



Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad.

**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES
ESPIRITU SANTO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

ALUMNA (S) :

GINA VILLAMAR SÁNCHEZ

VERÓNICA CAICEDO DE MEDINA

TUTORA: ARQ. MARÍA DE LOURDES ABURTO

ABRIL / 2009





AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por habernos dado la fortaleza para ser perseverantes y culminar nuestra carrera; a nuestra familia por su apoyo incondicional durante todos estos años de estudio; a nuestra directora de tesis, Arq. María de Lourdes Aburto, por enriquecer nuestros conocimientos, enseñándonos a plasmar nuestras ideas, para así obtener como resultado un proyecto de calidad y de manera especial al Ing. Urbano Caicedo, que de forma muy generosa nos ha brindado toda su experiencia y apoyo incondicional.

Además, al Ing. Ángel Proaño, a la Arq. María de los Ángeles Sánchez, Paula Torres y a todos aquellos que hicieron que esta tesis sea posible.



ANTECEDENTES

MISIÓN

Ser un centro de estudios e investigación dedicado a buscar soluciones y encontrar alternativas para los grandes problemas nacionales e internacionales; además, ser referente válido para la orientación de la opinión pública. Servir a la sociedad mediante la formación humanística, científica y tecnológica de profesionales bilingües, solidarios, emprendedores, conscientes, comprometidos con sus responsabilidades cívicas, éticas y morales, líderes en su campo de acción y capaces de vivir en armonía con el medio ambiente.

VISIÓN

Ser un centro de estudios e investigación dedicado a buscar soluciones y encontrar alternativas para los grandes problemas nacionales e internacionales; además, ser referente válido para la orientación de la opinión pública. Servir a la sociedad mediante la formación humanística, científica y tecnológica de profesionales bilingües, solidarios, emprendedores, conscientes, comprometidos con sus responsabilidades cívicas, éticas y morales, líderes en su campo de acción y capaces de vivir en armonía con el medio ambiente.

La Universidad de Especialidades Espíritu Santo se ve reconocida como la Institución líder tanto en la innovación educativa como en la promoción de sólidos y efectivos vínculos interinstitucionales que promueven el intercambio cultural y académico para docentes y alumnos a nivel nacional e internacional; por su rigurosidad académica, calidad profesional, programas flexibles que responden a las necesidades de la comunidad y sus sólidos principios y valores humanísticos, atrae hacia su seno a personas e instituciones, en búsqueda de la Excelencia. Además se ve como el centro de aportaciones de investigaciones y respuestas para el País.

MISIÓN DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

La meta de los programas en la Escuela de Arquitectura y Diseño de la UEES es formar a profesionales en varias áreas de la arquitectura y el diseño: su historia, teoría, contexto, tecnología tradicional y moderna, ambiente, materiales, función, estética, y práctica.

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO CONCENTRACIÓN: CONSTRUCCIÓN

Esta concentración esta dirigida a los aspectos científicos y de la planificación, diseño y construcción de edificios. La meta principal de la carrera es proporcionar una educación en los fundamentos de ingeniería y su aplicación.



ÍNDICE

CAPÍTULO 1

Ubicación del problema

1.1 Definición del objeto de estudio.....	10
1.2 Relación objeto – sujeto de estudio.....	10
1.3 Construcción del objeto de estudio.....	10
1.4 Valor científico.....	11
1.5 Conclusión.....	11

CAPÍTULO 2

Diseño de la investigación

2.1 Objetivo.....	12
2.2 Preguntas de hipótesis.....	12
2.3 Hipótesis.....	12
2.4 Metas.....	12
2.5 Justificación.....	13
2.6 Procedimiento metodológico.....	13
2.6.1 Cuadros metodológico.....	14
2.7 Conclusión.....	18

CAPÍTULO 3

Revisión de la Bibliografía

3.1 Tipos de bibliografía consultada.....	19
3.1.1 Internet.....	19
3.1.2 Material impreso.....	20
3.1.2.1 Libros.....	20
3.1.2.2 Revistas.....	21
3.2 Análisis de la información bibliográfica.....	22
3.2.1 Fichas bibliográficas.....	22
3.2.2 Fichas de trabajo.....	28
3.2.3 Bibliografía comentada.....	40



ÍNDICE

CAPÍTULO 4

Estado del arte.....	49
----------------------	----

CAPÍTULO 5

Marco Teórico

5.1 Racionalización de esquemas arquitectónicos de la vivienda popular	
5.1.1 Estudio de racionalización de esquemas arquitectónicos tipo.....	52
5.2 Sistemas estructurales del Cantón La Libertad	
5.2.1 Identificación del sistema estructural.....	59
5.2.1.1 Cimentación.....	59
5.2.1.2 Soportes horizontales y verticales.....	62
5.2.1.3 Cubierta.....	68
5.2.1.4 Muros divisorios o perimetrales.....	71
5.2.1.5 Pisos o techos.....	77
5.2.2 Comportamiento estructural del sistema constructivo tradicional..	83
5.2.2.1 Esbeltez, estabilidad y articulaciones de los diferentes elementos del sistema.....	83
5.2.2.2 Estudio de cargas.....	86
5.3 Referentes de análisis para la conformación de una vivienda digna	
5.3.1 Definición.....	94
5.3.2 Confort espacial.....	95
5.3.3 Confort lumínico.....	96
5.3.3.1 Confort lumínico natural.....	97
5.3.3.2 Confort lumínico artificial.....	97
5.3.4 Confort térmico.....	98
5.3.5 Confort acústico.....	99



ÍNDICE

5.3.6	Estabilidad estructural.....	100
5.3.7	Seguridad.....	104
5.3.8	Instalaciones básicas.....	106
5.3.8.1	Suministro de electricidad.....	106
5.3.8.2	Suministro de agua y desagüe.....	106

CAPÍTULO 6

Análisis del caso de estudio

6.1 Análisis urbano del cantón La Libertad

6.1.1	Información general.....	110
6.1.2	Reseña histórica.....	111
6.1.3	Análisis urbano.....	111
6.1.3.1	Clasificación del suelo por aptitudes ambientales.....	111
6.1.3.2	Clasificación del suelo por usos.....	112
6.1.3.4	División política de barrios.....	113
6.1.3.5	Clasificación del suelo por zonas críticas.....	114
6.1.3.6	Geología del lugar.....	115
6.1.3.7	Conclusión.....	116
6.1.4	Arquitectura vernácula en el Litoral.....	116

6.2 Prototipo de viviendas autóctonas

6.2.1	Tipologías de construcción en el cantón.....	124
6.2.2	Análisis de prototipos de viviendas autóctonas.....	126
6.2.2.1	Características generales.....	126
6.2.2.2	Clasificación de materiales.....	127
6.2.3	Tipología y esquema arquitectónico.....	130
6.2.3.1	Distribución de espacios arquitectónicos.....	130
6.2.3.2	Funcionalidad de los espacios.....	134



ÍNDICE

6.2.3.3	Análisis de actividades, de áreas de mobiliario.....	135
6.2.3.4	Análisis de implementación y adecuación de espacios.....	141
6.2.4	Análisis de su factibilidad espacial y funcional.....	143
6.2.4.1	Distribución de espacios.....	143
6.2.4.2	Habitabilidad.....	147
6.2.4.2.1	Confort.....	147
6.2.4.2.1.1	Confort térmico.....	147
6.2.4.2.1.2	Confort lumínica.....	149
6.2.4.2.1.3	Confort acústico.....	150
6.2.4.2.2	Estabilidad estructural.....	154
6.2.4.2.3	Seguridad social.....	155
6.3	Análisis estructural de las viviendas autóctonas	
6.3.1	Identificación del sistema estructural.....	156
6.3.1.1	Descripción de tipos de cimentación.....	156
6.3.1.2	Descripción de tipos de soportes horizontales y verticales.....	157
6.3.1.3	Descripción de tipos de cubierta.....	159
6.3.1.4	Descripción de tipos de muros divisorios o perimetrales.....	160
6.3.1.5	Descripción de tipos de pisos o techos.....	161
6.3.2	Comportamiento estructural de los sistemas constructivos.....	162
6.3.2.1	Esbeltez, estabilidad y articulaciones de los diferentes elementos del sistema.....	162
6.3.2.2	Estudio de cargas y desplazamiento.....	163
6.3.2.2.1	Desplazamiento horizontales.....	163
6.3.2.2.2	Cargas.....	164
6.4	Racionalización de esquemas arquitectónicos de la vivienda popular	
6.4.1	Programa de necesidades y actividades.....	165
6.4.2	Propuesta de distribución de espacios arquitectónicos óptimos a partir del uso del espacio, uso de mueble y sistema constructivo.....	165



ÍNDICE

CAPÍTULO 7

Propuesta de sistema constructivo con tecnología innovadora

7.1	Sistema estructural de acuerdo al esquema arquitectónico.....	177
7.1.1	Soportes y unidades separables.....	179
7.2	Sistema estructural propuesto de acuerdo a la estabilidad estructural	183
7.2.1	Cimentación.....	184
7.2.2	Soportes verticales y soportes horizontales.....	187
7.2.3	Entrepisos.....	194
7.2.4	Cubierta.....	196
7.2.5	Muros.....	199
7.2.6	Instalaciones.....	202
7.2.6.1	Instalaciones eléctricas.....	202
7.2.6.2	Instalaciones agua potable.....	203
7.2.6.3	Instalaciones sanitarias.....	204
7.3	Detalle de materiales en acabados de acuerdo al sistema propuesto.....	206
7.3.1	Carpintería de madera.....	206
7.3.1.1	Ventanas.....	206
7.3.1.2	Puertas.....	207
7.3.2	Muros interiores y recubrimiento de pisos.....	208
7.4	Especificaciones de habitabilidad en propuesta de vivienda popular..	210
7.5	Conclusión.....	211



ÍNDICE

CAPÍTULO 8

Ejemplo de aplicación, un caso de estudio

8.1 Caso de estudio.....	213
8.2 Descripción del proyecto asignado.....	215
8.3 Presupuesto.....	235



INTRODUCCIÓN

Considerando que la familia es la base de la sociedad y que necesita un lugar donde habitar y desarrollar sus actividades diarias de abrigo y convivencia, nace la necesidad de una vivienda que satisfaga estas necesidades. La vivienda popular siempre ha sido un punto básico para el desarrollo de las ciudades, ya que debe cumplir con las necesidades básicas de los habitantes en espacios reducidos y con presupuesto limitado. Específicamente en la Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad, las viviendas populares se han desarrollado durante su historia con una doble función: cumplir con los requerimientos del hogar en la planta alta, y convertir la planta baja en un local comercial o bodega que les facilite la obtención de recursos.

Las viviendas populares del cantón La Libertad se han caracterizado por el uso de la madera en su estructura y bloques decorativos para paredes exteriores. Tomando en cuenta la tradición, es necesario incluir tecnología innovadora que permita seguir desarrollando este sistema constructivo que se ha conservado a través de los años, pero haciéndolo más eficaz que el original. Para esto, hay que estudiar a fondo el uso de la madera como material estructural, y todos los beneficios que nos brinda, y por lo que nuestros antecesores confiaron en ella para el sistema estructural. También es conveniente buscar los puntos débiles de utilizar la madera como estructura de la vivienda, para poder solucionarlos en la propuesta.

El tema de distribución y usos de la vivienda popular se caracteriza por su función mixta: comercio en la planta baja y hogar en la planta alta. Esto hace que nos encontremos con un esquema de distribución espacial diferente al de la vivienda común, pero que es efectivo al cumplir con los requisitos de sus habitantes: proporcionar un lugar para desarrollar sus actividades comerciales y al mismo tiempo contar con la comodidad del hogar. Esto tiene sus ventajas y desventajas, que habrá que analizarlas para proponer soluciones si es que fuera necesario.

En cuanto a la resistencia de las viviendas populares, es probable que el sistema estructural se haya aprendido empíricamente, y luego haya sido transmitido de generación en generación. Para garantizar la estabilidad estructural de estas viviendas, es importante someter el modelo de propuesta a estudios de las cargas que recibirá la edificación, para comprobar la resistencia del mismo.

Pero no sólo es importante garantizar la seguridad estructural, también hay que analizar el bienestar de las personas que vivirán en ella para asegurar que sea digna de habitar. Para esto se necesitara realizar un estudio de confort térmico, donde se determinen las corrientes de aire necesarias para garantizar una circulación adecuada y las corrientes necesarias, así como también la transmisión de calor de los materiales a utilizar. En cuanto al ruido, que cada día se vuelve un factor que influye más en la comodidad de las personas, es recomendable utilizar materiales aislantes que permitan desarrollar las actividades del hogar sin el molesto ruido del exterior o de la habitación continua. Todos estos aspectos son necesarios para garantizar que la vivienda sea digna para las personas que la habitarán.



CAPÍTULO 1

UBICACIÓN DEL PROBLEMA

- * Definición del objeto de estudio
- * Relación objeto - sujeto de estudio
- * Construcción del objeto de estudio
- * Valor científico

1.1 Definición del objeto de estudio

El prototipo de “vivienda popular digna” en la Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad, a través de una propuesta de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, puede generar una estabilidad estructural.

1.2 Relación objeto - sujeto de estudio

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna”, a partir de la propuesta de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, en un caso de estudio Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad.

1.3 Construcción del objeto de estudio

Definición de la relación tema – problema:

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad.

Oraciones tópicas que se derivan del anterior planteamiento son:

- El propósito de esta investigación es proponer una alternativa de sistema constructivo mixto con tecnología innovadora que responda a la estabilidad estructural y conformación del prototipo de “vivienda popular digna”.
- El propósito de esta investigación es dar estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna”, a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora.
- El propósito de esta investigación es racionalizar el esquema arquitectónico de “vivienda popular digna” para proponer un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que permita dar la estabilidad estructural y conformación de una vivienda digna.



1.4 Valor científico

El tipo de estudio es de un carácter analítico- crítico – propositivo, ya que propone un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, para garantizar la estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna”... como respuesta a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad.

Su valor científico se determina de la siguiente manera:

- Tema: Estabilidad Estructural
- Clase: Sistema constructivo mixto
- Factor espacial: prototipo de vivienda popular
- Tipo: tecnología innovadora
- Campo: Ecuador
- Tamaño: Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad

1.5 Conclusión

La vivienda popular siempre ha sido un punto básico para el desarrollo de las ciudades. Su importancia radica en la necesidad de crear espacios habitables que satisfagan las necesidades básicas de sus habitantes en espacios reducidos y con presupuesto limitado.

Es por ello necesario darle la importancia que se merece a este tema y estudiar la tradición en la construcción de las viviendas populares en el cantón La Libertad, para poder proponer un sistema constructivo que mantenga los sistemas estructurales tradicionales, pero que incluya materiales, procedimientos y tecnología innovadora, para mejorar el resultado final de la vivienda, y por lo tanto, la calidad de vida de quienes la habitan.

La introducción de un sistema constructivo mixto nos garantiza la estabilidad estructural frente a cargas vivas y muertas, y su conformación del espacio nos permite crear ambientes que satisfagan las necesidades de función, seguridad y confort de esta vivienda.

Es por lo tanto, una propuesta diferente y de aplicación inmediata la que se propone como nueva alternativa de sistema constructivo para el cantón La Libertad, rescatando en todo momento las tradiciones constructivas de la zona, pero agregando elementos tecnológicos que facilitan su construcción y aseguran la estabilidad y el resultado de una vivienda popular digna.



CAPÍTULO 2

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- * Objetivo
- * Preguntas de hipótesis
- * Hipótesis
- * Metas
- *Procedimiento metodológico

2.1 Objetivo

El objetivo general de la investigación es proponer un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, a través de la racionalización del esquema arquitectónico de una “vivienda popular digna”, desde el enfoque de su estabilidad estructural, para poder generar una estructura significativa del conocimiento científico y metodológico, que ofrece esta alternativa de tecnología innovadora para su seguridad y habitabilidad del espacio construido, considerando que es una oportunidad de dignificar a los sectores populares en su conformación de su espacio de habitar.

