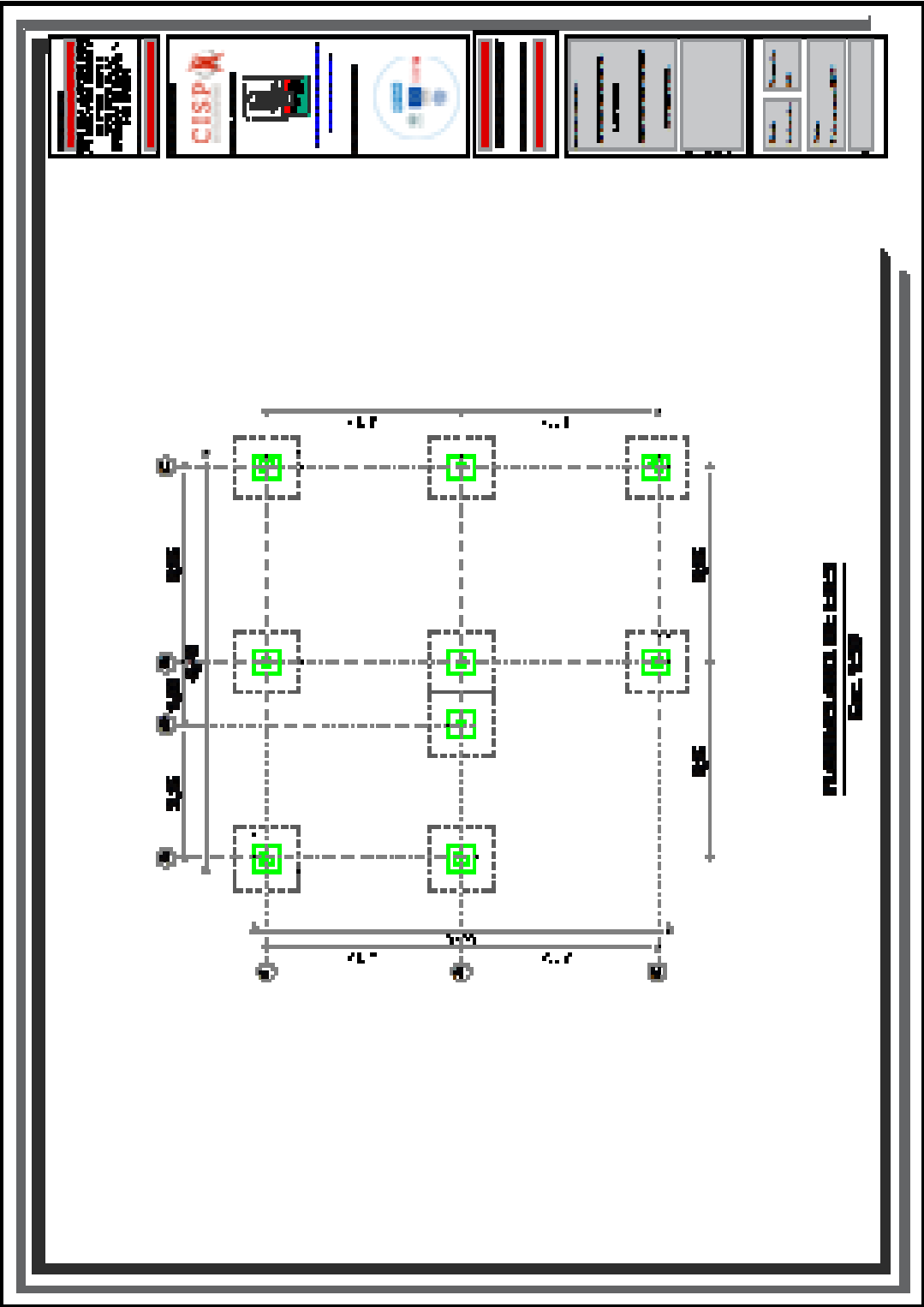
Una vez interpretado los resultados de factores climáticos, podemos decir que el proyecto de intervención integral **"Apoyo a la población afectada por el terremoto en la provincia de Manabí y Esmeraldas"** presenta **niveles altos de confortabilidad mínima para un hábitat**, en cuanto a los datos de temperatura nos ofrece; pero como vivienda y su materialidad en construcción si tiene un confort óptimo, por su material como el bambú, y como dato dentro de la investigación los paneles (paredes) marcan una temperatura de 28 C° a 32 C° de acuerdo a las horarios (ver las figuras 107,108 y 109), los paneles se mantienen totalmente frescos, aunque no pareciera, ya que reflejara esos datos medios y altos de temperatura, en consecuencia de aquello se puede decir que este objetivo de los paneles si cumplen con lo planteado como un material de aislación térmica, con un gran impacto ambiental.