2.2 Preguntas de hipótesis

- ¿El sistema estructural mixto con tecnología innovadora determina una respuesta a la estabilidad estructural y una conformación de una vivienda popular digna?
- ¿Influye la estabilidad estructural en la conformación de una vivienda popular digna?
- ¿El diseño de un sistema constructivo y los criterios establecidos en el desarrollo condicionan la conformación y estabilidad de una vivienda popular digna?

2.3 Hipótesis

El sistema constructivo mixto con tecnología innovadora en base al prototipo de “vivienda autóctona” responde a una solución para la estabilidad estructural y conformación de una vivienda digna en la Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad.

2.4 Metas

Proponer un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, partiendo de la conformación de una vivienda autóctona, mejorando el sistema constructivo tradicional e implementando nuevos métodos, y así tener como resultado una vivienda popular digna, y a su vez permitir la estabilidad estructural, el bienestar y la seguridad de sus habitantes.



2.5 Justificación

La investigación se justifica por la necesidad de ofrecer una solución estructural que parta de la tradición aplicada durante el desarrollo y crecimiento del cantón La Libertad, y que mejore el sistema constructivo original transformándolo en un sistema mixto con tecnología innovadora. El resultado es una vivienda popular digna, que proporcione estabilidad estructural, bienestar para sus habitantes, aprovechamiento óptimo de los espacios habitables y la aplicación de materiales tradicionales e innovadores.

2.6 Procedimiento metodológico

- Teórica – metodológica

1. Objetivo general

Propuesta de sistema constructivo mixto con tecnología innovadora que permita la seguridad estructural y por lo tanto la generación de una vivienda digna, que responda a la racionalización del esquema arquitectónico.

2. Actividades

- Estudio de la historia e índice de crecimiento del cantón.
- Análisis de distribución y función de las viviendas populares actuales en La Libertad.
- Análisis estructural de la actual solución de vivienda popular en Santa Elena a partir del prototipo arquitectónico vigente.
- Planteamiento de diferentes tipos de plantas arquitectónicas según las diferentes necesidades de los tipos de habitantes de Santa Elena.

3. Alcances

- Conocer el desarrollo existente a través de los años del crecimiento poblacional del cantón.
- Establecer la lógica de distribución y la función de las viviendas populares para poder desarrollar un prototipo que responda a la conformación del espacio y las necesidades de seguridad, confort y función de los habitantes.
- Establecer la lógica estructural de los elementos del sistema constructivo de la vivienda popular para poder desarrollar un prototipo que responda a la estabilidad estructural así como a la conformación del espacio a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora.
- Establecer opciones de plantas arquitectónicas que resuelvan los problemas de habitabilidad y desarrollo de actividades de los habitantes del cantón.

4. Método

- Analítico y cronológico: realizar análisis de la historia y desarrollo del cantón.
- Analítico, aplicación: Realizar análisis de distribución de un prototipo de vivienda popular representativa de La Libertad, a través de análisis de funciones a desarrollarse, lógica de distribución, elaboración de posibles esquemas arquitectónicos para asegurar la respuesta a los problemas de función y confort.
- Analítico, aplicación: Realizar análisis estructural a partir de un prototipo de vivienda popular representativa de Santa Elena, a través de análisis de cargas, lógica estructural y esquema arquitectónico en correspondencia al sistema estructural.
- Aplicación: Establecer plantas arquitectónicas que respondan a los estudios realizados de función y estabilidad estructural.



5. Técnica

- a. Investigación, recopilación de datos: generar a través de un proceso de investigación una línea de crecimiento poblacional.
- b. Observación, desarrollo, aplicación: generar a través de un proceso de observación y desarrollo de esquemas arquitectónicos un prototipo de vivienda popular digna.
- c. Observación, desarrollo, aplicación: generar a través de un proceso de observación y desarrollo de técnicas constructivas un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora.
- d. Desarrollo, aplicación: generar a través de un proceso esquemático, tipos de plantas arquitectónicas que respondan a las necesidades de habitabilidad del cantón.

6. Herramientas

- a. Información de archivos históricos, registro fotográfico, fotografías históricas; para registrar el desarrollo habitacional del cantón.
- b. Registro fotográfico, información de archivos históricos, fuentes de información bibliográfica, consulta a constructores especializados de la zona, encuestas, aplicación; para elaborar una distribución tipo que responda a las necesidades de función, confort y seguridad de sus habitantes.
- c. Registro fotográfico, información de archivos históricos, fuentes de información bibliográfica, consulta a constructores especializados de la zona, aplicación; para elaborar un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora.
- d. Información de archivos históricos, fuente de información bibliográfica, consulta a constructores especializados, aplicación;

para elaborar plantas arquitectónicas tipo que resuelvan las necesidades de una vivienda popular digna.

7. Indicadores

- a. Conocimiento de las etapas de crecimiento urbano del cantón.
- b. Identificación de las funciones y distribución de las viviendas populares y planteamiento de soluciones óptimas.
- c. Identificación de los sistemas constructivos originales del cantón y planeamiento de soluciones de sistema constructivo mixto con tecnología innovadora.
- d. Originar plantas arquitectónicas que respondan a la solución óptima de función y estabilidad estructural.

2.6.1 Cuadros metodológicos

■ Tabla sintética general

REFERENTES	DESCRIPCION GENERAL	CLAVE
Análisis urbano del cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena	Estudio de la historia y el índice de crecimiento del cantón	A1
Prototipo de viviendas autoctonas	Análisis de las viviendas, su uso, función, distribución y problemas existentes	A2
Racionalización de esquemas arquitectónicos de la vivienda popular	Originar plantas tipo a partir del estudio de los esquemas arquitectónicos y su racionalización	B
Análisis estructural de las viviendas autóctonas	Identificación del sistema estructural, su cimentación, soportes verticales y horizontales y cubiertas	C
Propuesta de sistema constructivo con tecnología innovadora	Propuesta de sistema estructural, detalle de materiales y procedimiento constructivo	D1
Referentes de análisis para la conformación de una vivienda digna	Propuesta de distribución de espacios arquitectónicos óptimos en una vivienda popular digna.	D2
Manual de aplicación para la conformación de una vivienda digna a partir de la racionalización del esquema arquitectónico y la estabilidad estructural.	Análisis y propuestas de seguridad y confort para una vivienda digna	E1
Propuestas de modelos que resuelven las necesidades de los posibles habitantes	Plantear diferentes tipos de plantas arquitectónicas según las diferentes necesidades de los tipos de habitantes del cantón	E2

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



■ Cronograma general de la investigación

FASE	REFERENTE	CLAVE	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO PARTICULAR	ACTIVIDADES	ALCANCES
1	Índice e historia del crecimiento urbano en el cantón Libertad	A1	Acopio de información e información base	Identificación y recopilación de archivos históricos, registro fotográfico y fotografías históricas; para registrar el desarrollo habitacional del cantón	Estudio de la historia e índice de crecimiento del cantón.	Conocer el desarrollo existente a través de los años del crecimiento poblacional del cantón.
2	Prototipo de viviendas autoctonas	A2	Acopio de información e información base	Identificación y recopilación de registro fotográfico, información de archivos históricos, fuentes de información bibliográfica, consulta a constructores especializados de la zona; para estudiar las necesidades de función, confort y seguridad de sus habitantes.	Análisis de distribución y función de las viviendas populares actuales en Santa Elena.	Establecer la lógica de distribución y la función de las viviendas populares actuales.
3	Racionalización de esquemas arquitectónicos de la vivienda popular	B	Acopio de información e información base	Identificación y recopilación de registro fotográfico, información de archivos históricos, fuentes de información bibliográfica, consulta a constructores especializados de la zona; para elaborar propuesta que responda a las necesidades de función y distribución.	Propuesta de distribución y función para las viviendas populares en Santa Elena.	Establecer un prototipo que responda a la conformación del espacio y las necesidades de función de los habitantes.
4	Análisis estructural de viviendas autoctonas	C	Acopio de información e información base	Identificación y recopilación de registro fotográfico, información de archivos históricos, fuentes de información bibliográfica, consulta a constructores especializados de la zona; para analizar el sistema constructivo tradicional	Análisis estructural de la actual solución de vivienda popular en Santa Elena a partir del prototipo arquitectónico vigente.	Establecer la lógica estructural de los elementos del sistema constructivo de la vivienda popular actual
5	Propuesta de sistema constructivo con tecnología innovadora	D	Acopio de información e información base	Identificación y recopilación de registro fotográfico, información de archivos históricos, fuentes de información bibliográfica, consulta a constructores especializados de la zona; para elaborar un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora.	Propuesta estructural para la vivienda popular en Santa Elena a partir del prototipo arquitectónico vigente.	Establecer un prototipo que responda a la estabilidad estructural así como a la conformación del espacio a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora
6	Referentes de análisis para la conformación de una vivienda digna	D1	Acopio de información e información base	Identificación y recopilación de registro fotográfico, información de archivos históricos, fuentes de información bibliográfica, consulta a constructores especializados de la zona; para elaborar propuesta que responda a las necesidades de confort y seguridad.	Propuesta de confort y seguridad para las viviendas populares en Santa Elena.	Establecer un prototipo que responda a las necesidades de seguridad y confort de los habitantes.
7	Manual de aplicación para la conformación de una vivienda digna a partir de la racionalización del esquema arquitectónico y la estabilidad estructural.	E1	Acopio de información e información base	Recopilación y sintetización de los resultados de la investigación; para elaborar un manual práctico de fácil lectura para su aplicación.	Propuesta de pasos a seguir para la construcción de una vivienda popular digna en el cantón La Libertad.	Establecer un proceso constructivo que facilite la elaboración de una vivienda estable y confortable.
8	Propuestas de modelos que resuelven las necesidades de los posibles habitantes	E2	Acopio de información e información base	Identificación y recopilación de archivos históricos, fuente de información bibliográfica, consulta a constructores especializados; para elaborar plantas arquitectónicas tipo que resuelvan las necesidades de una vivienda popular digna	Planteamiento de diferentes tipos de plantas arquitectónicas según las diferentes necesidades de los tipos de habitantes de Santa Elena	Establecer opciones de plantas arquitectónicas que resuelvan los problemas de habitabilidad y desarrollo de actividades de los habitantes del cantón.



Esquema sintético de la metodología

CLAVE	OBJETIVOS	MÉTODO	TECNICAS	HERRAMIENTAS	INDICADORES	INDICES
A1	<p>Identificación y recopilación de información bibliografía y fuentes de información referente al análisis urbano en el cantón La Libertad.</p> <p>Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través del conocimiento del proceso urbano con el paso de los años.</p>	<p>Analítico Sintético Cronológico</p> <p>Aplicación: Identificar, clasificar y relacionar la historia del crecimiento urbano y comprenderlos a partir de la información bibliográfica.</p>	<p>Abstracción Ordenación</p> <p>Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración las zonas con mayor crecimiento urbano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Información de archivos históricos ➤ Fuentes de Información bibliográfica ➤ Fuentes de información a través de la literatura ➤ Entrevistas a pobladores de la zona ➤ Archivos de la Municipalidad de La Libertad ➤ Planos del Cantón La Libertad <p>Aplicación: Realizar un estudio en base a clasificación y análisis del crecimiento urbano del cantón.</p>	<p>Crecimiento urbano y zonas establecidas como lugares autóctonos en el lugar con capacidad de reintegrarse fácilmente al cantón.</p> <p>Aplicación: Poder valorar la historia y el crecimiento urbano a través del tiempo ya que este forma parte de un ciclo muy importante en las viviendas del cantón.</p>	<p>Registro cuantitativo de fuentes de información bibliográfica del crecimiento urbano.</p> <p>Aplicación: Inventariar la información de acuerdo a las zonas identificadas.</p>
A2	<p>Identificación y recopilación de fuentes de información referentes al prototipo de viviendas autóctonas</p> <p>Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través del análisis del prototipo de viviendas autóctonas.</p>	<p>Inductivo Analítico Sintético</p> <p>Aplicación: Identificar componentes y clasificación de los requerimientos de la vivienda autóctona para estudiarlos, relacionarlos y comprenderlos en base a la información recopilada.</p>	<p>Abstracción Ordenación Reconstrucción</p> <p>Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración, el prototipo de viviendas autóctonas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de información bibliográfica ➤ Fuentes de información a través de la literatura ➤ Entrevistas a pobladores de la zona ➤ Archivos de la Municipalidad de La Libertad ➤ Registros fotográficos. <p>Aplicación: Elaborar un estudio de los requerimientos en la conformación de una vivienda autóctona. Generar a través de un proceso de valoración, los métodos utilizados para la conformación de una vivienda popular digna y autóctona.</p>	<p>Identificas de las fuentes mas significativas en que consiste el prototipo de viviendas autóctonas.</p> <p>Aplicación: Análisis de las viviendas autóctonas, especificar el uso, función y problemas existentes.</p>	<p>Registro cuantitativo de fuentes de información de los prototipos de viviendas autóctonas.</p> <p>Aplicación: Inventariar la información de los prototipos de viviendas autóctonas.</p>
A3	<p>Identificación referente a la racionalización de esquemas arquitectónicos de la vivienda popular.</p> <p>Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través de la racionalización de esquemas arquitectónicos de la vivienda popular.</p>	<p>Analítico Sintético</p> <p>Aplicación: Identificar y analizar los espacios arquitectónicos de la vivienda popular a través de la racionalización para estudiarlos, relacionarlos y comprenderlos en base a la información recopilada.</p>	<p>Abstracción Ordenación</p> <p>Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración, la racionalización de los esquemas arquitectónicos de la vivienda popular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de información bibliográfica ➤ Fuentes de información a través de la literatura ➤ Entrevistas a pobladores de la zona ➤ Elaboración de planos <p>Aplicación: Realizar un estudio de los espacios arquitectónicos, a través del proceso de la racionalización de los espacios para analizar su función, distribución y problemas existentes.</p>	<p>Identificar los espacios arquitectónicos en base a su funcionalidad y problemas existentes en base a la racionalización de los espacios.</p> <p>Aplicación: Análisis de las viviendas autóctonas, en base a la racionalización de los espacios arquitectónicos.</p>	<p>Registro cuantitativo de fuentes de información de la racionalización de las viviendas populares.</p> <p>Aplicación: Inventariar la información de la racionalización de las viviendas populares.</p>



CLAVE	OBJETIVOS	MÉTODO	TECNICAS	HERRAMIENTAS	INDICADORES	INDICES
A4	Identificación referente al análisis y componentes estructurales de las viviendas autóctonas. Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través del análisis estructural y componentes de las viviendas autóctonas.	Análisis Sintético Aplicación: Identificar los componentes y el análisis estructural de las viviendas autóctonas, para poder estudiarlo, relacionarlos y comprenderlo a partir de la información recopilada.	Abstracción Ordenación Reconstrucción Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración del análisis y componentes estructurales de las viviendas autóctonas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de información a través de la literatura ➤ Archivos de la Municipalidad de La Libertad ➤ Fuentes de información bibliográfica Aplicación: Elaboración de un estudio de los componentes estructurales de las viviendas autóctonas.	Identificación del sistema estructural, determinar tipo de cimentación, soportes verticales y horizontales que forman un vivienda autóctona. Aplicación: Análisis de los componentes estructurales de las viviendas autóctonas	Registro cuantitativo de fuentes de información referentes al análisis y componentes estructurales de las viviendas autóctonas. Aplicación: Inventariar la información del análisis y componentes estructurales de las viviendas autóctonas.
A5	Identificar y recopilar Información sobre el sistema constructivo mixto con tecnología innovadora propuesto. Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través del análisis y síntesis del sobre el sistema constructivo mixto con tecnología innovadora propuesto.	Inductivo Analítico Aplicación: Identificar las cargas del sistema constructivo con tecnología innovadora propuesto, para estudiarlos, relacionarlos y comprenderlos a partir de obtener la estabilidad estructural.	Abstracción Ordenación Reconstrucción Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración, del sistema constructivo mixto con tecnología innovadora propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de información bibliográfica ➤ Fuentes de información a través de la literatura ➤ Análisis por diagramas ➤ Elaboración de planos Aplicación: Elaboración de un estudio analítico sobre el buen comportamiento estructural del sistema constructivo mixto con tecnología innovadora propuesto.	Identificación de la técnica en la aplicación de cargas sobre el sistema constructivo mixto con tecnología innovadora propuesto. Aplicación: Poder valorar los procesos de producción a partir de la correcta aplicación de las cargas en la vivienda.	Registro cuantitativo de fuentes de información de la ingeniería de los materiales y cargas utilizados en la estabilidad de un vivienda popular. Aplicación: Inventariar la información del análisis de cargar que se producen sobre los materiales que integran el sistema constructivo mixto.
A6	Identificación y recopilación de fuentes de información referentes a la conformación de una vivienda popular digna. Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través del análisis de la conformación de una vivienda popular digna.	Inductivo Analítico Sintético Aplicación: Identificar componentes y clasificación de los requerimientos de la conformación de una vivienda popular digna para estudiarlos, relacionarlos y comprenderlos en base a la información recopilada.	Abstracción Ordenación Reconstrucción Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración, de que conforma un vivienda popular digna.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de información bibliográfica ➤ Fuentes de información a través de la literatura Aplicación: Elaborar un estudio de los requerimientos en la conformación de una vivienda popular digna.	Identificas de las fuentes mas significativas en que consiste el prototipo de viviendas popular digna. Aplicación: Análisis de las viviendas populares dignas, especificar el uso, función y resolver problemas existentes.	Registro cuantitativo de información referentes a la conformación de una vivienda popular digna. Aplicación: Inventariar la información referentes a la conformación de una vivienda popular digna en base a la vivienda autóctona.



CLAVE	OBJETIVOS	MÉTODO	TECNICAS	HERRAMIENTAS	INDICADORES	INDICES
A7	<p>Recopilar información referente a los espacios arquitectónicos a partir de la racionalización del esquema arquitectónico y la estabilidad estructural en una vivienda popular.</p> <p>Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través de los análisis de espacios arquitectónicos a partir de la racionalización del esquema arquitectónico y la estabilidad estructural dentro de una vivienda popular.</p>	<p>Analítico Sintético</p> <p>Aplicación: Identificar los espacios arquitectónicos óptimos para estudiarlos, relacionarlos y comprenderlos a partir de información recopilada.</p>	<p>Abstracción Ordenación</p> <p>Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración, los espacios arquitectónicos de la una vivienda popular digna en base a la vivienda autóctona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de información bibliográficas ➤ Elaboración de plantas arquitectónicas <p>Aplicación: Elaborar un estudio de los espacios arquitectónicos a partir de la racionalización del esquema arquitectónico y la estabilidad estructural identificados con una vivienda popular digna.</p>	<p>Identificación de los espacios arquitectónicos para la conformación de una vivienda popular digna a través de la optimización de los mismos.</p> <p>Aplicación: Elaboración de un manual donde se muestre distintos tipos de plantas arquitectónicas a partir del estudio de espacios arquitectónicos y su optimización.</p>	<p>Registro cuantitativo de los espacios arquitectónicos.</p> <p>Aplicación: Inventariar la información de los estudios los espacios arquitectónicos y su optimización en un viviendas popular digna.</p>
A8	<p>Identificación referente al análisis de propuestas de modelos de viviendas que resuelven las necesidades de los posibles habitantes.</p> <p>Aplicación: Acercamiento al caso de estudio a través del análisis de modelos de viviendas que resuelven las necesidades de los posibles habitantes.</p>	<p>Analítico Sintético</p> <p>Aplicación: Identificar los componentes y el análisis de los modelos de viviendas populares propuestos que resuelven las necesidades de los posibles habitantes, para poder estudiarlo y relacionarlos</p>	<p>Abstracción Ordenación</p> <p>Aplicación: Generar a través de un proceso de selección y valoración del análisis de los modelos de viviendas populares propuestos que resuelven las necesidades de los posibles habitantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de información a través de la literatura ➤ Información de la Municipalidad de La Libertad ➤ Fuentes de información bibliográfica <p>Aplicación: Elaboración de un estudio de las diferentes necesidades de los habitantes del cantón, y plantear diferentes tipos de plantas arquitectónicas según esas necesidades.</p>	<p>Identificación y análisis de los modelos de viviendas populares propuestos que resuelven las necesidades de los posibles habitantes</p> <p>Aplicación: Análisis de los modelos de viviendas populares propuestos.</p>	<p>Registro cuantitativo de fuentes de información referentes al análisis de los modelos de viviendas populares propuestos.</p> <p>Aplicación: Inventariar la información del análisis de los modelos de viviendas populares propuestos que resuelven las necesidades de los posibles habitantes.</p>

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

2.7 Conclusión

El objetivo y la hipótesis planteada en este capítulo nos dan las guías para el desarrollo de esta tesis, y sobre los cuales basamos el desarrollo del procedimiento metodológico. Es importante profundizar en la metodología, ya que nos sirve de pauta para elaborar una tesis profunda y sustentada en el marco teórico y en el análisis a realizar. La técnica y las herramientas son factores fundamentales para la obtención del resultado deseado.



CAPÍTULO 3

REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

*Bibliografía consultada

3.1 Tipos de bibliografía consultada

3.1.1 Páginas de Internet

- wwwalmamater.edu.co/new_page/documento/memorias_foro_itinerante
- www.antaco.com.ar/glosario.html#letrac
- www.arqhys.com/arquitectura/estructuras.html
- www.arqhys.com/arquitectura/tipos-estructuras-arquitectonicas.html
- www.arqhys.com/construccion/madera-estructuras.html
- www.arquitectuba.com.ar
- www.arquitectuba.com.ar
- www.arquitectuba.com.ar/monografias-de-arquitectura
- www.arquitectura.com
- www.bilbao.net
- www.bricolage.com
- www.dirico.com.ar/sistema.html
- www.drummond designs.com
- www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=904
- www.fe.org.ec/construccion/anexos.pdf
- www.lalibertad.gov.ec
- www.lesalquibla.com/tecnoweb/madera
- www.madereros.com/ensambles/ensambles4.html
- www.monografias.com
- www.monografias.com/trabajos-pdf/arquitectura-indigena
- www.otrascosas.com/brico/article.asp?id=126
- www.otrascosas.com/brico/article.asp?id=90
- www.recorrecuador.com/santa-elena/provincia-de-santa-elena - 93k
- www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/fibras/ca%C3%B
- www.solomantenimiento.com
- www.una.ac.cr/inis/docs/refor/fournier.pdf
- www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2001/7-Tecnologicas/T-053.pdf pagina 2
- www.wikipedia.org
- es.wikipedia.org/wiki/Madera - 111k –



3.1.2 Material impreso

3.1.2.1 Libros

Análisis de Estructuras, Métodos clásicos y matriciales

Autor: Jack Mc Cormac, Rudolf E. Ellinc
Editorial: Alfaomega
Año: 1996
México
Paginas: 1-14, 24

Ciencia e ingeniería de los materiales

Autor: Donald R. Alkeland
Editorial: Internacional Thomas Editores
Año: 1998
México
Paginas: 5-18, 553-570

Enciclopedia de Construcción 1

Autor: Heinrich Schmitt
Editorial: Gustavo Gili S.A. – Barcelona
Año: 1992
Mexico
Paginas: 001 - 212

Enciclopedia de Construcción 2

Autor: Heinrich Schmitt
Editorial: Gustavo Gili S.A. – Barcelona
Año: 1992
Mexico
Paginas: 213 – 242, 283 - 379

Enciclopedia de Construcción 3

Autor: Heinrich Schmitt
Editorial: Gustavo Gili S.A. – Barcelona
Año: 1992
Mexico
Paginas: 393 – 602

Arquitectura Ecológica Tropical

Autor: Armando Deffis Caso
Editorial: Arbol, primera edición
Año: 1994
México
Páginas: 24 – 38

Arquitectura y Climas

Autor: Rafael Serpa
Editorial: Gustavo Gili S.A. – Barcelona
Año: 1999
Barcelona
Páginas: 27 - 38

Sistemas Tradicionales de Construcción en el Ecuador

Autor: Peter Kimm
Ecuador
Páginas: 13 - 57



Arquitectura Vernácula en el Litoral

Autor: David Nurnberg, Julio Estrada, Olaf Holm

Año: 1982

Ecuador

Páginas: 18

Estabilidad de las Construcciones

Autor: Arq. Jose Creixell M.

Editorial: Continental S.A.

Año: 1977

México

Páginas: 33,60-66,410-432

Arquitectura Precolombina en el Litoral

Autor: Olaf Holm

Editorial: Guayaquil: Museo del Banco Central del Ecuador

Año: 1985

Ecuador

Páginas: 3 - 17

Diccionario Visual de la Arquitectura

Autor: Francis D.K. Ching

Editorial: Gustavo Gili

Año: 1985

México

Páginas: 9 -278

Vivienda de mampostería armada con caña guadúa

Autor Priscila Vacas Wagner

Editorial: Tesis de la Universidad Espíritu Santo (UEES)

Año: 2007

Guayaquil

Páginas: 25

Glosario vivienda económica. Definiciones sobre la ordenanza

Autor: Claudio Puegar

Editorial: Revista CA

Año: 2007

Ecuador

Juntas estructurales en la madera y caña guadúa

Autor: Fred L. Wolf

Editorial: Revista Mecánica Popular

Año: 1974

México

Manual para el apoyo familiar en la habitabilidad

Autor: Universidad Pontificia Católica de Chile

Año: 2004

Chile

Estabilidad estructural y conformación de una "vivienda popular digna" a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



El Diseño de Soportes

Autor: N. J. Habraken
 Editorial: Gustavo Gili S.A. - Barcelona
 Año: 1979
 Holanda
 Páginas: 007 - 210

Manual de montaje: placas onduladas de fibrocemento

Autor: Eternit
 Año: 2008
 Guayaquil

Manual de instalación de paneles de madera

Autor: Masisa
 Año: 2008
 Guayaquil

Manual de mampostería armada

Autor: La cemento nacional
 Año: 1997
 Guayaquil

3.2.1 Fichas bibliográficas

AUTOR: Arquitectuba	TITULO: Programa de viviendas populares	EDITORIAL: -	PAIS: Argentina	FECHA: 1999
NÚMERO DE HOJAS: 3	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.arquitectuba.com.ar/monografias-de-arquitectura/programa-de-viviendas_basicas		
TEMÁTICA GENERAL: Viviendas sociales, alojamientos humanos, sistema habitacional y tipología	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los programas de viviendas populares se pueden clasificar de acuerdo a las actividades humanas y a las diferentes fases de los individuos que habitan una vivienda. Estos programas proponen soluciones que resuelven los problemas del alojamiento de las personas.	CLAVE: B1		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Claudio Puegar	TITULO: Glosario vivienda económica. Definiciones sobre la ordenanza	EDITORIAL: Revista CA	PAIS: Ecuador	FECHA: 2007
--------------------------	---	--------------------------	------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 4	VOLUMENES: 129	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Archivo en Revista CA
-----------------------	-------------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Definiciones sobre las ordenanzas, clasificación de viviendas y breve relato de programas de mejoramiento de viviendas.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Actualmente el estado administra los diferentes fondos para la vivienda social. Las familias que postules al fondo solidario deben elegir e incorporarse y llevar adelante el proyecto habitacional.	CLAVE: B2
--	--	--------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arquitectuba	TITULO: Espacio arquitectónico (Aproximaciones teóricas hacia la arquitectura)	EDITORIAL: -	PAIS: argentina	FECHA: 2001
------------------------	--	-----------------	--------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 24	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.arquitectuba.com.ar/monografias-de-arquitectura
------------------------	-----------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Conocimientos y definiciones de arquitectura, teoría del espacio arquitectónico, funcionalismo, modernidad en la arquitectura.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Definiciones y conceptos de arquitectura y espacio, la relación entre el espacio arquitectónico y la función que este cumple, así como el modernismo en la arquitectura actual.	CLAVE: B3
---	---	--------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Donald R. Alkeland	TITULO: Ciencia e ingeniería de los materiales	EDITORIAL: Internacional Thomas editores	PAIS: México	FECHA: 1998
------------------------------	---	---	-----------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 36 hojas	VOLUMENES:	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca ESPOL
------------------------------	------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Clasificación y tipos de materiales de construcción	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los tipos de materiales disponibles, a comprender su comportamiento general y sus capacidades, y a reconocer los efectos del entorno y las condiciones de servicio sobre su desempeño. Este análisis y comprensión es necesaria para ser capaz de participar en el diseño de componentes, sistemas y procesos confiables y económicos.	CLAVE: B4
--	--	--------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



AUTOR: Jack Mc Cormac	TITULO: Análisis de estructuras (Métodos clásicos y matricial)	EDITORIAL: Alfaomega	PAIS: México	FECHA: 1996
NÚMERO DE HOJAS: 15 hojas	VOLUMENES:	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca ESPOI		
TEMÁTICA GENERAL: Tipos de carga en una estructura	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: El diseño estructural incluye el arreglo y dimensionamiento de las estructuras y sus partes, de tal manera que las mismas soporten satisfactoriamente las cargas colocadas sobre ellas.	CLAVE: B5		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Wikipedia	TITULO: Madera (generalidades)	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: 2007
NÚMERO DE HOJAS: 18	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: es.wikipedia.org/wiki/madera www.lesalquibla.com/tecnoweb/madera		
TEMÁTICA GENERAL: Información en general de la madera.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Permite conocer los tipos de cortes, partes de la madera, tipos de secado, clasificación, resistencia y aplicaciones de la madera.	CLAVE: B6		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Fred L. Wolf	TITULO: Juntas estructurales en la madera y caña guadua	EDITORIAL: Revista Mecánica Popular	PAIS: México	FECHA: 1974
NÚMERO DE HOJAS: 8	VOLUMENES: 27	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Archivo en Revista Mecánica Popular		
TEMÁTICA GENERAL: Distintos tipos de juntas estructurales	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Permite el conocimiento de las muchas maneras en que las piezas de madera se pueden juntar entre si, será fácil determinar el tipo de junta mas practico para armar cualquier articulo que construya.	CLAVE: B7		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Ing. Rolando Fournier Zepeda	TITULO: Perspectiva del mercado de la construcción para la madera de reforestación.	EDITORIAL: Instituto tecnológico de Costa Rica	PAIS: Costa Rica	FECHA: 2001
NÚMERO DE HOJAS: 11 hojas	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: http://www.una.ac.cr/inis/docs/refor/fournier.pdf		
TEMÁTICA GENERAL: La madera y su aplicación en la construcción.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: La madera manejada técnicamente en todas sus etapas, es considerada un material básico en la industria de la construcción.	CLAVE: B8		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: www.otrocosas.com	TITULO: ¿Como aislar paredes?	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: 2006
NÚMERO DE HOJAS: 4	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.otrocosas.com/brico/article.asp?id=126		
TEMÁTICA GENERAL: Aislamiento acústico y térmico en paredes.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Puntos muy importantes que hay que considerar al momento de aislar paredes tanto acústicamente como térmicamente.	CLAVE: B9		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: www.recorrecuador.com	TITULO: Descripción general (Provincia de Santa Elena)	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2008
NÚMERO DE HOJAS: 2	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.recorrecuador.com/santa-elena/provincia-de-santa-elena-93k		
TEMÁTICA GENERAL: Información de la provincia de Santa Elena.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Descripción general, principales características, descripción general de los principales lugares dentro del balneario.	CLAVE: B10		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