13.5. PLANOS ARQUITECTONICOS:

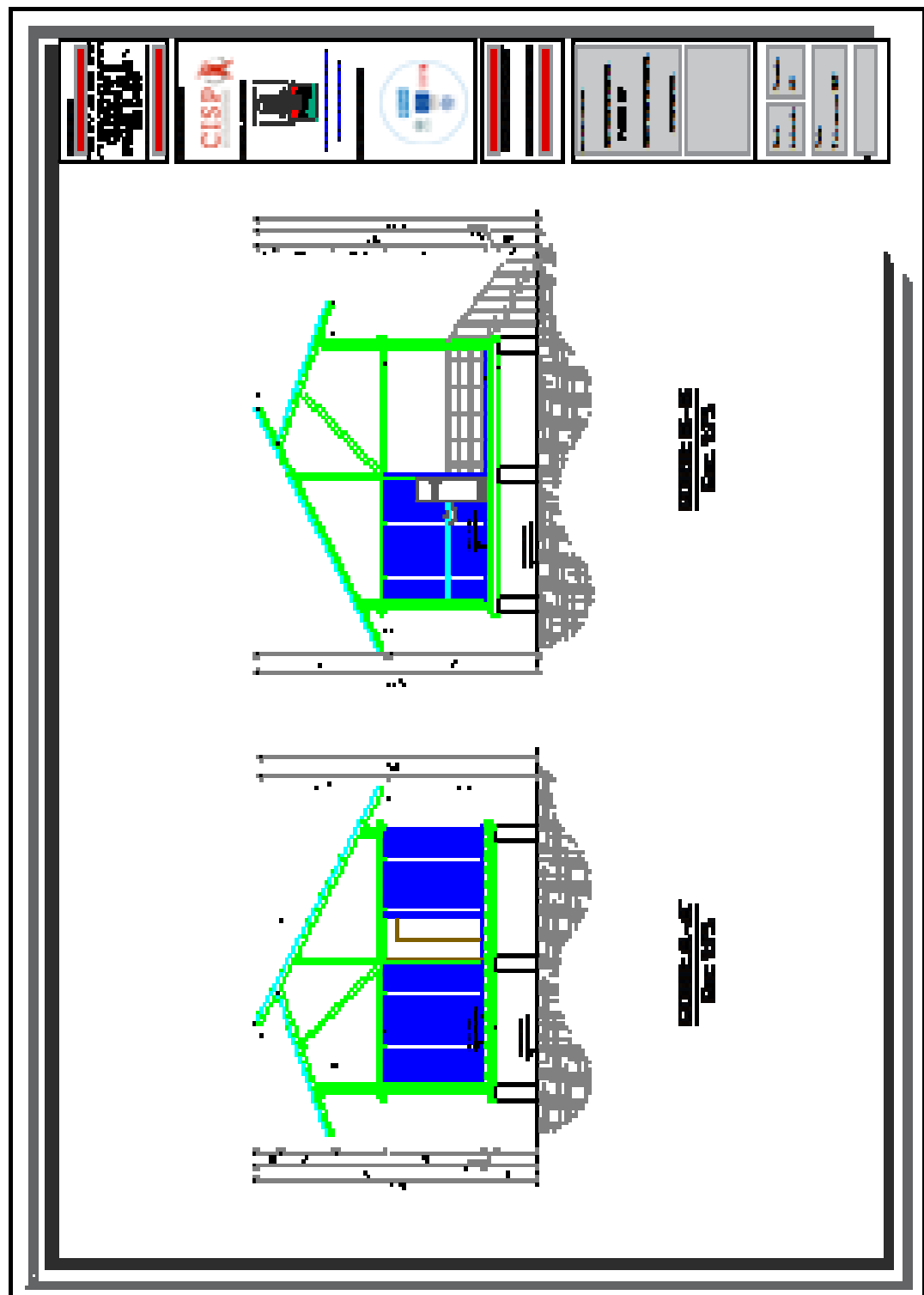
13.5.1 PLANTA ARQUITECTONICA



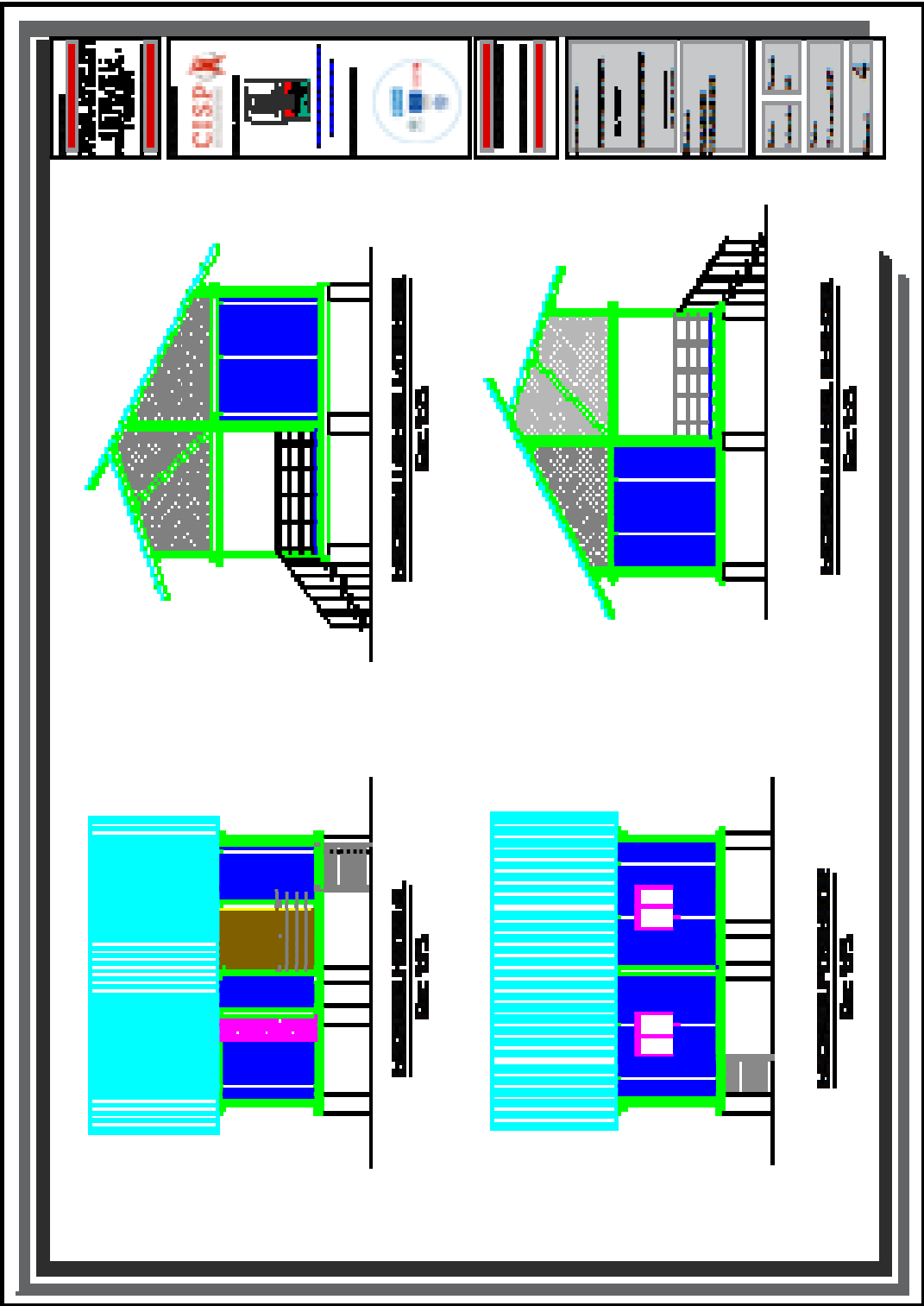
13.5.2 PLANTA ESTRUCTURAL DE EJES



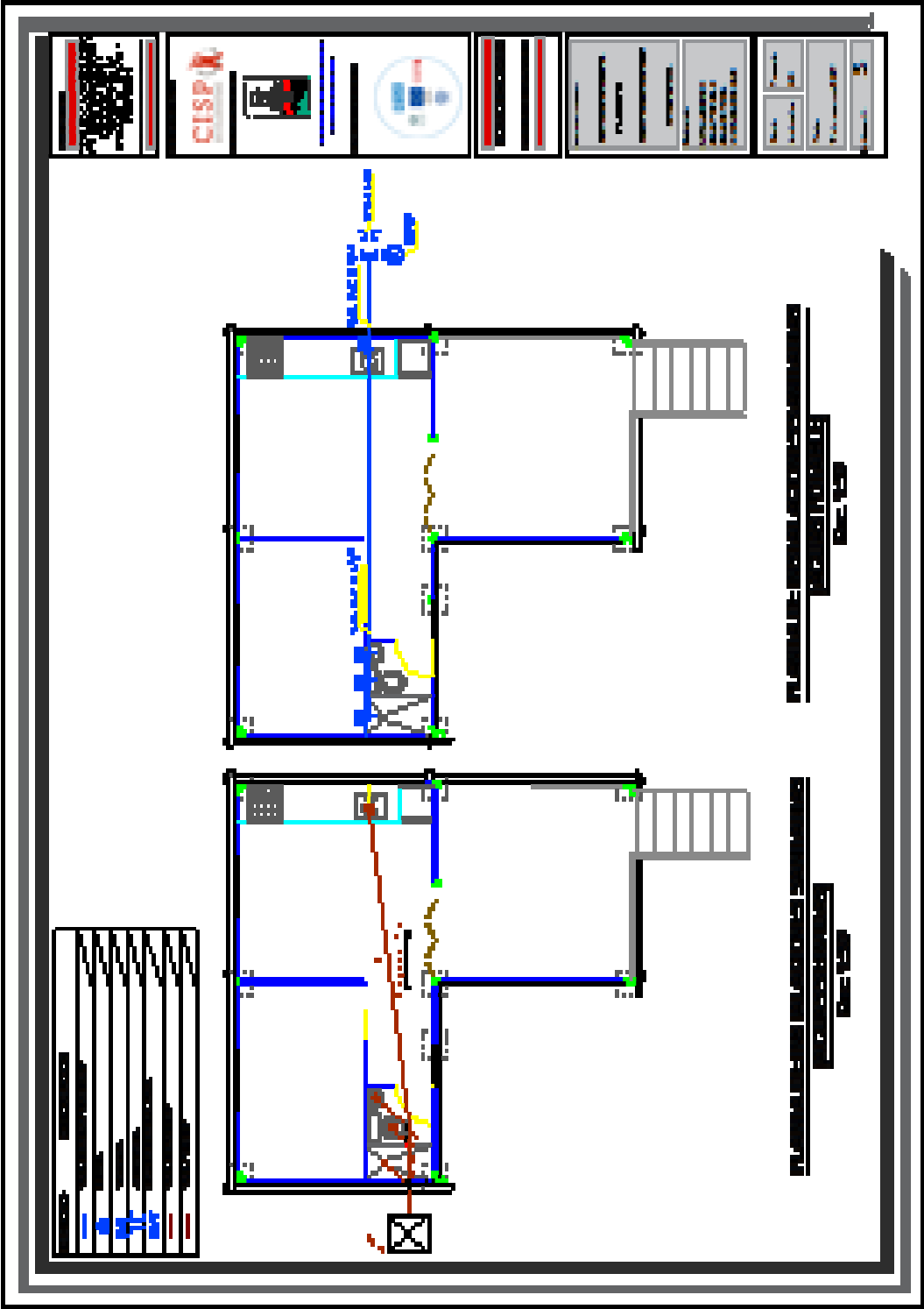