AUTOR: Carolina Ararat	TITULO: Casa flexibles que se adapten a sus necesidades	EDITORIAL: -	PAIS: Francia	FECHA: 2008
---------------------------	--	-----------------	------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 3	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.drummond designs.com
-----------------------	-----------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Vivienda flexible: Adaptabilidad, accesibilidad y vivienda saludable.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Las casas flexibles están diseñadas para adaptarse a las distintas necesidades a través del tiempo, y de los distintos propietarios.	CLAVE: B11
--	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Josu Jauregui www.gea-es.org	TITULO: Durabilidad natural de la madera	EDITORIAL: GEA en Euskadi	PAIS: Alemania	FECHA: 2004
---	---	------------------------------	-------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 3	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=904
-----------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Ciclos, protección natural, síntesis y aplicación de protectores de la madera	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Para asegurar la durabilidad de la madera es importante estudiar los ciclos de corte y la protección natural.	CLAVE: B12
--	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Josu Jauregui	TITULO: Propiedades Mecánicas de la madera	EDITORIAL: GEA en Euskadi	PAIS: Alemania	FECHA: 2004
-------------------------	---	------------------------------	-------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 3	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=904
-----------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Densidad, estabilidad, olor, aislamientos térmico y acústico, resistencia, dureza y resistencia que contiene la madera en la construcción.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: En este artículo referente a la madera, nos permite reconocer características muy importantes de la madera, al momento de trabajar con ella. Ya que contiene distintas propiedades y que nos enseña a reconocerlas.	CLAVE: B13
---	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arquitectura	TITULO: Soluciones a los pobres (viviendas)	EDITORIAL: -	PAIS: Argentina	FECHA: 2004
------------------------	--	-----------------	--------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 4	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.arquitectura.com
-----------------------	-----------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Desarrollo de capacidades para solucionar la pobreza.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Proporcionar a los pobres viviendas y servicios urbanos, no siempre son la mejor forma de unirlos a una sociedad.	CLAVE: B14
--	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: H. Schmitt	TITULO: Enciclopedia de construcción	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: México	FECHA: 1992
----------------------	---	----------------------------	-----------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 212	VOLUMENES: 1	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca personal
-------------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Cimentación, paredes y confort en una obra	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información general y detallada de los diferentes tipos de cimentación; tipos de paredes o muros y las características de cada uno y su forma de construcción; aspectos de la naturaleza que influyen en la conservación de una obra y la forma de prevenir daños provenientes de estos agentes naturales.	CLAVE: B15
---	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: H. Schmitt	TITULO: Enciclopedia de construcción	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: México	FECHA: 1992
----------------------	---	----------------------------	-----------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 173	VOLUMENES: 2	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca personal
-------------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Techos o pisos, escaleras y estructura de las obras	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información general y detallada de los tipos de estructuras para las obras, entre ellos los pórticos, y los diferentes materiales en los que pueden ser construidos estos pórticos; elaboración de techos o pisos y de escaleras.	CLAVE: B16
--	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



AUTOR: H. Schmitt	TÍTULO: Enciclopedia de construcción	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: México	FECHA: 1992
-----------------------------	--	-----------------------------------	------------------------	-----------------------

NÚMERO DE HOJAS: 211	VOLUMENES: 3	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca personal
--------------------------------	------------------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Cubiertas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Tipos de cubierta, su elaboración y detalles de construcción.	CLAVE: B17
---------------------------------------	--	----------------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Jacobo, Guillermo José	TÍTULO: Alexander Klein: pionero de la arquitectura bioclimática	EDITORIAL: -	PAIS: argentina	FECHA: 2004
---	--	------------------------	---------------------------	-----------------------

NÚMERO DE HOJAS: 4	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/7-Tecnologia/T-091.pdf
------------------------------	------------------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Arquitectura bioclimática	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Las investigaciones de Alexander Klein estudian las características de la arquitectura bioclimática desde un punto de vista personalizado.	CLAVE: B18
---	---	----------------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arq. Zayari Lozano Hernández	TÍTULO: Lineamientos teóricos de diseño arquitectónico y tecnológico para el diseño de viviendas unifamiliares Propuesta teórica de confort térmico	EDITORIAL: -	PAIS: Venezuela	FECHA: 2002
---	--	------------------------	---------------------------	-----------------------

NÚMERO DE HOJAS: 7	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.monografias.com
------------------------------	------------------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Las buenas condiciones de una vivienda y el confort térmico	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: El confort térmico en una vivienda está directamente relacionado a los materiales empleados en su construcción.	CLAVE: B19
---	--	----------------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Tanith Olórtegui del Castillo de Rummenhoeller	TÍTULO: Espacio y Arquitectura Indígena: Alternativas Creativas de Desarrollo Sostenible	EDITORIAL: -	PAIS: Alemania	FECHA: 2003
---	--	------------------------	--------------------------	-----------------------

NÚMERO DE HOJAS: 15	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.monografias.com
-------------------------------	------------------------	---

TEMÁTICA GENERAL: El entendimiento y rescate de los aspectos culturales de nuestra ciudad, como el uso y noción del espacio nativo.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los aspectos culturales e indígenas de nuestra sociedad deben rescatarse y entenderse, para mejorar la calidad de vida y el bienestar social de todos los habitantes.	CLAVE: B20
---	--	----------------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Patricia Barroso Arias	TÍTULO: La forma de la expresión arquitectónica	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: -
---	---	------------------------	-------------------	--------------------

NÚMERO DE HOJAS: 4	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.monografias.com
------------------------------	------------------------	---

TEMÁTICA GENERAL: Definición de forma en la expresión arquitectónica.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: La forma de la expresión arquitectónica reconoce a la materia y da sentido al objeto arquitectónico.	CLAVE: B21
---	---	----------------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arq. José Aldo Padilla Hernández	TÍTULO: Identidad en la era de la globalización	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: -
---	---	------------------------	-------------------	--------------------

NÚMERO DE HOJAS: 2	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.arquitectuba.com
------------------------------	------------------------	--

TEMÁTICA GENERAL: La identidad arquitectónica en esta época actual	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Al hablar de la identidad arquitectónica nos estamos refiriendo a la identidad social que se manifiesta en la tipología arquitectónica de esa sociedad, por lo tanto al estudiar dicha sociedad, se puede entender la problemática de esa arquitectura.	CLAVE: B22
--	--	----------------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



AUTOR: Arquitectura	TITULO: Propuestas para la vivienda	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: -
------------------------	--	-----------------	------------	-------------

NÚMERO DE HOJAS: 3	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.arquitectura.com.ar
-----------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Puntos a considerar al realizar el diseño de una vivienda	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Esta lectura plantea tres puntos principales a considerar al realizar el diseño de una “célula residencial”, profundizando en la “redefinición del espacio habitado a partir de una mayor polifuncionalidad y polivalencia de los espacios”.	CLAVE: B23
--	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arq. José Creixell M.	TITULO: Estabilidad de las construcciones	EDITORIAL: Continental	PAIS: México	FECHA: 1977
---------------------------------	--	---------------------------	-----------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 350	VOLUMENES: 1	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca personal
-------------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Análisis de elementos estructurales	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información práctica de las características de los materiales y aplicación en las estructuras, coeficientes de resistencia frente a esfuerzos y reacción de las estructuras frente a las cargas.	CLAVE: B24
--	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: N.J.Habraken	TITULO: Diseño de soportes	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: -	FECHA: 1979
------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 250	VOLUMENES: 1	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca Universidad Católica
-------------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Racionalización de esquemas arquitectónicos	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Metodología que permite racionalizar una vivienda y optimizar los espacios, logrando áreas que se ajusten a las necesidades de sus habitantes y que en caso de necesidad, sean espacios adaptables a cambios en distribución, remodelaciones, ampliaciones, entre otros.	CLAVE: B25
--	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Universidad Pontificia Católica de Chile	TITULO: Manual para el apoyo familiar en la habitabilidad	EDITORIAL: Universidad de Chile	PAIS: Chile	FECHA: 2004
--	--	------------------------------------	----------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 40	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Manual
------------------------	-----------------	---------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Equipamiento de mobiliario en las viviendas y confort en el interior de una vivienda popular.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Busca facilitar la comprensión de términos utilizados para trabajar en condiciones mínimas en la dimensión de habitabilidad, especialmente preparado para los apoyos familiares en su labor de diagnóstico preliminar de la realidad residencial de las familias populares.	CLAVE: B26
--	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Rafael Serpa	TITULO: Arquitectura y Climas	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: España, Barcelona	FECHA: 1999
------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 11	VOLUMENES: Primera Edición	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca
------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Parámetros ambientales y de confort.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los parámetros ambientales o de confort son específicos para cada sentido, y deben encontrarse en el interior de cada vivienda.	CLAVE: B27
---	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Municipio de La Libertad	TITULO: Cantón La Libertad	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2007
------------------------------------	-------------------------------	-----------------	------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 12	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: www.lalibertad.gov.ec
------------------------	-----------------	--

TEMÁTICA GENERAL: Información general del cantón La Libertad	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información general del cantón La Libertad: su ubicación geográfica, límites, reseña histórica, antecedentes, características climáticas, actividades económicas, entre otros.	CLAVE: B28
---	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



AUTOR: MASISA S.A.	TÍTULO: Paneles de madera	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2008
-----------------------	------------------------------	-----------------	------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 4	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Folletos
-----------------------	-----------------	-----------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Conformación de paneles de madera para viviendas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico con los pasos a seguir para la elaboración de una pared con paneles y estructura de madera, así como las características físicas y mecánicas de estos paneles.	CLAVE: B29
---	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: ETENIT. S.A.	TÍTULO: Manual de montajes: Placas onduladas de fibrocemento	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2008
------------------------	---	-----------------	------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 4	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Folletos
-----------------------	-----------------	-----------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Información básica para la instalación de una cubierta	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico ilustrado con los pasos para la instalación de una cubierta de fibrocemento y las prevenciones necesarias a tomar para la correcta instalación de la misma.	CLAVE: B30
---	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR:	TÍTULO: Manual de mampostería armada	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2006
--------	---	-----------------	------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 30	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Revista
------------------------	-----------------	----------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Información básica para la elaboración de mampostería armada	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico con la información necesaria de los bloques existentes en el mercado y su forma de uso, así como los pasos a seguir para elaborar una mampostería armada.	CLAVE: B31
---	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: M.I. Municipalidad de Guayaquil	TÍTULO: Autoconstrucción y mantenimiento de viviendas populares	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2007
---	--	-----------------	------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 80	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Revista
------------------------	-----------------	----------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Pasos para la elaboración o construcción de una vivienda popular en la provincia del Guayas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico para la elaboración de una vivienda popular, con gráficos y soluciones prácticas para problemas que se presentan en una construcción, así como prevenciones para no cometer errores comunes en la construcción de una vivienda.	CLAVE: B32
--	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Armando Defiss Caso	TÍTULO: Arquitectura ecológica Tropical	EDITORIAL: Árbol	PAIS: México	FECHA: 1994
-------------------------------	--	---------------------	-----------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 10	VOLUMENES: Primera edición	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Biblioteca
------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Imágenes de casa ecológicas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Donde nos enseñan los métodos y el moviendo de viento o los distintos efectos de la lluvia sobre la vivienda, como también en algún conjunto residencial tanto en cortes como en fachadas.	CLAVE: B33
--	--	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Salvador Rueda	TÍTULO: Habitabilidad y calidad de vida	EDITORIAL: -	PAIS: Argentina	FECHA: 1997
--------------------------	--	-----------------	--------------------	----------------

NÚMERO DE HOJAS: 5	VOLUMENES: -	ARCHIVO O BIBLIOTECA: Artículo
-----------------------	-----------------	-----------------------------------

TEMÁTICA GENERAL: Distintas interpretaciones y aplicaciones más o menos parciales o sectoriales de la idea de sostenibilidad a los sistemas económicos.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Señala que el objetivo de la sostenibilidad se haya solapado normalmente en los sistemas urbanos con aquel otro de la habitabilidad, es decir, con la pretensión de mantener la calidad de vida en estos sistemas. Aspecto éste cuyo enunciado responde al hecho de que en muchos casos se observa que la pérdida en las condiciones de habitabilidad, corre paralela a la mayor insostenibilidad de los sistemas urbanos, considerando éstos en un sentido amplio.	CLAVE: B34
--	---	---------------

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



3.2.2 Fichas de trabajo

AUTOR: Arquitectura	TITULO: Programa de viviendas populares	EDITORIAL: -	PAIS: Argentina	FECHA: 1999
-------------------------------	---	------------------------	---------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Viviendas sociales, alojamientos humanos, sistema habitacional y tipología	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los programas de viviendas populares se pueden clasificar de acuerdo a las actividades humanas y a las diferentes fases de los individuos que habitan una vivienda. Estos programas proponen soluciones que resuelven los problemas del alojamiento de las personas.	CLAVE: B1
--	---	---------------------

SINTESIS:		
Poner en su lugar los objetivos finales en relación a los medios los cuales se trata de resolver los problemas de alojamiento humano. Una visión integral incluye las diversas escalas que tiene el alojamiento humano. Este proceso habitacional vincula las diversas fases, las actividades humanas que forman parte integral de los individuos dentro de una vivienda.		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Claudio Puegar	TITULO: Glosario vivienda económica. Definiciones sobre la ordenanza	EDITORIAL: Revista CA	PAIS: Ecuador	FECHA: 2007
---------------------------------	--	---------------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Definiciones sobre las ordenanzas, clasificación de viviendas y breve relato de programas de mejoramiento de viviendas.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Actualmente el estado administra los diferentes fondos para la vivienda social. Las familias que postules al fondo solidario deben elegir e incorporarse y llevar adelante el proyecto habitacional.	CLAVE: B2
---	---	---------------------

SINTESIS		
Toda vivienda está regida a las ordenanzas municipales de donde se encuentra emplazada. Estas ordenanzas regulan la distribución de las edificaciones para lograr un ambiente urbanístico agradable, y mantener el aseo y ventilación natural en cada una de las construcciones. Las viviendas se clasifican en varios grupos de acuerdo a sus características, y existen programas de mejoramiento de ciertas construcciones que se detallan en el artículo.		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arquitectura	TITULO: Espacio arquitectónico (Aproximaciones teóricas hacia la arquitectura)	EDITORIAL: -	PAIS: argentina	FECHA: 2001
-------------------------------	---	------------------------	---------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Conocimientos y definiciones de arquitectura, teoría del espacio arquitectónico, funcionalismo, modernidad en la arquitectura.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Definiciones y conceptos de arquitectura y espacio, la relación entre el espacio arquitectónico y la función que este cumple, así como el modernismo en la arquitectura actual.	CLAVE: B3
--	--	---------------------

SINTESIS:		
La arquitectura es el arte de proyectar y construir, se puede definir también como el conjunto o perspectiva que presenta un edificio o vivienda. La arquitectura además surge de la necesidad de los habitantes de conformar un espacio habitable. El concepto de espacio se define como un espacio dentro de la teoría arquitectónica y la relación entre los espacios arquitectónicos y los espacios existenciales.		