13.5.3 CORTES ARQUITECTONICOS



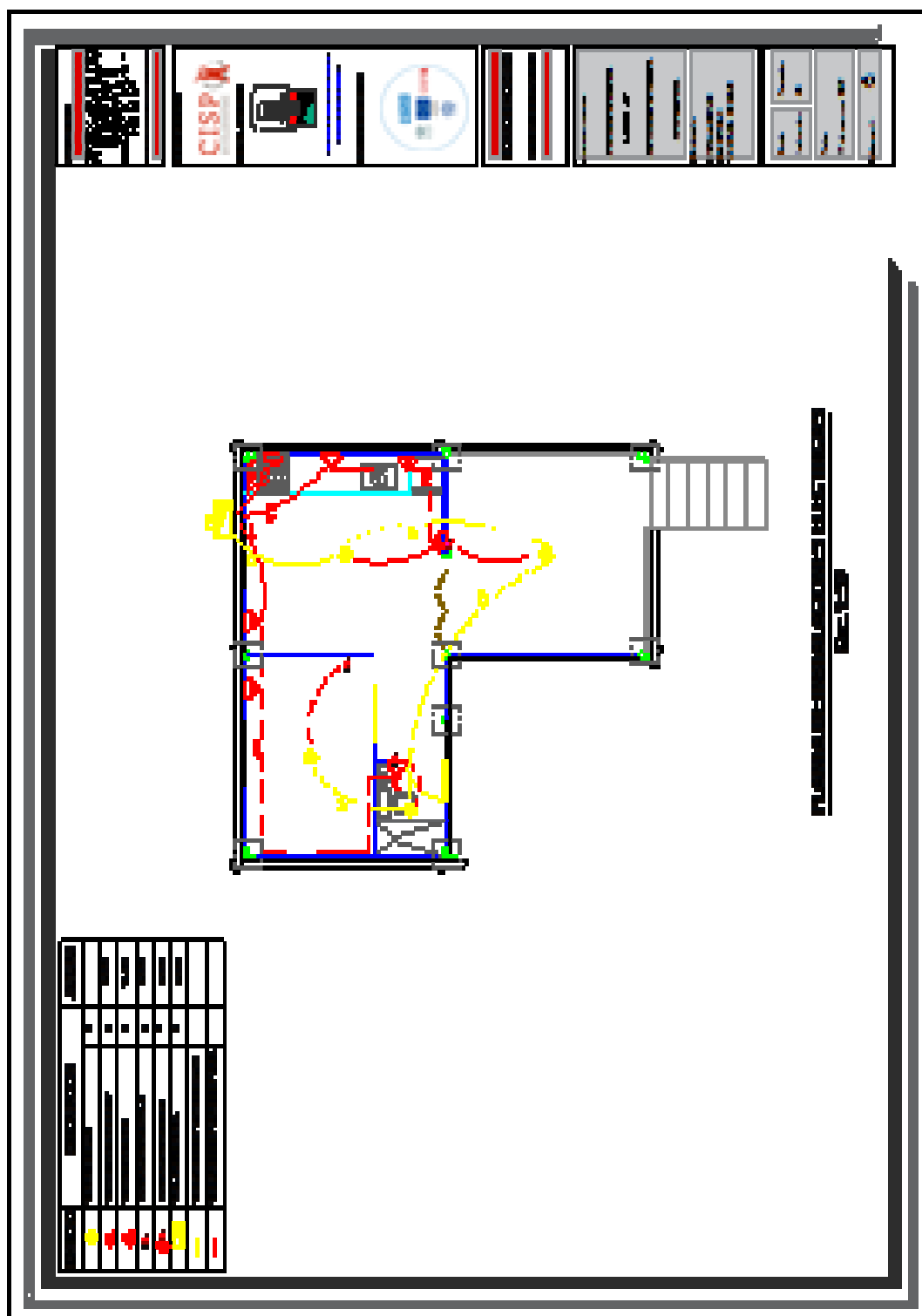
13.5.4 FACHADAS ARQUITECTONICAS



13.5.5 PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS

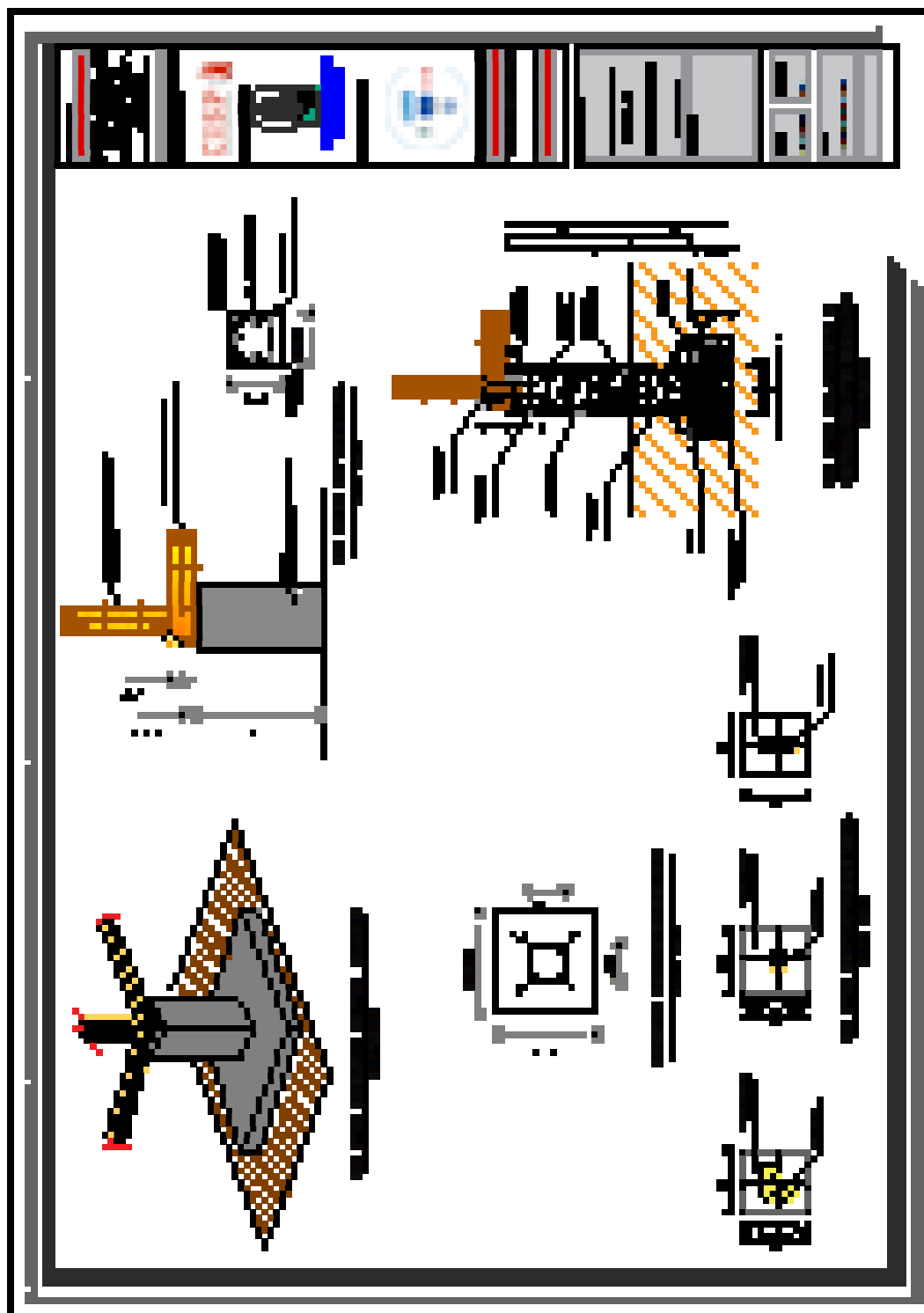


13.5.6 PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

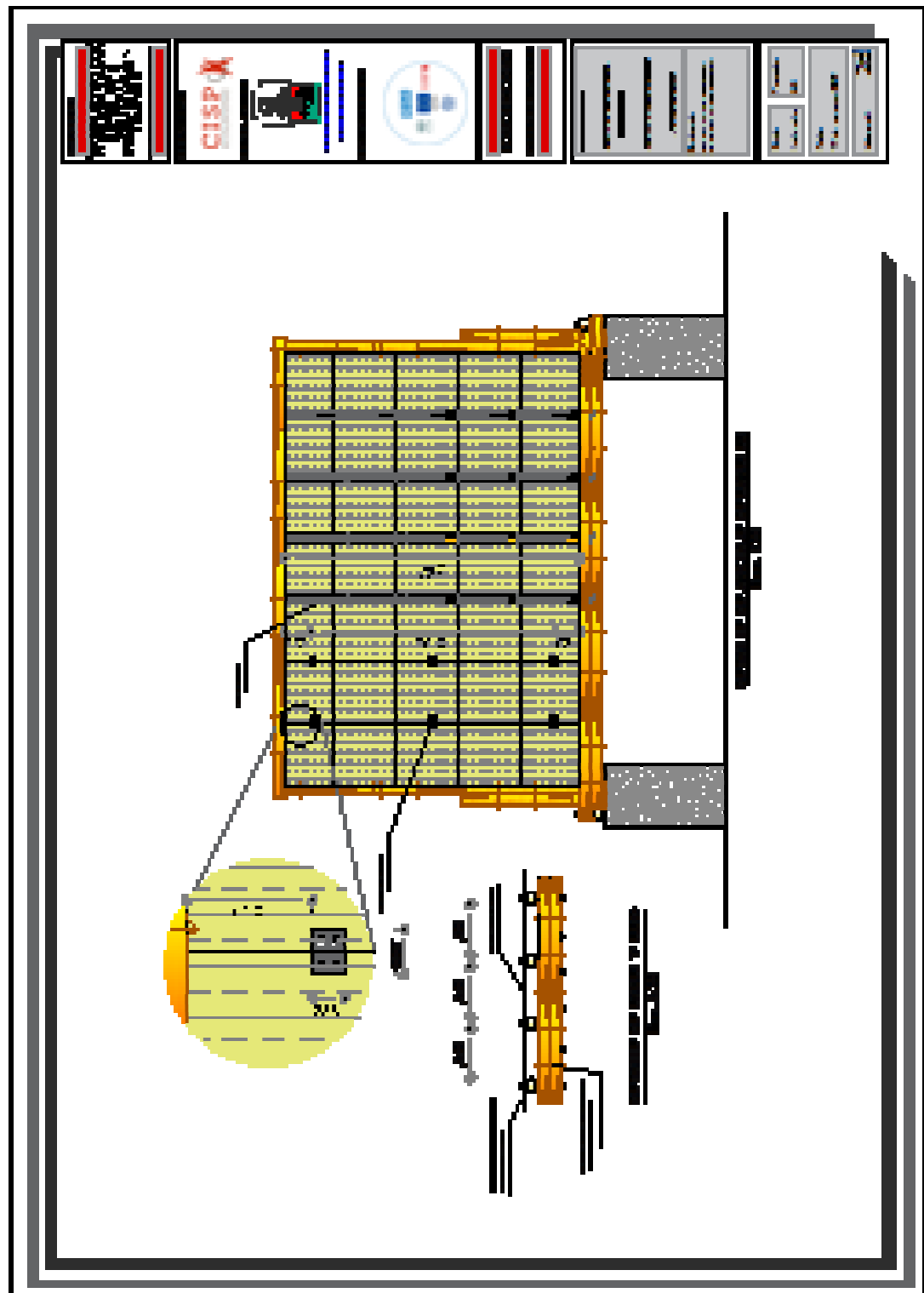


13.6. DETALLES CONSTRUCTIVOS:

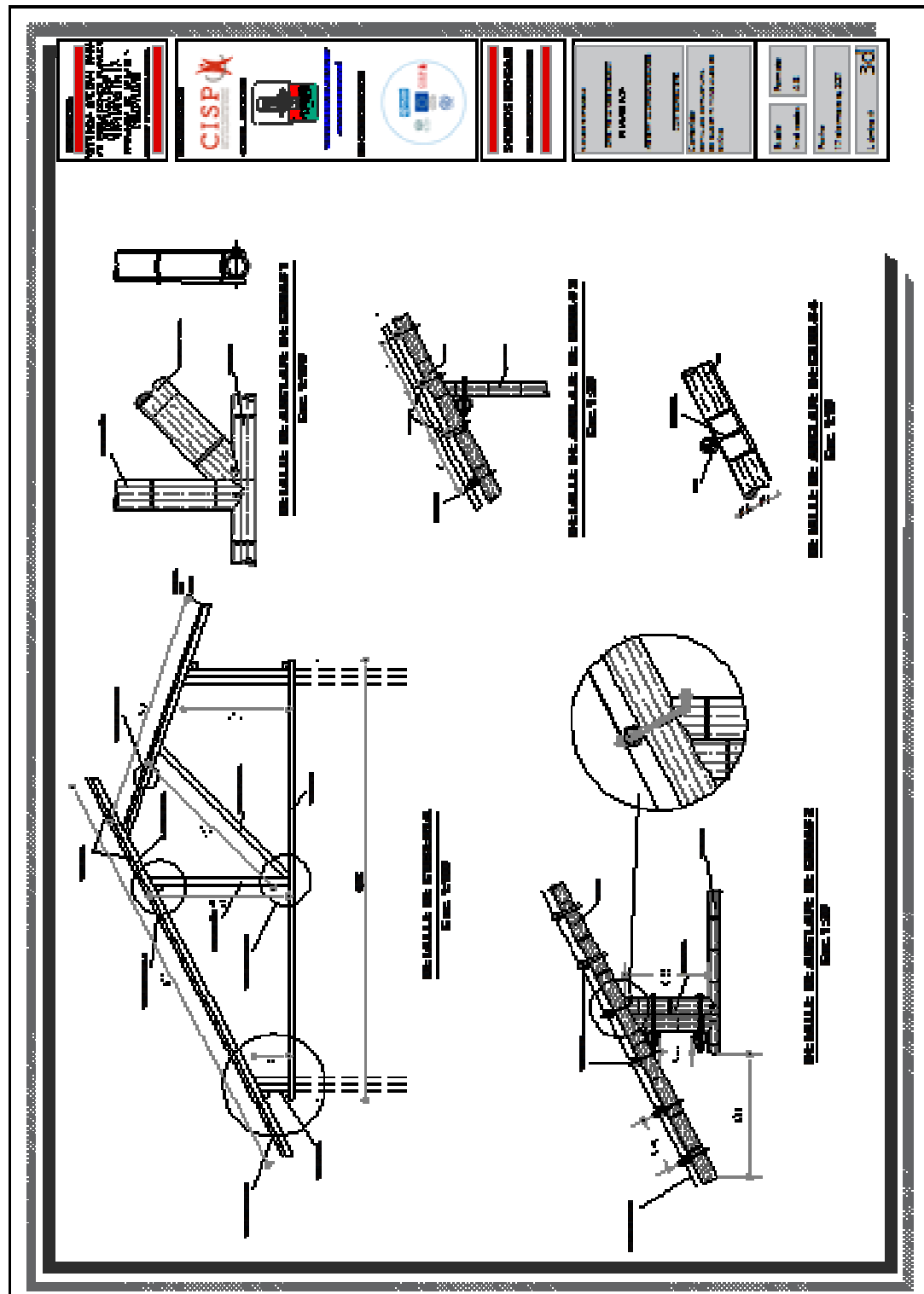
13.6.1 DETALLE DE ANCLAJE Y ESTRUCTURA DE PLINTO