AUTOR: Donald R. Alkeland	TITULO: Ciencia e ingeniería de los materiales	EDITORIAL: Internacional Thomas editores	PAIS: México	FECHA: 1998
-------------------------------------	--	--	------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Clasificación y tipos de materiales de construcción	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los tipos de materiales disponibles, a comprender su comportamiento general y sus capacidades, y a reconocer los efectos del entorno y las condiciones de servicio sobre su desempeño. Este análisis y comprensión es necesaria para ser capaz de participar en el diseño de componentes, sistemas y procesos confiables y económicos.	CLAVE: B4
---	---	---------------------

SINTESIS: Los materiales de construcción se clasifican de acuerdo a sus características físicas y a su comportamiento frente a las cargas para ser empleados en una edificación. Ciertos materiales son aptos para construir elementos estructurales, y otros simplemente sirven para los acabados de una construcción. Es necesario conocer las capacidades de cada material para emplearlos correctamente en la edificación.		
--	--	--

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Jack Mc Cormac	TITULO: Análisis de estructuras (Métodos clásicos y matricial)	EDITORIAL: Alfaomega	PAIS: México	FECHA: 1996
---------------------------------	--	--------------------------------	------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Tipos de carga en una estructura	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: El diseño estructural incluye el arreglo y dimensionamiento de las estructuras y sus partes, de tal manera que las mismas soporten satisfactoriamente las cargas colocadas sobre ellas.	CLAVE: B5
--	--	---------------------

SINTESIS: Las cargas aplicadas a una edificación influyen en la estabilidad de la misma. Un diseño estructural adecuado permite asegurar la estabilidad de la construcción y evitar que la misma falle. El estudio de las partes de la estructura y el correcto dimensionamiento lograrán que soporten satisfactoriamente las cargas a las que es sometida la vivienda. Estas cargas pueden ser vivas o muertas, de vientos o de sismos.		
--	--	--

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Wikipedia	TITULO: Madera (generalidades)	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: 2007
----------------------------	--	------------------------	-------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Información en general de la madera.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Permite conocer los tipos de cortes, partes de la madera, tipos de secado, clasificación, resistencia y aplicaciones de la madera.	CLAVE: B6
--	---	---------------------

SINTESIS: La madera es un material empleado durante años en la construcción. Este material tiene características específicas que lo vuelven una de las mejores opciones al momento de escoger el material para los elementos estructurales y de acabados de una edificación. Sin embargo, tiene tipos de secado y cortes especiales para asegurar su resistencia. La madera se clasifica de acuerdo a su dureza y su resistencia.		
---	--	--



AUTOR: Fred L. Wolf	TITULO: Juntas estructurales en la madera y caña guadua	EDITORIAL: Revista Mecánica Popular	PAIS: México	FECHA: 1974
-------------------------------	---	---	------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Distintos tipos de juntas estructurales	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Permite el conocimiento de las muchas maneras en que las piezas de madera se pueden juntar entre si, será fácil determinar el tipo de junta mas práctico para armar cualquier articulo que construya.	CLAVE: B7
---	--	---------------------

SINTESIS: La madera y la caña guadúa son reconocidas mundialmente por sus características resistentes para usarse en elementos estructurales para edificaciones. Sin embargo estos materiales tienen su técnica específica en el momento de trabajarlas. Juntas estructurales y uniones en general tienen una historia y se han transmitido entre generaciones ya que la mayoría se realizan empíricamente por los carpinteros de ribera. Muchas de estas juntas se estudian en este artículo.		
--	--	--

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Ing. Rolando Fournier Zepeda	TITULO: Perspectiva del mercado de la construcción para la madera de reforestación.	EDITORIAL: Instituto tecnológico de Costa Rica	PAIS: Costa Rica	FECHA: 2001
---	---	--	----------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: La madera y su aplicación en la construcción.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: La madera manejada técnicamente en todas sus etapas, es considerada un material básico en la industria de la construcción.	CLAVE: B8
---	---	---------------------

SINTESIS: Nos indica claramente las etapas de corte, curación y durabilidad de la madera; los procesos antes de que se sean aplicados en la construcción. Como también nos permite conocer todas las propiedades y características importantes que aseguran que la madera es uno de los principales materiales usados y aplicados en la construcción a nivel mundial		
--	--	--

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: www.otrocosas.com	TITULO: ¿Como aislar paredes?	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: 2006
------------------------------------	---	------------------------	-------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Aislamiento acústico y térmico en paredes.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Puntos muy importantes que hay que considerar al momento de aislar paredes tanto acústicamente como térmicamente.	CLAVE: B9
--	--	---------------------

SINTESIS: En el mercado se pueden encontrar distintos tipos de materiales con diferentes propiedades presentados en distintas formas como en paneles, rollos etc. Un aislante adecuado no solo garantiza una mejor calidad de vida para los ocupantes de la vivienda.		
---	--	--



AUTOR: www.recorrecuador.com	TITULO: Descripción general (Provincia de Santa Elena)	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2008
--	--	------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Información de la provincia de Santa Elena.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Descripción general, principales características, descripción general de los principales lugares dentro del balneario.	CLAVE: B10
---	---	----------------------

SINTESIS: En esta lectura, podemos acceder a conocer un poco sobre el clima, las ubicaciones del balneario. Numero de habitantes y limites geográficos. Además leer algunos relatos sobre la forma de vida y costumbres del lugar para tener como base para el momento de proceder a conformar una vivienda popular digna.
--

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Carolina Ararat	TITULO: Casa flexibles que se adapten a sus necesidades	EDITORIAL: -	PAIS: Francia	FECHA: 2008
----------------------------------	---	------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Vivienda flexible: Adaptabilidad, accesibilidad y vivienda saludable.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Las casas flexibles están diseñadas para adaptarse a las distintas necesidades a través del tiempo, y de los distintos propietarios.	CLAVE: B11
---	---	----------------------

SINTESIS: Las casas flexibles son aquellas que tienen la capacidad de adaptarse fácilmente al estilo de vida de los que la habitan, dando variadas opciones en cuanto a la distribución interior. Estas casas se adaptan de acuerdo a los cambios que van ocurriendo a lo largo de los años, y le permiten al habitante mantener la misma vivienda pero que cumpla con las diferentes necesidades que van surgiendo a través del tiempo. Es importante considerar este aspecto en el momento de diseñar para asegurar que una vivienda sea un espacio que facilite el desarrollo de las actividades de quienes viven en ella.

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Josu Jauregui www.gea-es.org	TITULO: Durabilidad natural de la madera	EDITORIAL: GEA en Euskadi	PAIS: Alemania	FECHA: 2004
--	--	-------------------------------------	--------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Ciclos, protección natural, síntesis y aplicación de protectores de la madera	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Para asegurar la durabilidad de la madera es importante estudiar los ciclos de corte y la protección natural.	CLAVE: B12
---	--	----------------------

SINTESIS: Para que la madera tenga una mayor durabilidad deberíamos tener en cuenta algunos consejos de nuestros antepasados a la hora de talar los árboles. Nuestros antepasados antes de cortar un árbol, reconocían cuales son los meses más favorables y las estaciones de la luna, ya que el flujo de la sabia en esas etapas era muy importante para que la madera sea resistente y no sea invadida por plagas.



AUTOR: Josu Jauregui	TITULO: Propiedades Mecánicas de la madera	EDITORIAL: GEA en Euskadi	PAIS: Alemania	FECHA: 2004
--------------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Densidad, estabilidad, olor, aislamientos térmico y acústico, resistencia, dureza y resistencia que contiene la madera en la construcción.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: En este artículo referente a la madera, nos permite reconocer características muy importantes de la madera, al momento de trabajar con ella.	CLAVE: B13
--	---	----------------------

SINTESIS:		
Las características de la madera, como su densidad, dureza y resistencia, hacen de este material uno de las principales opciones en el momento de construir. Es importante conocer a fondo cada una de estas propiedades para poder emplear la madera de la manera más óptima en la edificación. La madera como material aislante tanto térmica como acústicamente, presenta ciertas deficiencias que deben complementarse con otros procedimientos. En cuanto a su resistencia y dureza, si ha sido cortada en el momento adecuado y a la edad necesaria, tiene una vida útil de 50 años mínimo a la intemperie.		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arquitectura	TITULO: Soluciones a los pobres (viviendas)	EDITORIAL: -	PAIS: Argentina	FECHA: 2004
-------------------------------	---	------------------------	---------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Desarrollo de capacidades para solucionar la pobreza	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Proporcionar a los pobres viviendas y servicios urbanos, no siempre son la mejor forma de unirlos a una sociedad.	CLAVE: B14
--	--	----------------------

SINTESIS:		
Lo que aquí se propone a los pobres en sus capacidades productivas, en sus propias respuestas y soluciones para que se hagan a cargo por si mismos de la atención a sus carencias. Es decir que el cambio de estrategia reclama un cambio de tecnologías, de mecanismos y soluciones.		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: H. Schmitt	TITULO: Enciclopedia de construcción	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: México	FECHA: 1992
-----------------------------	--	-----------------------------------	------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Cimentación, paredes y confort en una obra	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información general y detallada de los diferentes tipos de cimentación; tipos de paredes o muros y las características de cada uno y su forma de construcción; aspectos de la naturaleza que influyen en la conservación de una obra y la forma de prevenir daños provenientes de estos agentes naturales.	CLAVE: B15
--	---	----------------------

SINTESIS:		
Toda obra tiene su base en la cimentación. Diferentes opciones de cimentación se emplean de acuerdo a las características del suelo donde se emplazará la obra. Esta cimentación debe complementarse con los elementos de soportes horizontales y verticales, los que están unidos entre sí por medio de paredes y muros. Estos muros pueden ser portantes o no portantes, según se determine el sistema estructural a desarrollar en el edificio. Esta edificación debe contar con precauciones en cuanto a los agentes naturales que pueden actuar en ella, por lo que se deben considerar elementos de confort que aseguren la habitabilidad de la obra.		



AUTOR: H. Schmitt	TITULO: Enciclopedia de construcción	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: México	FECHA: 1992
TEMÁTICA GENERAL: Techos o pisos, escaleras y estructura de las obras	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información general y detallada de los tipos de estructuras para las obras, entre ellos los pórticos, y los diferentes materiales en los que pueden ser construidos estos pórticos; elaboración de techos o pisos y de escaleras.		CLAVE: B16	
SINTESIS:				
<p>Los techos o pisos son aquellos que dividen un nivel de otro en una edificación. Estos techos o pisos tienen características específicas de acuerdo a su forma de elaboración y al material empleado en su construcción. Las escaleras son aquellos elementos que sirven de nexo entre los diferentes niveles, y pueden variar en cuanto a su forma y al material del que están fabricadas. Todos estos elementos están dentro de una estructura general, que puede ser de muros portantes o de pórticos, según sea el caso. Para viviendas, la estructura comúnmente utilizada es la de pórticos rígidos.</p>				

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: H. Schmitt	TITULO: Enciclopedia de construcción	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: México	FECHA: 1992
TEMÁTICA GENERAL: Cubiertas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Tipos de cubierta, su elaboración y detalles de construcción.		CLAVE: B17	
SINTESIS:				
<p>Las cubiertas son aquellos elementos de una edificación que se encargan de cubrir a la misma de los agentes externos naturales, como viento, lluvia, radiaciones solares, para brindar cobijo a los habitantes de esa construcción. Las cubiertas se adaptan a la planta arquitectónica y a las características estéticas de la fachada, para contribuir con el diseño de la edificación. Los materiales para construir las cubiertas varían de acuerdo al diseño de la misma.</p>				

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Jacobo, Guillermo José	TITULO: Alexander Klein: pionero de la arquitectura bioclimática	EDITORIAL: -	PAIS: argentina	FECHA: 2004
TEMÁTICA GENERAL: Arquitectura bioclimática	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Las investigaciones de Alexander Klein estudian las características de la arquitectura bioclimática desde un punto de vista personalizado.		CLAVE: B18	
SINTESIS:				
<p>Alexander Klein, representante genuino y del estilo funcionalista y que se ocupó toda su vida en el diseño de la vivienda, desarrolló una de las ideas más interesantes en base a la iluminación y ventilación natural. Klein observó que una disminución de la profundidad del volumen construido, del antes normal 12-13 m a solo 8-10 m, posibilitaba cumplir con la obligación de una buena iluminación y ventilación natural de los espacios interiores. La característica del método de diseño de Klein fue que consideraba todas las exigencias para optimizar la solución integral al problema complejo. El aspiraba a desarrollar topologías.</p>				



AUTOR: Arq. Zayari Lozano Hernández	TITULO: Lineamientos teóricos de diseño arquitectónico y tecnológico para el diseño de viviendas unifamiliares Propuesta teórica de confort térmico	EDITORIAL: -	PAIS: Venezuela	FECHA: 2002
---	--	------------------------	---------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Las buenas condiciones de una vivienda y el confort térmico	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: El confort térmico en una vivienda está directamente relacionado a los materiales empleados en su construcción.	CLAVE: B19
---	--	----------------------

SINTESIS:		
Las características térmicas de los materiales empleados en la construcción están directamente relacionadas con el grado de confort que obtenga el ser humano. Dependiendo del grado de conductividad térmica -capacidad de un cuerpo para transmitir calor por conducción- de los materiales empleados, la vivienda tendrá una protección determinada frente al calor y el frío.		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Tanith Olórtégui del Castillo de Rummenhoeller	TITULO: Espacio y Arquitectura Indígena: Alternativas Creativas de Desarrollo Sostenible	EDITORIAL: -	PAIS: Alemania	FECHA: 2003
---	--	------------------------	--------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: El entendimiento y rescate de los aspectos culturales de nuestra ciudad, como el uso y noción del espacio nativo	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los aspectos culturales e indígenas de nuestra sociedad deben rescatarse y entenderse, para mejorar la calidad de vida y el bienestar social de todos los habitantes.	CLAVE: B20
--	--	----------------------

SINTESIS:		
El concepto de desarrollo sostenible abarca objetivos económicos, políticos, sociales, culturales y ecológicos; pero sobre todo considera al ser humano como pilar fundamental para el desarrollo, procurando mejorar su calidad de vida y bienestar social, haciendo uso racional y responsable de todos los recursos naturales y de la energía, sin dañar el medio ambiente o el derecho que tienen las generaciones futuras de hacer uso de estos recursos.		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Patricia Barroso Arias	TITULO: La forma de la expresión arquitectónica	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: -
---	---	------------------------	-------------------	--------------------

TEMÁTICA GENERAL: Definición de forma en la expresión arquitectónica	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: La forma de la expresión arquitectónica reconoce a la materia y da sentido al objeto arquitectónico.	CLAVE: B21
--	---	----------------------

SINTESIS:		
La forma es el reconocimiento de la materia, no hay forma sin materia, ésta penetra en toda la organización del contenido, haciéndose estructura y organismo. La forma de la expresión arquitectónica expresa todo lo que articula y da sentido a la identidad del objeto arquitectónico.		



AUTOR: Arq. José Aldo Padilla Hernández	TITULO: Identidad en la era de la globalización	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: -
---	---	------------------------	-------------------	--------------------

TEMÁTICA GENERAL: La identidad arquitectónica en esta época actual	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Al hablar de la identidad arquitectónica nos estamos refiriendo a la identidad social que se manifiesta en la tipología arquitectónica de esa sociedad, por lo tanto al estudiar dicha sociedad, se puede entender la problemática de esa arquitectura.	CLAVE: B22
--	--	----------------------

SINTESIS:
Al hablar de la identidad arquitectónica nos estamos refiriendo a la identidad social que se manifiesta en la tipología arquitectónica de esa sociedad, por lo tanto al estudiar dicha sociedad, se puede entender la problemática de esa arquitectura. Muchas veces, en la búsqueda de la identidad se hacen referencias constantes a la historia propia del lugar donde se encuentra la edificación, a su función y a la historia propia de la arquitectura del lugar, dándole un carácter historicista al integrar elementos decorativos del pasado.