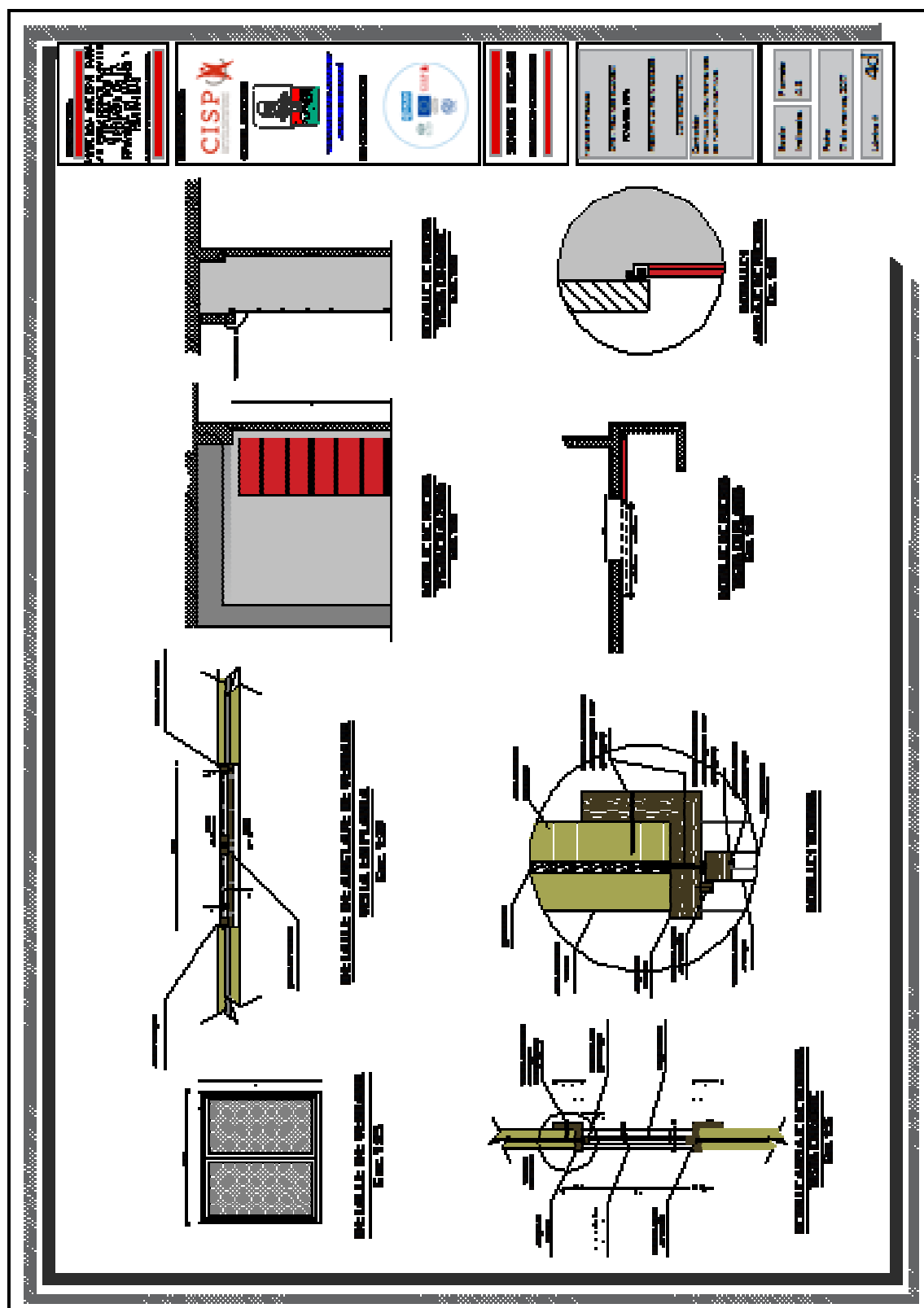
13.6.2 DETALLE ANCLAJES DE PANELES



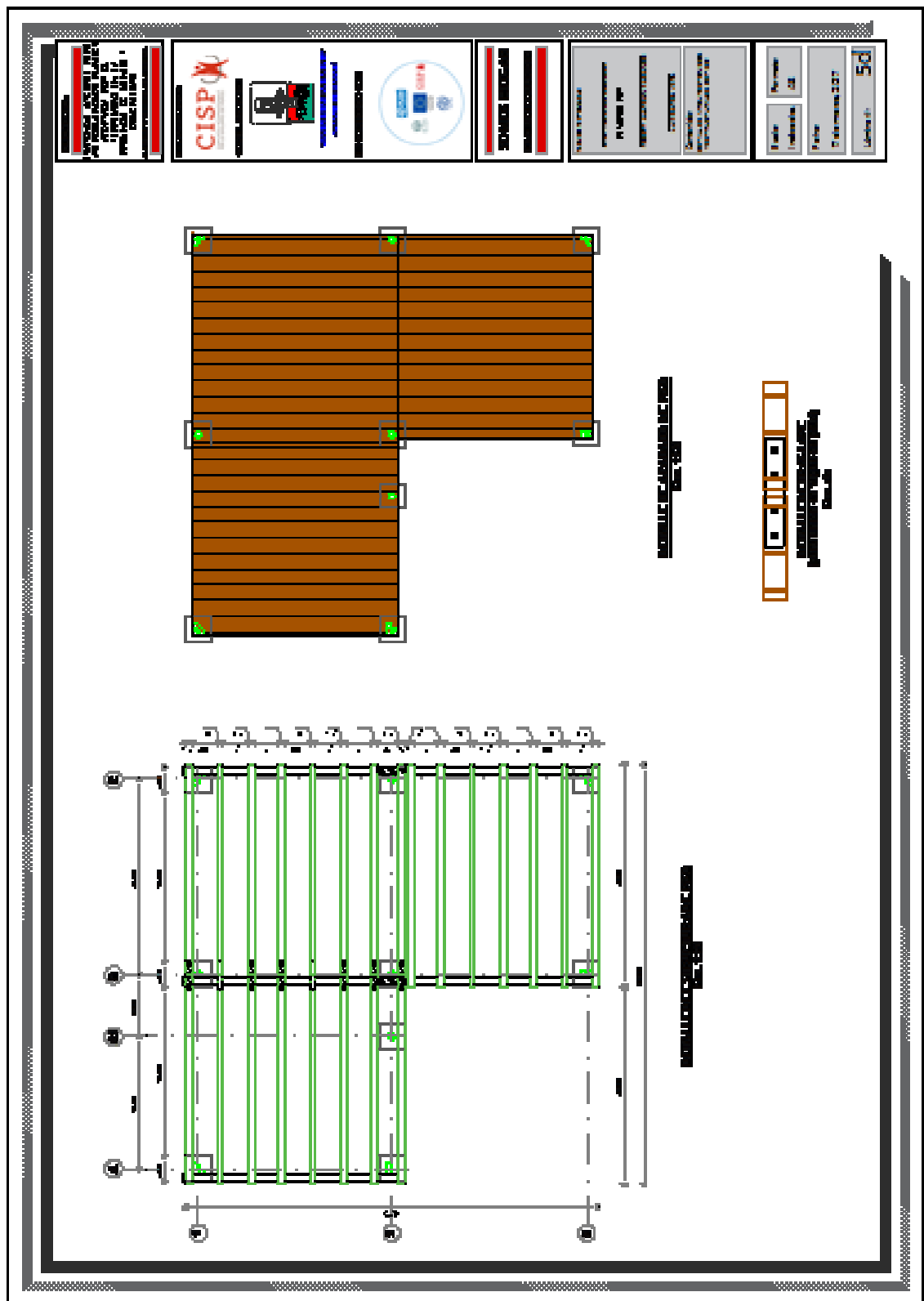
13.6.3 DETALLE DE ANCLAJES EN ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13.6.4 DETALLE DE PUERTAS Y VENTANAS



13.6.5 DETALLE DE PISO



13.6. PRESUPUESTO DE VIVIENDA DE 30 M2:

VIVIENDA PROGRESIVA					
INICIO CON 30 M2					
COSTOS DIRECTOS					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL	
CIMENTACION				487.09	Subtotal
VARILLA DE 10 MM	U	10	6.17	61.70	
VARILLA DE 6 MM	U	15	1.41	21.15	
MALLA ELECTROSOLDADA	U	1	18.55	18.55	
ALAMBRE NEGRO	ROLLO	5	0.65	3.25	
PIEDRA BOLA	M3	1.5	13.50	20.25	
ARENA	M3	1.5	15.63	23.44	
RIPIO	M3	2.5	16.62	41.55	
CEMENTO	U	20	7.70	154.00	
TABLAS PARA ENCOFRADO DE 4MTS.	U	32	4.00	128.00	
CLAVOS DE 2 1/2 (LIBRAS)	U	6	0.70	4.20	
ROLLO DE PIOLA	U	2	2.00	4.00	
MAGUERA TRANSPARENTE	ML	12	0.50	6.00	
POLVO DE TIZA	LB	2	0.50	1.00	
ESTRUCTURA				2,230.44	Subtotal
CAÑA ROLLIZA	U	80	4.75	380.00	
CAÑA CHANCADA	U	70	2.00	140.00	
PANEL PRENSADO BAMBU OSB+CAÑA	U	23	40.00	920.00	
VARILLA ROSCADA GALVANIZADA 3/8 DE 3MTS.	U	30	2.06	61.80	
TUERCA GALVANIZADA 3/8	U	600	0.06	36.00	
RODELA PLANA GALVANIZADA 3/8	U	600	0.05	30.00	
TORNILLO NEGRO MDF 2"	CTO	10	1.17	11.70	
TORNILLO NREGO MDF 3"	CTO	4	1.31	5.24	
TORNILLO AUTOPERFORANTE 3" CON ARANDELA	CTO	2	5.35	10.70	
LAMINA DE ZINC 3,60MTS.	U	26	6.69	173.94	
CLAVO CON CABEZA 1 1/2"	KG	10	2.52	25.20	
CLAVO CON CABEZA 2 1/2"	KG	6	1.56	9.36	
TABLA DE 4MTS.	U	35	4.00	140.00	
TABLERO DE OSB 8 MM	U	15	9.50	142.50	
TABLONES DE 2MTS.	U	2	10.00	20.00	
TIRA DE MADERA DE 0.04 X 0.04 X 3.00MTS.	U	50	2.00	100.00	
TIRA DE MADERA DE 0.04 X 0.08 X 3.00MTS.	U	6	4.00	24.00	
CARPINTERIA				459.83	Subtotal
PUERTA DE MADERA TAMBORADA 0.90M	U	1	46.77	46.77	
PUERTA DE MADERA TAMBORADA 0.70M	U	2	44.00	88.00	
VENTANA TIPO PERSIANA	U	3	16.00	48.00	
CERRADURA LLAVE-SEGURO (INCLUYE INSTALACION)	U	1	32.44	32.44	
PICAPORTE	U	2	5.00	10.00	
MUEBLE BAJO MDF PARA BAÑO 1,20X0,55X0,80. 2 REPISAS, 2 CAJONES FALSOS (TIPOM1)	U	1	80.00	80.00	
MUEBLE DE COCINA (INCLUYE INSTALACION Y LACADO) (METROS)	GLB	1	154.62	154.62	
			TOTAL MATERIALES	3,177.36	
TRANSPORTE					
MOVILIZACIÓN DE CAÑA	GLB	1	180.00	180.00	
MOVILIZACIÓN DE CONCRETERA	GLB	1	30.00	30.00	
MOVILIZACIÓN DE PIEDRA BOLA	GLB	1	30.00	30.00	
MOVILIZACIÓN DE ARENA	GLB	1	30.00	30.00	
MOVILIZACIÓN DE RIPIO	GLB	1	30.00	30.00	
MOVILIZACIÓN DE HIERRO Y CEMENTO	GLB	1	15.00	15.00	
			TOTAL TRANSPORTE	315.00	
NOTA: Los costos de transporte pueden variar o ser modificados de acuerdo a la distancia real del distribuidor del material a la obra.					

HERRAMIENTA MENOR				
BROCA METAL 3/8	U	3	1.47	4.41
PUNTA ESTRELLA 2 1/2"	U	5	0.90	4.50
DISCO DE MOLAR MADERA 4 1/2"	U	1	2.00	2.00
DISCO DE CORTE DE ACERO 4 1/2"	U	2	0.82	1.64
JUEGO DE CUCHILLAS PARA CALADORA	U	2	3.13	6.26
HOJA PARA ARCO DE SIERRA	U	1	0.80	0.80
BROCHA 3"	U	2	1.56	3.12
FUNDA DE WAIPE	U	2	1.61	3.22
JUEGO DE CORONA	U	2	4.50	9.00
PRORRATEADO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTA	GLB	1	150.00	150.00
			TOTAL HERRAMIENTA	184.95
NOTA: Los costos globales de maquinaria y herramientas prorrateadas se han dividido por el número de viviendas a construir (10 viviendas).				
			TOTAL COSTOS DIRECTOS	3,677.31

TOTAL	3,677.31
IVA	441.28
CASA 30 METROS	4,118.58
CASA VALOR M2	137.29

COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				175.12
PUNTOS DE DESAGUE PVC 2"	PTO	3	29.00	87.00
TUBERIA PROVISION DE AGUA 1/2"	ML	18	1.41	25.38
TUBERIA PARA DESALOJO DE AGUAS GRISES 2"	ML	15	2.23	33.45
LLAVE DE PASO 1/2 " (PROVISION E INSTALACION)	U	1	7.29	7.29
LLAVE DE PASO 1 " (PROVISION E INSTALACION)	U	1	22.00	22.00
SANITARIOS Y GRIFERIA				88.85
JUEGO BLANCO EDESA	U	1	60.53	60.53
FREGADERO DE COCINA	U	1	13.71	13.71
DUCHA	U	1	14.61	14.61
INSTALACIONES ELECTRICAS				423.55
PUNTO DE INSTALACION ELECTRICA	U	10	27.85	278.50
TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO (PROVISION E INSTALACION)	U	5	0.71	3.55
INTERRUPTOR SIMPLE	U	5	0.63	3.13
SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIBUCION DE 6 ESPACIOS TRIFASICO	GLB	1	138.37	138.37
			TOTAL MATERIALES ADICIONALES	687.52
			TOTAL COSTOS DIRECTOS ADICIONALES	1,375.03

NOTA: Estos costos dependerán de una previa visita técnica al sitio a realizar el proyecto, por motivos de observación de la dotación de los servicios básicos a escala general (urbana o rural dependiendo de la zona a trabajar).