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arquitectuba	TITULO: Propuestas para la vivienda	EDITORIAL: -	PAIS: -	FECHA: -
-------------------------------	---	------------------------	-------------------	--------------------

TEMÁTICA GENERAL: Puntos a considerar al realizar el diseño de una vivienda	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Esta lectura plantea tres puntos principales a considerar al realizar el diseño de una “célula residencial”, profundizando en la “redefinición del espacio habitado a partir de una mayor polifuncionalidad y polivalencia de los espacios”.	CLAVE: B23
---	---	----------------------

SINTESIS:
El primer punto trata de la diversidad en los espacios, refiriéndose a “la proyección de esquemas elementales basados en la disposición de elementos fijos y de espacios variables, mediante la estratégica situación de los núcleos de servicio (sanitarios, cocinas, instalaciones, etc.) y el variable modelado de un espacio”. Estos esquemas estarían definidos por una mayor indeterminación estructural, con luces mayores que las hasta ahora utilizadas en los modelos residenciales. En segundo lugar se habla del concepto de flexibilidad, refiriéndose a “una mayor polivalencia y versatilidad del espacio, espacios más fluidos y transformables”. Esto se puede lograr al definir piezas similares en sus dimensiones, utilizando paneles plegables o desmontables, muebles técnicos u objetos móviles. Finalmente se toca el tema de la industrialización, proponiendo utilizar sistemas prefabricados que permitan conseguir una mayor precisión, versatilidad, rapidez y eficacia.

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Arq. José Creixell M.	TITULO: Estabilidad de las construcciones	EDITORIAL: Continental	PAIS: México	FECHA: 1977
--	---	----------------------------------	------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Análisis de elementos estructurales	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información práctica de las características de los materiales y aplicación en las estructuras, coeficientes de resistencia frente a esfuerzos y reacción de las estructuras frente a las cargas	CLAVE: B24
---	--	----------------------

SINTESIS:
La estabilidad de las construcciones está dada por la fortaleza y rigidez de la estructura. Los métodos de cálculo para la resolución del dimensionamiento estructural se resuelven siguiendo un sistema lógico, práctico y de acuerdo a la experimentación. La resistencia, módulos de elasticidad y capacidad de carga de acuerdo al material empleado aseguran la estabilidad de las estructuras. Fórmulas para el dimensionamiento y cálculos estructurales se detallan de manera sencilla y que resuelven los problemas que se presentan al construir una edificación.



AUTOR: N.J.Habraken	TITULO: Diseño de soportes	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS:	FECHA: 1979
-------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Racionalización de esquemas arquitectónicos	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Metodología que permite racionalizar una vivienda y optimizar los espacios, logrando áreas que se ajusten a las necesidades de sus habitantes y que en caso de necesidad, sean espacios adaptables a cambios en distribución, remodelaciones, ampliaciones, entre otros.	CLAVE: B25
---	---	----------------------

SINTESIS:		
<p>El diseño de los soportes debe realizarse teniendo en cuenta que una vivienda debe adaptarse a las necesidades cambiantes de las personas que la habitan. La sociedad evoluciona con el paso del tiempo, y por lo tanto, las necesidades de las personas cambian. Una vivienda debe adaptarse a estos cambios, por lo que el diseño debe realizarse teniendo en cuenta los posibles cambios en cuanto a la distribución interior, el cambio de mobiliario, la adaptación a cumplir nuevas funciones, la ampliación de la edificación, entre otros. Por esto el método propuesto define los soportes como las unidades rígidas sobre las que el individuo no tiene ingerencia, y las unidades separables, que son todas aquellas sobre las que el dueño de la edificación puede opinar y realizar cambios o modificaciones según sean sus necesidades. Los pasos para racionalizar los esquemas arquitectónicos se detallan en el libro y proponen un método de diseño que contempla la optimización de espacios.</p>		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Universidad Pontificia Católica de Chile	TITULO: Manual para el apoyo familiar en la habitabilidad	EDITORIAL: Universidad de Chile	PAIS: Chile	FECHA: 2004
---	---	---	-----------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Equipamiento de mobiliario en las viviendas y confort en el interior de una vivienda popular.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Busca facilitar la comprensión de términos utilizados para trabajar en condiciones mínimas en la dimensión de habitabilidad, especialmente preparado para los apoyos familiares en su labor de diagnóstico preliminar de la realidad residencial de las familias populares.	CLAVE: B26
---	--	----------------------

SINTESIS:		
<p>Las viviendas populares se desarrollan en dimensiones reducidas. En muchos casos, los espacios no están bien concebidos en cuanto a la distribución, por lo que no se obtiene un confort espacial. Este manual plantea pautas para el diseño de una vivienda popular, guiando al diseñador a obtener confort en el interior de la vivienda, ya sea espacial, lumínico, térmico y acústico. Todos estos referentes de confort conforman el concepto de habitabilidad, al que hace referencia el manual, ya que propone una vivienda popular habitable y confortable.</p>		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



AUTOR: Rafael Serpa	TITULO: Arquitectura y Climas	EDITORIAL: Gustavo Gili	PAIS: España, Barcelona	FECHA: 1999
-------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Parámetros ambientales y de confort.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Los parámetros ambientales o de confort son específicos para cada sentido, y deben encontrarse en el interior de cada vivienda.	CLAVE: B27
--	--	----------------------

SINTESIS:		
<p>Los factores de confort que establece dicho libro, son aquellas características que corresponden a los usuarios del espacio, son por lo tanto condiciones exteriores al ambiente, pero que influyen en la apreciación de dicho ambiente por parte de estos usuarios. Aparte se establece que el confort que ofrezca un ambiente determinado dependerá en cada caso, de la combinación que se presente entre los parámetros, objetivos y los factores del usuario.</p>		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Municipio de La Libertad	TITULO: Cantón La Libertad	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2007
---	--------------------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Información general del cantón La Libertad	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Información general del cantón La Libertad: su ubicación geográfica, límites, reseña histórica, antecedentes, características climáticas, actividades económicas, entre otros.	CLAVE: B28
--	---	----------------------

SINTESIS:		
<p>El cantón La Libertad es parte de la provincia de Santa Elena, en la costa del Pacífico. Su actividad económica se desarrolla al pie del mar, y sus características climáticas favorecen un desarrollo estable de la agricultura. Este cantón presenta dos etapas de desarrollo urbano, la primera emplazada en el sur del cantón, y la segunda, que se desarrolló después, en el norte. La avenida principal del cantón es la carretera Guayaquil, Salinas, vía que divide las dos etapas de desarrollo urbanístico.</p>		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: MASISA S.A.	TITULO: Paneles de madera	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2008
------------------------------	-------------------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Conformación de paneles de madera para viviendas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico con los pasos a seguir para la elaboración de una pared con paneles y estructura de madera, así como las características físicas y mecánicas de estos paneles.	CLAVE: B29
--	---	----------------------

SINTESIS:		
<p>Los paneles de madera pueden emplearse para la elaboración de paredes exteriores e interiores de una edificación, como también para pisos, puertas, entre otros. Estos paneles cuentan con características hidrorresistentes y con la resistencia necesaria para la conformación de cerramientos de viviendas. Para construir estos cerramientos, deben colocarse soportes verticales cada 60 centímetros de separación, donde luego se clava el panel. Es un sistema que brinda beneficios al ser de fácil y rápida instalación, al mismo tiempo que se convierten en paneles móviles, al poder retirarse o reubicarse de acuerdo a las necesidades de los integrantes de la familia.</p>		



AUTOR: ETENIT. S.A.	TITULO: Manual de montajes: Placas onduladas de fibrocemento	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2008
-------------------------------	--	------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Información básica para la instalación de una cubierta	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico ilustrado con los pasos para la instalación de una cubierta de fibrocemento y las prevenciones necesarias a tomar para la correcta instalación de la misma.	CLAVE: B30
--	--	----------------------

SINTESIS:		
<p>La instalación de las placas de fibrocemento debe realizarse una vez esté debidamente instalada la estructura de la cubierta. Debe realizarse en sentido contrario al viento, para evitar que las placas se eleven en momentos de vientos fuertes. Así, las placas quedan superpuestas en sentido contrario al viento y se asegura su estabilidad. Al iniciar el proceso de instalación, se debe comenzar con las placas de abajo, para luego colocar las que van más arriba. Hay que tener en cuenta que una vez instaladas las placas, no se las debe pisar, y la pendiente debe de ser la adecuada para evacuar las aguas lluvias y evitar filtraciones.</p>		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR:	TITULO: Manual de mampostería armada	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2006
---------------	--	------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Información básica para la elaboración de mampostería armada	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico con la información necesaria de los bloques existentes en el mercado y su forma de uso, así como los pasos a seguir para elaborar una mampostería armada.	CLAVE: B31
--	--	----------------------

SINTESIS:		
<p>El proceso de construcción de una pared de mampostería armada se inicia con la colocación alineada de los bloques según el trazado inicial. Se continúa insertando el acero en los bloques huecos, tanto horizontal como verticalmente para armar la pared y darle la flexibilidad deseada. La aplicación del mortero y el enlucido se detallan también en este manual de procedimiento. Detalles de los diferentes tipos de bloques que se pueden utilizar se presentan también, junto con sus características según su aplicación.</p>		

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: M.I. Municipalidad de Guayaquil	TITULO: Autoconstrucción y mantenimiento de viviendas populares	EDITORIAL: -	PAIS: Ecuador	FECHA: 2007
--	---	------------------------	-------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Pasos para la elaboración o construcción de una vivienda popular en la provincia del Guayas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Manual práctico para la elaboración de una vivienda popular, con gráficos y soluciones prácticas para problemas que se presentan en una construcción, así como prevenciones para no cometer errores comunes en la construcción de una vivienda.	CLAVE: B32
---	--	----------------------

SINTESIS:		
<p>Los procesos básicos para la construcción de una vivienda se detallan paso a paso en este manual. Se describen los diferentes tipos de cimentación, así como su forma de construcción. También muestran la solución para vigas y columnas de hormigón armado, paredes de bloques de cemento, cubiertas, entresijos, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y demás elementos básicos en la construcción de una vivienda, todo esto aplicado a la realidad de la ciudad de Guayaquil.</p>		



AUTOR: Armando Deffis Caso	TITULO: Arquitectura ecológica Tropical	EDITORIAL: Árbol	PAIS: México	FECHA: 1994
--------------------------------------	---	----------------------------	------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Imágenes de casa ecológicas	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Donde nos enseñan los métodos y el movimiento del viento o los distintos efectos de la lluvia sobre la vivienda, como también en algún conjunto residencial tanto en cortes como en fachadas.	CLAVE: B33
---	--	----------------------

SINTESIS:	
Los agentes naturales inciden sobre la vivienda, modificando la percepción de habitabilidad por parte de sus habitantes. Es necesario conocer como van a afectar estos agentes naturales, como el viento y la lluvia, para considerarlos inicialmente en el diseño, y conseguir que favorezcan el confort de la vivienda.	

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo

AUTOR: Salvador Rueda	TITULO: Habitabilidad y calidad de vida	EDITORIAL: -	PAIS: Argentina	FECHA: 1997
---------------------------------	---	------------------------	---------------------------	-----------------------

TEMÁTICA GENERAL: Distintas interpretaciones y aplicaciones más o menos parciales o sectoriales de la idea de sostenibilidad a los sistemas económicos.	REFERENTE PARA FICHA INVENTARIO: Señala que el objetivo de la sostenibilidad se haya solapado normalmente en los sistemas urbanos con aquel otro de la habitabilidad, es decir, con la pretensión de mantener la calidad de vida en estos sistemas. Aspecto éste cuyo enunciado responde al hecho de que en muchos casos se observa que la pérdida en las condiciones de habitabilidad, corre paralela a la mayor insostenibilidad de los sistemas urbanos, considerando éstos en un sentido amplio.	CLAVE: B34
---	--	----------------------

SINTESIS:	
Poner en su lugar los objetivos finales en relación a los medios los cuales se trata de resolver los problemas de alojamiento humano. Una visión integral incluye las diversas escalas que tiene el alojamiento humano. Este proceso habitacional vincula las diversas fases, las actividades humanas que forman parte integral de los individuos dentro de una vivienda.	

Diseño de tabla: Arq. Ma. Lourdes Aburto / Vaciado de datos: Gina Villamar - Verónica Caicedo



3.2.3 Bibliografía comentada

Clave B1

Programa de viviendas populares

Poner en su lugar los objetivos finales en relación a los medios los cuales se trata de resolver los problemas de alojamiento humano. Una visión integral incluye las diversas escalas que tiene el alojamiento humano. Este proceso habitacional vincula las diversas fases, las actividades humanas que forman parte integral de los individuos dentro de una vivienda.

Clave B2

Glosario vivienda económica. Definiciones sobre la ordenanza

Toda vivienda está regida a las ordenanzas municipales de donde se encuentra emplazada. Estas ordenanzas regulan la distribución de las edificaciones para lograr un ambiente urbanístico agradable, y mantener el asoleamiento y ventilación natural en cada una de las construcciones. Las viviendas se clasifican en varios grupos de acuerdo a sus características, y existen programas de mejoramiento de ciertas construcciones que se detallan en el artículo.

Clave B3

Espacio arquitectónico

La arquitectura es el arte de proyectar y construir, se puede definir también como el conjunto o perspectiva que presenta un edificio o vivienda. La arquitectura además surge de la necesidad de los habitantes de conformar un espacio habitable. El concepto de espacio se define como un espacio dentro de la teoría arquitectónica y la relación entre los espacios arquitectónicos y los espacios existenciales.

Clave B4

Ciencia e ingeniería de los materiales

Los materiales de construcción se clasifican de acuerdo a sus características físicas y a su comportamiento frente a las cargas para ser empleados en una edificación. Ciertos materiales son aptos para construir elementos estructurales, y otros simplemente sirven para los acabados de una construcción. Es necesario conocer las capacidades de cada material para emplearlos correctamente en la edificación.

Clave B5

Análisis de Estructuras, Métodos clásicos y matriciales

La lectura permite conocer los pasos principales que hay que considerar al realizar la propuesta de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora para obtener una estabilidad estructural y así conformar una vivienda popular digna. Al iniciar un diseño estructural incluye el arreglo y dimensionamiento de la estructura y sus partes, de tal manera que las mismas soporten satisfactoriamente las cargas colocadas sobre ellas.

Consiste básicamente en analizar y predecir el comportamiento de la estructura y sus partes, segundo determinar el tipo de estructura que se utilizara, no dejando de un lado las leyes de la estática, que son fundamentales en el diseño estructural, así como la clasificación del tipo de carga que soportara la estructura, por ejemplo cargas muertas que consisten en paredes, pisos, tuberías y los accesorios; cargas vivas que son camiones, personas y grúas. Otro punto que podemos resaltar es que al conformar una vivienda popular digna, también incluye la seguridad al presentarse un desastre natural como sismos, fuertes vientos, lluvias y cambios de temperatura, estos también son considerados cargas vivas, describen cada una de las cargas para poder considerarlas al momento del diseño estructural.



Clave B6

Madera (generalidades)

La madera es un material empleado durante años en la construcción. Este material tiene características específicas que lo vuelven una de las mejores opciones al momento de escoger el material para los elementos estructurales y de acabados de una edificación. Sin embargo, tiene tipos de secado y cortes especiales para asegurar su resistencia. La madera se clasifica de acuerdo a su dureza y su resistencia.

Clave B7

Juntas estructurales en la madera y caña guadua

La madera y la caña guadúa son reconocidas mundialmente por sus características resistentes para usarse en elementos estructurales para edificaciones. Sin embargo estos materiales tienen su técnica específica en el momento de trabajarlas. Juntas estructurales y uniones en general tienen una historia y se han transmitido entre generaciones ya que la mayoría se realizan empíricamente por los carpinteros de ribera. Muchas de estas juntas se estudian en este artículo.

Clave B8

Perspectiva del mercado de la construcción para la madera de reforestación

La madera es una de las principales opciones en cuanto a materiales de construcción. Sus características físicas y de resistencia la convierten en un material de fácil manejo y conveniente para edificar.

Clave B9

¿Como aislar paredes?