COSTOS INDIRECTOS				
HONORARIOS	DIAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
ESTRUCTURA EN CAÑA-CARPINTERIA				
ALBAÑIL	5	1	25.00	125.00
OFICIAL	5	1	16.00	80.00
			TOTAL	205.00
ESTRUCTURA EN CAÑA-CARPINTERIA				
CARPINTEROS	10	3	20.00	60.00
			TOTAL	600.00

Nota: En este presupuesto no incluye el valor de residente de obra o supervisor de obra. Como recomendación para realizar este tipo de viviendas es obligatorio contar con la supervisión técnica de un profesional para poder realizar la construcción planteada en esta investigación.

TOTAL COSTOS DIRECTOS ADICIONALES	1,375.03
TOTAL COSTOS INDIRECTOS ADICIONALES	805.00
TOTAL COSTOS ADICIONALES	2,180.03
TOTAL DE MATERIALES	4,118.58
TOTAL GENERAL POR PROTOTIPO (COSTO)	6,298.61

13.7. FICHA TÉCNICA DE MATERIALES:

CIMIENTOS: Plintos de hormigón de 45 cm x 45 cm, fundidos a 55 cm de profundidad sobre un replantillo de 8 cm y un mejoramiento de suelo de piedra bola de 30 cm. Los plintos de hormigón tienen un esqueleto de varilla de hierro de 10 mm con varilla de 8mm para los amarres.

ESTRUCTURA: Caña guadúa (bambú) preservada ensamblada con varilla galvanizada roscada y con cortes y ensambles propios en la caña.

PAREDES: Paneles Prensados de caña guadúa (bambú) sobre un alma de espuma con propiedad ignífuga que pueden ser enlucidos fácilmente para mejor acabado.

VENTANAS: Madera preferiblemente pino.

PUERTAS: Tamboradas fabricadas con tablero aglomerado resistente al agua.

PISO: Estructura de caña guadúa recubierto con tablero de OSB enlucido.

TECHO: Estructura de caña guadúa cubierto con caña picada para aislante térmico y hojas de zinc.

COCINA: Mueble de cocina bajo elaborados en tablero DE MDF con cobertura melamínica. Cuenta con conexión de 220 v para cocina de inducción.

BAÑO: Inodoro, ducha, lavamanos e instalación de 220 para ducha eléctrica.

14. CONCLUSIONES

El bambú es un material ecológico 100% sustentable por su rapidez de renovación natural. No es un árbol, pero sus tallos son considerados como tales, y está clasificado como una madera semidura a dura.

Industrializando la caña contamos con un recurso renovable a corto plazo, ya que podemos obtener un producto barato para consumo interno y dar un valor agregado para su posterior exportación.

El sistema desarrollado busca que las personas trasciendan la percepción de la guadua como material precario y desechable hacia material de altas prestaciones.

Es posible hoy en día construir obras mucho más livianas y con un contenido estético distinto al de obras construidas con materiales tradicionales. No solo contribuye a generar ambientes visualmente atractivos, sino que también es una construcción sumamente ecológica. Esta es una de las premisas principales de Simón Vélez, quien predica una construcción mucho más natural y utilizando todos los materiales que nos brinda la naturaleza, ya que como él dice: “ni siquiera en la botánica se puede ser racista” (Simón Vélez, Vidas al 100%).

Se puede concluir que para el tratamiento de la caña guadua y la tecnología utilizada para su inmunización, el bórax cumple con todos los objetivos y requisitos particulares propuestos que son de inhibir y eliminar la presencia de los agentes xilófagos como son los insectos, hongos y demás microorganismos.

Una vivienda ecológica es un sistema sustentable, donde interactúan las actividades del hombre en el hogar y la remediación de la contaminación que este genera, así como el camino hacia el buen vivir, en cuanto a salud, alimentación y la interacción hombre-naturaleza.

Considero que el analizar la arquitectura vernácula de nuestro país permite reconocer una gran cantidad de posibilidades constructivas que conllevan a una serie de propuestas más auténticas y con mayor optimización de los recursos que lo que se está construyendo en la actualidad. Los entornos naturales en Ecuador en general tienen una enorme riqueza de biodiversidad y de paisajes y la arquitectura actual en general tampoco potencializa su entorno.

Puedo concluir que es innovador este tipo de construcciones con caña guadua, en el cual se interesa mucho en muchos países, en mejorar las técnicas constructivas aplicadas a la construcción con guadua. Es apto para construcciones sismo resistentes debido a su rigidez y elasticidad que evitan su ruptura al curvarse.

15. RECOMENDACIONES

Se deben realizar constantemente capacitaciones en este tipo de viviendas con nuevas tecnologías y que se certifique al maestro constructor, y considerar que deben tener mayor acceso a la misma.

Como parte del proceso de construcción es necesario realizar el corte de la guadua y el tratamiento adecuado para poder construir y así no pierda propiedades mecánicas.

Para realizar la operación de secado, debemos utilizar un sector donde el sol no le pegue de frente, para así evitar que la caña sufra alteraciones en su forma, es decir que se doble, se rasgue, se encoja o se dilate, causando problemas de curvaturas.

Se debe contar con una buena selección de materia prima es decir contar con proveedor calificado. Y se sugieren utilizar guaduas rollizas comerciales de diámetros entre 11 y 12 centímetros sin signos de pudrición o rajaduras.

Los recubrimientos sobre las partes deben ser los adecuados para el ambiente al cual estarán expuestos. Por ejemplo, la pintura debe de ser de buena adherencia y cubrimiento con protección a los rayos UV sobre las guaduas que reciben sol. En ambientes exteriores debe haber un monitoreo periódico sobre el estado de las guaduas cada año.

Se recomienda el bórax para el tratamiento químico, pues fue la de mejor resultados para los fines de esta tesis.

Se deben crear normas de aprovechamiento del recurso de la caña guadua, ya que se podría crear un interés desmesurado en la explotación de este recurso pudiéndose llegar a causar la extinción de esta especie.

Es necesario capacitar a la gente que se dedica a la explotación de este recurso sobre las distintas formas de manejo y aprovechamiento de los guaduales, ya que el correcto manejo influye directamente sobre la calidad final del producto que se vaya a elaborar.

La construcción de la vivienda ecológica con bambú para zonas rurales, es solo para zonas donde hay acceso de vías y electricidad, para la trasportación de materiales como los agregados finos y gruesos y cemento, no es recomendable para zonas de difícil acceso ya que se elevarían los costos de transporte de materiales.

Es necesario el empleo de brea para la cimentación de guadua-cemento para mejorar su durabilidad ante la humedad.

17. GLOSARIO

Caña: forma técnica para denominar al tallo de bambú ya cosechado.

Estructura portante: conjunto de columnas, vigas y diagonales de una edificación.

Émbolo: peso que se moviliza para ocasionar un empuje o golpe

Destaje: o también “entalladura”- calado en el extremo de una guadúa para formar una unión con otra u otras guadúas.

Hojas caulinares: hojas temporales que protegen la yema de los bambúes y que se desprenden cuando salen las ramas.

Inocuo: que no es tóxico o no produce daño.

Líquenes: manchas blanquecinas en forma de motas en el culmo de la guadúa. Es indicativo de su madurez, siempre y cuando cubran parcialmente el culmo.

Pandeo: deformación que sufren las columnas por ser delgadas, altas y de reducido diámetro.

Tallo: parte aérea del sistema rizomático del bambú en pie que sostiene a las ramas y hojas.

Tocón: parte inferior del tallo que queda luego de cortar una caña.

17. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. MONOGRAFÍA DE ANÁLISIS DE AUTORES - Simón Vélez - Arias, Julia, Baccifava, Sofía, Bernardi, Marianela, Lencina, María Ángeles, Slingo, Andrés – 2011.
2. CAMINO SOLÓRZANO, Evolución y características tipológicas de la vivienda en Manabí-Ecuador. Tesis Doctoral (índito), Universidad Politécnica de Cataluña. UPC Barcelona, 1999.
3. COMISION INVESTIGACIÓN FAC. ARQ. ULEAM. (2012). LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN E LA CARRERA ARQUITECTURA. MANTA.
4. CENSOS, I.N. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010.
5. HERNÁNDEZ, P. J. (2014). ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.
6. Modelo de Repertorio, Vivienda rural Rambuche - Arq. Soledad Carrión Jordán, Sr. Andrés Felipe Torres Noboa – 2017.
7. Manual de construcción con bambú – Oscar Hidalgo López – Construcción rural – 1981.
8. Construir con Bambú – Manual de construcción – tercera edición adaptada para Perú – Autor: Arq. Jorge Morán Ubidia – Red internacional de Bambú y Ratán, IMBAR – 2015.
9. Desarrollo de un sistema de construcción a partir de estructuras en guadua – Daniel Palacios López – Departamento de ingeniería de diseño de producto, Medellín – 2009.
10. ESTRUCTURAS DE GUADÚA, CÓDIGO NEC – SE – GUADÚA - Textos y edición: Ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI) - 2016.
11. Hábitat social digno sostenible y seguro en Manta Manabí Ecuador - Magníficos y Excmos. Sres. Rectores, Dr. Marcos Sacristán Represa, Universidad de Valladolid, Dr. Medardo Mora Solórzano, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.
12. PROTOTIPO DE VIVIENDA URBANA PARA MANTA - LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL MEDIO RURAL Y URBANO DE MANABÍ - LEVANTAMIENTOS, ANÁLISIS Y ENSEÑANZAS. ANÁLISIS TIPOLOGICO Y CONSTRUCTIVO COMO RESPUESTA AL CLIMA DE LA REGIÓN DE

MANABÍ (ECUADOR). - Félix Jové Sandoval, Dr. Arquitecto. Juan Solano Machuca, Arquitecto. Líder Hernán Cedeño, Arquitecto. Universidad de Valladolid, UVA. España. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ULEAM. Ecuador. Proyecto de Investigación, ULEAM-UVA.

13. DISEÑO DE UN MODELO DE VIVIENDA ECOLÓGICA CON BAMBÚ PARA LA ZONA RURAL DE YANTZAZA – Luis Fernando Calva – Universidad Nacional de Loja – Plan de contingencia - 2015.
14. Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuestas de una arquitectura contemporánea sustentable. YEPEZ TAMBACO, David Augusto – 2012.
15. Informe del Diagnóstico Comunitario CISP - Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli, 2017. MARCO DEL PROYECTO: Washintong Cedeño, Oswaldo Franco y Xavier Gallo.

18. ANEXOS

18.1 FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN:

ENCUESTA

Sus respuestas son totalmente confidenciales. Agradecemos su participación.

1. ¿Cuál es el grado de confortabilidad que percibe en el uso diario de la vivienda?

Nada confortable ☐ Poco confortable ☐ Confortable ☐

Observación.....

2. ¿Cuáles de las siguientes características constructivas de la vivienda presenta inconvenientes al usuario?

Cimentación ☐ Estructura ☐ Acoples y anclajes ☐ Cubierta ☐

Observación.....

3. ¿Cuáles de las siguientes estrategias asumidas para la construcción se desarrollaron de mejor manera?

Dirección ☐ Organización ☐ Complementación ☐ Predisposición ☐

Observación.....

4. ¿Está de acuerdo en el proceso de planificación que se llevó a cabo para la construcción de la vivienda?

No estoy de acuerdo ☐ Poco de acuerdo ☐ De acuerdo ☐

Observación.....

5. ¿Cree usted que existe deficiencia en el diseño de la vivienda para obtener un correcto confort habitacional?

Nada ☐ Poco ☐ Regular ☐ Mucho ☐

Observación.....

6. ¿Según usted, cuál es el grado de aceptación del bambú en las zonas rurales como material de construcción?

Nada ☐ Poco ☐ Regular ☐ Mucho ☐

7. ¿Cuántos procesos constructivos aplicados en viviendas rurales conoce?

Nada ☐ Poco ☐ Regular ☐ Mucho ☐

Observación.....

8. ¿Está de acuerdo en aplicar nuevas tecnologías bioclimáticas a estos tipos de vivienda en la zona rural?

No estoy de acuerdo ☐ Poco de acuerdo ☐ De acuerdo ☐

Observación.....

9. ¿Cuál es el nivel de conocimiento en sistema constructivo en bambú que presenta el personal?

Ninguno ☐ Empírico ☐ Básico ☐ Técnico ☐

Observación.....

10. ¿Tienen los maestros acceso a cursos o seminarios acerca de las nuevas tecnologías constructivas aplicadas al bambú?

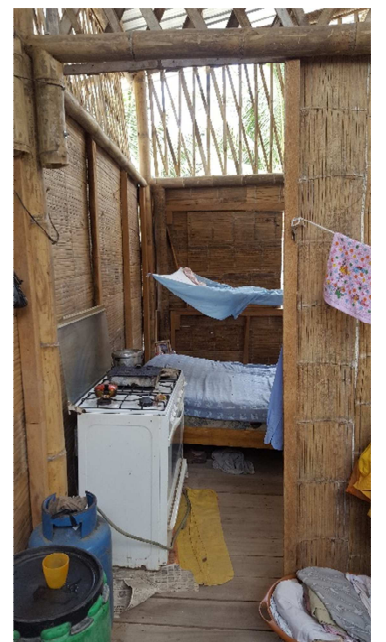
Ningún acceso ☐ Poco acceso ☐ Acceso ☐ Mucho acceso ☐

Observación.....

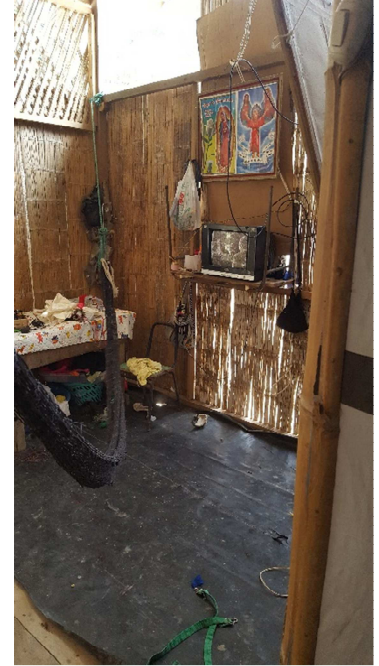
19. FOTOGRAFIAS



Evidencia de encuestas.



Habitabilidad.



Habitabilidad.



Viviendas



Viviendas