En el mercado se pueden encontrar distintos tipos de materiales con diferentes propiedades presentados en distintas formas como en paneles, rollos etc. Un aislante adecuado no solo garantiza una mejor calidad de vida para los ocupantes de la vivienda.

Clave B10

Descripción general (Provincia de Santa Elena)

En esta lectura, podemos acceder a conocer un poco sobre el clima, las ubicaciones del balneario. Numero de habitantes y limites geográficos. Además leer algunos relatos sobre la forma de vida y costumbres del lugar para tener como base para el momento de proceder a conformar una vivienda popular digna.

Clave B11

Casas flexibles que se adapten a sus necesidades

Las casas flexibles son aquellas que tienen la capacidad de adaptarse fácilmente al estilo de vida de los que la habitan, dando variadas opciones en cuanto a la distribución interior. Estas casas se adaptan de acuerdo a los cambios que van ocurriendo a lo largo de los años, y le permiten al habitante mantener la misma vivienda pero que cumpla con las diferentes necesidades que van surgiendo a través del tiempo. Es importante considerar este aspecto en el momento de diseñar para asegurar que una vivienda sea un espacio que facilite el desarrollo de las actividades de quienes viven en ella.



Clave B12

Durabilidad natural de la madera

Para que la madera tenga una mayor durabilidad deberíamos tener en cuenta algunos consejos de nuestros antepasados a la hora de talar los árboles. Nuestros antepasados antes de cortar un árbol, reconocían cuales son los meses más favorables y las estaciones de la luna, ya que el flujo de la sabia en esas etapas era muy importante para que la madera sea resistente y no sea invadida por plagas.

Clave B13

Propiedades mecánicas de la madera

Las características de la madera, como su densidad, dureza y resistencia, hacen de este material uno de las principales opciones en el momento de construir. Es importante conocer a fondo cada una de estas propiedades para poder emplear la madera de la manera más óptima en la edificación. La madera como material aislante tanto térmica como acústicamente, presenta ciertas deficiencias que deben complementarse con otros procedimientos. En cuanto a su resistencia y dureza, si ha sido cortada en el momento adecuado y a la edad necesaria, tiene una vida útil de 50 años mínimo a la intemperie.

Clave B14

Soluciones a los pobres

Lo que aquí se propone a los pobres en sus capacidades productivas, en sus propias respuestas y soluciones para que se hagan a cargo por si mismos de la atención a sus carencias. Es decir que el cambio de estrategia reclama un cambio de tecnologías, de mecanismos y soluciones.

Clave B15

Enciclopedia de construcción Tomo 1

Toda obra tiene su base en la cimentación. Diferentes opciones de cimentación se emplean de acuerdo a las características del suelo donde se emplazará la obra. Esta cimentación debe complementarse con los elementos de soportes horizontales y verticales, los que están unidos entre sí por medio de paredes y muros. Estos muros pueden ser portantes o no portantes, según se determine el sistema estructural a desarrollar en el edificio. Esta edificación debe contar con precauciones en cuanto a los agentes naturales que pueden actuar en ella, por lo que se deben considerar elementos de confort que aseguren la habitabilidad de la obra.

Clave B16

Enciclopedia de la construcción Tomo 2

Los techos o pisos son aquellos que dividen un nivel de otro en una edificación. Estos techos o pisos tienen características específicas de acuerdo a su forma de elaboración y al material empelado en su construcción. Las escaleras son aquellos elementos que sirven de nexo entre los diferentes niveles, y pueden variar en cuanto a su forma y al material del que están fabricadas. Todos estos elementos están dentro de una estructura general, que puede ser de muros portantes o de pórticos, según sea el caso. Para viviendas, la estructura comúnmente utilizada es la de pórticos rígidos.

Clave B17

Enciclopedia de construcción Tomo 3

Las cubiertas son aquellos elementos de una edificación que se encargan de cubrir a la misma de los agentes externos naturales, como viento, lluvia, radiaciones solares, para brindar cobijo a los habitantes de esa construcción. Las cubiertas se adaptan a la planta arquitectónica y a las características estéticas de la fachada, para contribuir con el diseño de la edificación. Los materiales para construir las cubiertas varían de acuerdo al diseño de la misma.



Clave B18

Alexander Klein: pionero de la arquitectura bioclimática

Alexander Klein, representante genuino y del estilo funcionalista y que se ocupó toda su vida en el diseño de la vivienda, desarrolló una de las ideas más interesantes en base a la iluminación y ventilación natural. Klein observó que una disminución de la profundidad del volumen construido, del antes normal 12-13 m a solo 8-10 m, posibilitaba cumplir con la obligación de una buena iluminación y ventilación natural de los espacios interiores.

La característica del método de diseño de Klein fue que consideraba todas las exigencias para optimizar la solución integral al problema complejo. El aspiraba a desarrollar topologías.

Clave B19

Lineamientos teóricos de diseño arquitectónico y tecnológico para el diseño de viviendas unifamiliares

Propuesta teórica de confort térmico

Las buenas condiciones de una vivienda son indispensables para el desarrollo de las personas en su medio ya que estas condiciones definen de alguna manera su comportamiento y desenvolvimiento.

“La vivienda es un hábitat físico – espacial que puede desencadenar, potenciar, atenuar o inhibir las tendencias de comportamiento de las personas y familia que viven en ella, la ocupación prolongada de la vivienda, tiende a consolidar estas modalidades, y con el tiempo, la familia en su permanente esfuerzo por adecuarse a ese molde físico-espacial, termina por internalizar dicho comportamiento, arraigándose en conductas habituales. El comportamiento puede ser positivo o negativo, según sean las tendencias del mismo y la conformación del hábitat, sus características y atributos; los que podrían manejarse en beneficio de propósitos de desarrollo social.”

La vivienda satisface la necesidad de protección y abrigo, pero además es necesario que el lugar que se habita sea seguro, funcional y agradable. Si no es así la calidad de vida y el bienestar de la familia se pueden ver afectados. La vivienda de interés social surge como respuesta en ayuda a la clase más necesitada, con el objeto de facilitar el acceso de las poblaciones con altos índices de pobreza a una solución de vivienda.

Las políticas de vivienda de interés social deberían responder a dos demandas críticas: aportar soluciones habitacionales a los sectores de escasos recursos con baja capacidad de pago de las cuotas mensuales, y promover el empleo, especialmente en los sectores afectados por su limitada capacitación, desempleo o subempleo y falta de oportunidades.

El confort térmico es el estudio de los efectos del impacto climático en el cuerpo humano. Existe un rango en el que el cuerpo humano se siente “cómodo”. El estado de confort ha sido definido como aquella condición mental la cual expresa satisfacción con el ambiente. Un ambiente térmicamente ideal es aquel en el que los ocupantes no expresan ninguna sensación de calor. La condición es un estado neutro en el cual el cuerpo no necesita tomar ninguna acción en particular para mantener su propio balance térmico. El confort térmico en la vivienda es determinado por el clima de la zona así como de factores del suelo y orientación. Las características térmicas de los materiales empleados en la construcción están directamente relacionadas con el grado de confort que obtenga el ser humano. Dependiendo del grado de conductividad térmica capacidad de un cuerpo para transmitir calor por conducción- de los materiales empleados, la vivienda tendrá una protección determinada frente al calor y el frío.

Espacio:

Las buenas condiciones de una vivienda son indispensables para el desarrollo de las personas en su medio ya que estas condiciones definen de alguna manera su comportamiento y desenvolvimiento.



“La vivienda es un hábitat físico – espacial que puede desencadenar, potenciar, atenuar o inhibir las tendencias de comportamiento de las personas y familia que viven en ella, la ocupación prolongada de la vivienda, tiende a consolidar estas modalidades, y con el tiempo, la familia en su permanente esfuerzo por adecuarse a ese molde físico-espacial, termina por internalizar dicho comportamiento, arraigándose en conductas habituales. El comportamiento puede ser positivo o negativo, según sean las tendencias del mismo y la conformación del hábitat, sus características y atributos; los que podrían manejarse en beneficio de propósitos de desarrollo social.”

La vivienda satisface la necesidad de protección y abrigo, pero además es necesario que el lugar que se habita sea seguro, funcional y agradable. Si no es así la calidad de vida y el bienestar de la familia se pueden ver afectados. La vivienda de interés social surge como respuesta en ayuda a la clase más necesitada, con el objeto de facilitar el acceso de las poblaciones con altos índices de pobreza a una solución de vivienda.

Las políticas de vivienda de interés social deberían responder a dos demandas críticas: aportar soluciones habitacionales a los sectores de escasos recursos con baja capacidad de pago de las cuotas mensuales, y promover el empleo, especialmente en los sectores afectados por su limitada capacitación, desempleo o subempleo y falta de oportunidades.

El confort térmico es el estudio de los efectos del impacto climático en el cuerpo humano. Existe un rango en el que el cuerpo humano se siente “cómodo”. El estado de confort ha sido definido como aquella condición mental la cual expresa satisfacción con el ambiente. Un ambiente térmicamente ideal es aquel en el que los ocupantes no expresan ninguna sensación de calor. La condición es un estado neutro en el cual el cuerpo no necesita tomar ninguna acción en particular para mantener su propio balance térmico.

El confort térmico en la vivienda es determinado por el clima de la zona así como de factores del suelo y orientación. Las características térmicas de los materiales empleados en la construcción están directamente relacionadas con el grado de confort que obtenga el ser humano. Dependiendo del grado de conductividad térmica -capacidad de un cuerpo para transmitir calor por conducción- de los materiales empleados, la vivienda tendrá una protección determinada frente al calor y el frío.

Clave B20

Espacio y Arquitectura Indígena: Alternativas Creativas de Desarrollo Sostenible

El entendimiento y rescate de los aspectos culturales de nuestra sociedad, entre ellos la distinta noción de uso y organización del espacio nativo, brindan herramientas significativas para encarar respuestas coherentes y mejor adaptadas a las distintas realidades que nuestro país presenta.

El concepto de desarrollo sostenible abarca objetivos económicos, políticos, sociales, culturales y ecológicos; pero sobre todo considera al ser humano como pilar fundamental para el desarrollo, procurando mejorar su calidad de vida y bienestar social, haciendo uso racional y responsable de todos los recursos naturales y de la energía, sin dañar el medio ambiente o el derecho que tienen las generaciones futuras de hacer uso de estos recursos.

La teoría intrínseca del significado sostiene que la forma como percibimos cualquier objeto está condicionada por conceptos que poseemos; estos conceptos o esquemas se crean lenta y principalmente a través del lenguaje y otros sistemas culturales de signos (Jenks, Baird 1975). Esta teoría afirma, que son los esquemas los que determinan la percepción.



Es decir, nosotros no somos más que receptores pasivos de estímulos exteriores, pero los percibimos siempre de acuerdo con ciertas expectativas previas. Estas expectativas pueden ser innatas pero la mayor parte de ellas pueden ser adquiridas.

La organización social y los patrones de residencia de los pueblos indígenas así como sus actividades productivas se reflejan con mucha claridad en la forma de ocupación del espacio. La conformación espacial de los asentamientos es producto de desplazamientos o migraciones motivadas tanto por impactos de fuera como por conflictos entre parcialidades indígenas.

Determinar la ocupación o uso del espacio en las viviendas populares de Santa Elena, de acuerdo a las siguientes características:

Vivienda limitada

Las actividades de sus moradores se circunscriben al predio

El mayor uso y vivencia de la vivienda se da dentro o fuera de la edificación, en qué áreas hay flexibilidad en las áreas de la edificación? Pueden adaptarse según las necesidades?

La subdivisión física del espacio en la vivienda popular obedece a pautas culturales o a qué tipo de pautas?

Su uso principal

Equipamiento básico

Realizar un cuadro de composición o esquema espacial de la vivienda popular: espacio para dormir, comer, cocinar, relación social, etc.

Las edificaciones deben adaptarse climáticamente, tanto en el uso de materiales locales como en sus formas vernaculares, para que esta respuesta física sea coherente con sus usos y costumbres, siendo un reflejo verdadero de una forma particular de vida en el espacio.

Clave B21

La forma de la expresión arquitectónica

El término "forma", se refiere a la esencia necesaria o sustancia de las cosas, que tiene materia. La forma tiene la función de contener y sostener una sustancia, ésta es su identidad, el interior que envuelve la expresión. No es una apariencia, sino que se refiere a la manera de una organización determinada que describe una relación, exige una organización de la sustancia o contenido que se manifiesta.

La forma en la expresión arquitectónica está dada por la organización de la materia, ésta cobra forma a través del contenido, su mezcla, conexión e interrelación. La materia fija a la forma, la confecciona, la contiene, la dicta y determina su expresión. La forma es el reconocimiento de la materia, no hay forma sin materia, ésta penetra en toda la organización del contenido, haciéndose estructura y organismo. La forma de la expresión arquitectónica expresa todo lo que articula y da sentido a la identidad del objeto arquitectónico.

Clave B22

Identidad en la Era de la Globalización

"La identidad se define como la búsqueda de "lo propio", "el ser nacional" y el sentido esencial de un pueblo. Esta esencia es lo que identifica y diferencia a un pueblo de los demás."

Al hablar de la identidad arquitectónica nos estamos refiriendo a la identidad social que se manifiesta en la tipología arquitectónica de esa sociedad, por lo tanto al estudiar dicha sociedad, se puede entender la problemática de esa arquitectura.

Muchas veces, en la búsqueda de la identidad se hacen referencias constantes a la historia propia del lugar donde se encuentra la edificación, a su función y a la historia propia de la arquitectura del lugar, dándole un carácter historicista al integrar elementos decorativos del pasado.



En la actualidad, donde vivimos en un mundo globalizado, aparecen conceptos de “uniformidad internacional, desaparece el concepto de regionalización y hace a un lado el contexto físico, social, natural, etc.”. De esta manera la arquitectura pierde su identidad, ya que el mismo edificio puede ser colocado en cualquier parte del mundo, al tratarse de “una arquitectura neutra, carente de significado y sin apego al contexto”.

En esta arquitectura globalizada, se pierde el aspecto en que el exterior revela el interior, y ya la forma no está relacionada con la función.

Clave B23

Propuestas para la Vivienda

Esta lectura plantea tres puntos principales a considerar al realizar el diseño de una “célula residencial”, profundizando en la “redefinición del espacio habitado a partir de una mayor poli funcionalidad y polivalencia de los espacios”.

El primer punto trata de la diversidad en los espacios, refiriéndose a “la proyección de esquemas elementales basados en la disposición de elementos fijos y de espacios variables, mediante la estratégica situación de los núcleos de servicio (sanitarios, cocinas, instalaciones, etc.) y el variable modelado de un espacio”. Estos esquemas estarían definidos por una mayor indeterminación estructural, con luces mayores que las hasta ahora utilizadas en los modelos residenciales.

En segundo lugar se habla del concepto de flexibilidad, refiriéndose a “una mayor polivalencia y versatilidad del espacio, espacios más fluidos y transformables”. Esto se puede lograr al definir piezas similares en sus dimensiones, utilizando paneles plegables o desmontables, muebles técnicos u objetos móviles.

Finalmente se toca el tema de la industrialización, proponiendo utilizar sistemas prefabricados que permitan conseguir una mayor precisión, versatilidad, rapidez y eficacia.

Clave 24

Estabilidad de las construcciones

La estabilidad de las construcciones está dada por la fortaleza y rigidez de la estructura. Los métodos de cálculo para la resolución del dimensionamiento estructural se resuelven siguiendo un sistema lógico, práctico y de acuerdo a la experimentación. La resistencia, módulos de elasticidad y capacidad de carga de acuerdo al material empleado aseguran la estabilidad de las estructuras.

Fórmulas para el dimensionamiento y cálculos estructurales se detallan de manera sencilla y que resuelven los problemas que se presentan al construir una edificación.

Clave 25

Diseño de soportes

El diseño de los soportes debe realizarse teniendo en cuenta que una vivienda debe adaptarse a las necesidades cambiantes de las personas que la habitan.

La sociedad evoluciona con el paso del tiempo, y por lo tanto, las necesidades de las personas cambian. Una vivienda debe adaptarse a estos cambios, por lo que el diseño debe realizarse teniendo en cuenta los posibles cambios en cuanto a la distribución interior, el cambio de mobiliario, la adaptación a cumplir nuevas funciones, la ampliación de la edificación, entre otros. Por esto el método propuesto define los soportes como las unidades rígidas sobre las que el individuo no tiene ingerencia, y las unidades separables, que son todas aquellas sobre las que el dueño de la edificación puede opinar y realizar cambios o modificaciones según sean sus necesidades. Los pasos para racionalizar los esquemas arquitectónicos se detallan en el libro y proponen un método de diseño que contempla la optimización de espacios.



Clave 26

Manual para el apoyo familiar en la habitabilidad

Las viviendas populares se desarrollan en dimensiones reducidas. En muchos casos, los espacios no están bien concebidos en cuanto a la distribución, por lo que no se obtiene un confort espacial. Este manual plantea pautas para el diseño de una vivienda popular, guiando al diseñador a obtener confort en el interior de la vivienda, ya sea espacial, lumínico, térmico y acústico. Todos estos referentes de confort conforman el concepto de habitabilidad, al que hace referencia el manual, ya que propone una vivienda popular habitable y confortable.

Clave 27

Arquitectura y climas

Los factores de confort que establece dicho libro, son aquellas características que corresponden a los usuarios del espacio, son por lo tanto condiciones exteriores al ambiente, pero que influyen en la apreciación de dicho ambiente por parte de estos usuarios. Aparte se establece que el confort que ofrezca un ambiente determinado dependerá en cada caso, de la combinación que se presente entre los parámetros, objetivos y los factores del usuario.

Clave 28

Cantón La Libertad

El cantón La Libertad es parte de la provincia de Santa Elena, en la costa del Pacífico. Su actividad económica se desarrolla al pie del mar, y sus características climáticas favorecen un desarrollo estable de la agricultura. Este cantón presenta dos etapas de desarrollo urbano, la primera emplazada en el sur del cantón, y la segunda, que se desarrolló después, en el norte. La avenida principal del cantón es la carretera Guayaquil – Salinas, vía que divide las dos etapas de desarrollo urbanístico.

Clave 29

Paneles de madera

Los paneles de madera pueden emplearse para la elaboración de paredes exteriores e interiores de una edificación, como también para pisos, puertas, entre otros. Estos paneles cuentan con características hidrosesistentes y con la resistencia necesaria para la conformación de cerramientos de viviendas. Para construir estos cerramientos, deben colocarse soportes verticales cada 60 cm. de separación, donde luego se clava el panel. Es un sistema que brinda beneficios al ser de fácil y rápida instalación, al mismo tiempo que se convierten en paneles móviles, al poder retirarse o reubicarse de acuerdo a las necesidades de los integrantes de la familia.

Clave 30

Manual de montaje: Placas onduladas de fibrocemento

La instalación de las placas de fibrocemento debe realizarse una vez esté debidamente instalada la estructura de la cubierta. Debe realizarse en sentido contrario al viento, para evitar que las placas se eleven en momentos de vientos fuertes. Así, las placas quedan superpuestas en sentido contrario al viento y se asegura su estabilidad. Al iniciar el proceso de instalación, se debe comenzar con las placas de abajo, para luego colocar las que van más arriba. Hay que tener en cuenta que una vez instaladas las placas, no se las debe pisar, y la pendiente debe de ser la adecuada para evacuar las aguas lluvias y evitar filtraciones.

Clave 31

Manual de mampostería armada

El proceso de construcción de una pared de mampostería armada se inicia con la colocación alineada de los bloques según el trazado inicial. Se continúa insertando el acero en los bloques huecos, tanto horizontal como verticalmente para armar la pared y darle la flexibilidad deseada. La aplicación del mortero y el enlucido se detallan también en este manual de procedimiento. Detalles de los diferentes tipos de bloques que se pueden utilizar se presentan también, junto con sus características según su aplicación.



Clave 32

Autoconstrucción y mantenimiento de viviendas populares

Los procesos básicos para la construcción de una vivienda se detallan paso a paso en este manual. Se describen los diferentes tipos de cimentación, así como su forma de construcción. También muestran la solución para vigas y columnas de hormigón armado, paredes de bloques de cemento, cubiertas, entrepisos, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y demás elementos básicos en la construcción de una vivienda, todo esto aplicado a la realidad de la ciudad de Guayaquil.

Clave 33

Arquitectura ecológica tropical

Los agentes naturales inciden sobre la vivienda, modificando la percepción de habitabilidad por parte de sus habitantes. Es necesario conocer como van a afectar estos agentes naturales, como el viento y la lluvia, para considerarlos inicialmente en el diseño, y conseguir que favorezcan el confort de la vivienda.

Clave 34

Habitabilidad y calidad de vida

Poner en su lugar los objetivos finales en relación a los medios los cuales se trata de resolver los problemas de alojamiento humano. Una visión integral incluye las diversas escalas que tiene el alojamiento humano. Este proceso habitacional vincula las diversas fases, las actividades humanas que forman parte integral de los individuos dentro de una vivienda.



CAPÍTULO 4

ESTADO DEL ARTE

Determinación del sujeto de estudio.

El Estado del arte es la base de la investigación a partir de la jerarquía de los referentes más significativos que ayudan al proceso teórico y justificación del tema.

La necesidad del hombre de tener una vivienda se remonta a la época primitiva, donde incluso el hombre nómada buscaba protegerse de las inclemencias del clima y de los animales salvajes en cuevas o chozas. Las chozas eran refugios temporales elaborados con cañas y arbustos, hace aproximadamente 300.000 años. Tiendas de cazadores nómadas se han encontrado hechas de pieles y huesos o de madera pertenecientes a los años 35.000 a 10.000 a.C.

Con el paso de los años el hombre se volvió sedentario, y nace así la primera forma de vivienda formal, alrededor del año 6.000 a.C. en el Oriente Medio y el Mediterráneo. El hombre, con sus herramientas y capacidades limitadas, crea espacios que lo protejan del sol, el viento y la lluvia, y establece un lugar donde vivir junto con sus familiares más cercanos. En Egipto edificaban viviendas de adobe con techos de madera de palma, y familias adineradas se construían palacetes. En Centroamérica las casas eran de piedra o palafíticas.

En la Edad Media las casas del pueblo se construían de adobe, piedra o madera, según los materiales existentes en la región, y las viviendas de los ricos eran de piedra. Generalmente la vivienda era empleada también como granero para los animales, y la chimenea era el centro del hogar.

En la Edad Moderna se emplea el ladrillo para la construcción de las viviendas, dando paso a la amplitud de espacios y aumento de comodidades en el interior de las habitaciones. Sin embargo en el siglo XIX se da un éxodo masivo de los campesinos a la ciudad, originado por la Revolución Industrial, donde los agricultores se convirtieron en obreros de fabricas. Esta migración masiva provocó una demanda desmedida de viviendas que las ciudades no estaban en capacidad de suplir, por lo que las condiciones de habitabilidad eran insalubres, de espacios reducidos y sin comodidades ni aspectos básicos que cubran sus necesidades. En esta época se crea una brecha en cuestión de viviendas, ya que los jornaleros vivían en extrema pobreza mientras los burgueses reemplazaban a los terratenientes del campo y construían sus casas espaciosa y ciudades jardín.

Como resultado de la industrialización, las construcciones se realizaban en masa, sin tener en cuenta las necesidades personales de cada familia, y con el único propósito de ofrecer lugares donde habitar. En la historia de la arquitectura aparecen movimientos, como el "Arts and Crafts", que se oponen a esta industrialización. En el siglo XX aparecen como materiales de construcción el acero, el vidrio y el hormigón armado.



Arquitectos como Le Corbusier, Mies van der Rohe y Alvar Aalto aprovechan estos materiales para desarrollar sus ideas en cuanto a formas de habitar para las viviendas, resaltando la importancia de las casas por ser el lugar donde se desarrollan las actividades del núcleo de la sociedad: la familia.

En Ecuador ocurre algo similar por existir un déficit de viviendas populares, por lo que el gobierno o fundaciones sin fines de lucro tratan de suplir esta necesidad, pero no siempre se logra de la manera óptima.

Lograr una vivienda popular que sea económica y que a la vez cumpla con las necesidades de habitabilidad de la familia que vivirá en ella es un reto que se han planteado los arquitectos en el transcurso de los siglos. Sin embargo, la mayoría de veces este concepto queda olvidado y se cae en la vivienda básica popular, sin estudio de espacios mínimos ni con la visión de que las actividades y demandas de los habitantes cambian constantemente con el paso del tiempo.

Es necesario rescatar los beneficios de las viviendas autóctonas que cuentan con años de experiencia empírica y combinarlo con un estudio exhaustivo de racionalización de esquemas arquitectónicos y con tecnología innovadora según las facilidades que se ofrecen en la actualidad, para dar como resultado una vivienda popular digna de habitar ubicada en este entorno contemporáneo que está en constante cambio y evolución.



MARCO TEÓRICO





CAPÍTULO 5

PROCESO DE RACIONALIZACIÓN DE ESQUEMAS ARQUITECTÓNICOS

Estudio de racionalización de esquemas arquitectónicos, de acuerdo a la metodología de Habraken, de las viviendas populares del cantón La Libertad.

5.1.1 Estudio de racionalización de esquemas arquitectónicos tipo

Con el propósito de buscar los mejores caminos o estrategias para resolver el problema del diseño y de la construcción de viviendas en gran escala, N.J. Habraken nos propone en su libro “El Diseño de Soportes “un método para el diseño de viviendas adaptables por medio de soportes y unidades separables... aplicables en otras partes del mundo donde grandes masas de población tengan que encontrar una morada decente... por medio de una inversión dirigida a mejorar la calidad de la vivienda”. La Asociación de Arquitectos Holandeses, SAR, puso en práctica este método, y los resultados demostraron que “si la solución a los problemas cuantitativos de construcción de edificios de residencia pasaban por una mayor racionalización de la producción, los arquitectos investigaban caminos alternativos de usar el potencial de la producción industrial de manera que pudiera elevar la calidad de la vida”.

■ Soportes y unidades separables

Para poner en práctica el método de Habraken, se definen dos términos: soporte y unidad separable. “Un soporte implica aquellas decisiones sobre las que la comunidad tiene control, es aquella parte de una estructura habitable sobre la cual el residente no tiene un control individual. Una unidad separable es aquella área sobre la que el individuo decide.

Una vivienda es creada cuando un individuo construye una unidad separable en un soporte. La vivienda es el resultado de ambos, la comunidad y el individuo jugando cada uno su parte. Las unidades separables no serán componentes portantes construidos dentro del soporte. El soporte será una estructura completa por si mismo, pero la vivienda solamente es completa cuando la unidad separable es colocada en el soporte. El soporte es una estructura que es diseñada y construida en un lugar específico.

Por consiguiente, podría ser una estructura tradicional o un sistema industrializado. Un conjunto de unidades separables contiene los elementos que son entonces construidos dentro del soporte para hacer la vivienda.

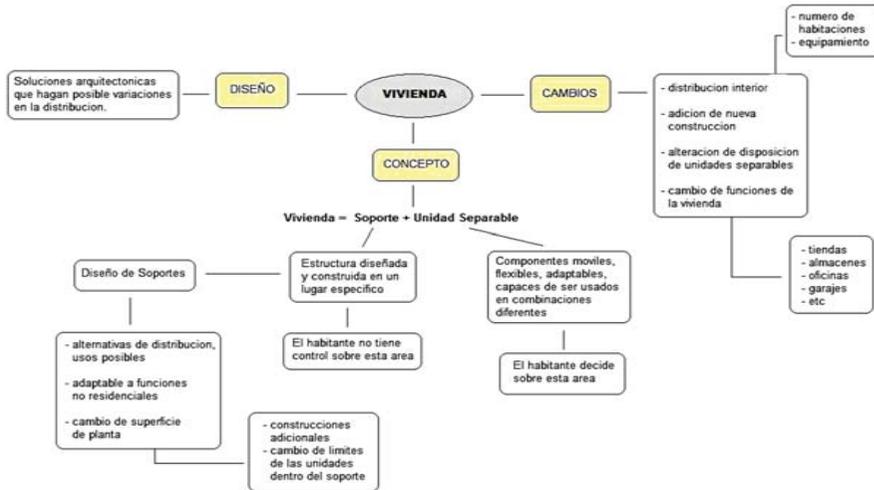


Tabla 1: Diagrama de soportes y unidades separables en la vivienda. Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

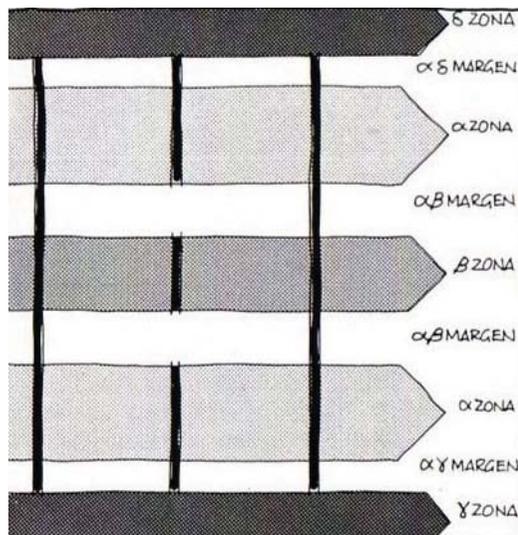


Diagrama de zonas y márgenes. Autor: N.J.Habraken, "Diseño de soportes" 1979, Pag.82

Estas unidades deberían ser adaptables, capaces de ser usadas en muchas combinaciones diferentes, y en diferentes estructuras de soporte”.

Habraken nos indica que el inicio de las unidades separables y el fin de los soportes varían de acuerdo a los contextos culturales y temporales, ya que el diseño de un soporte puede ser visto como una respuesta a diferentes problemas sociales.

Lo importante del diseño de un soporte es que se adapte a los diferentes cambios a los que podría estar sujeta una vivienda, ya sean cambios de distribución interior, cambios por adición de nueva construcción, cambios por alteración de la disposición de las unidades separables o cambios en las funciones de la unidad de vivienda, por ejemplo, que las viviendas se transformen en almacenes, tiendas, oficinas, garajes, bares, restaurantes, galerías, etc.

En relación a los cambios de distribución de las viviendas, podemos citar que “la primera justificación para una vivienda flexible normalmente es el cambio de composición de la familia. No es tan sólo un cambio en número, implica también una serie de diferentes relaciones y formas de vivir juntos, de diferentes actividades dentro y fuera de la vivienda. Estos cambios no influyen tan sólo en el número de habitaciones en la casa, también afectan el tipo de equipamiento y el número y situación de aparatos dentro de la vivienda. Una joven familia, por ejemplo, podría desear más aparatos, pero menos habitaciones, y por lo tanto no necesitan particiones, pero con posterioridad se podría necesitar más la privacidad para cada individuo. Para cada persona y para cada familia, los factores que toman parte en las decisiones de cambiar el medio ambiente serán distintas. Para el diseñador, esto debería ser razón suficiente como para estimularlo a pensar acerca de soluciones arquitectónicas que hagan posible variaciones en la distribución”.

El análisis general de los soportes y las unidades habitacionales permite citar tres principios para el diseño de soportes:

1. Cada unidad de vivienda en un soporte debe permitir un número de diferentes distribuciones.
2. Ha de ser posible cambiar la superficie de la planta, bien por construcción adicional o por cambio de los límites de las unidades dentro del soporte.
3. Los soportes o partes de un soporte tienen que ser adaptables a funciones no residenciales.

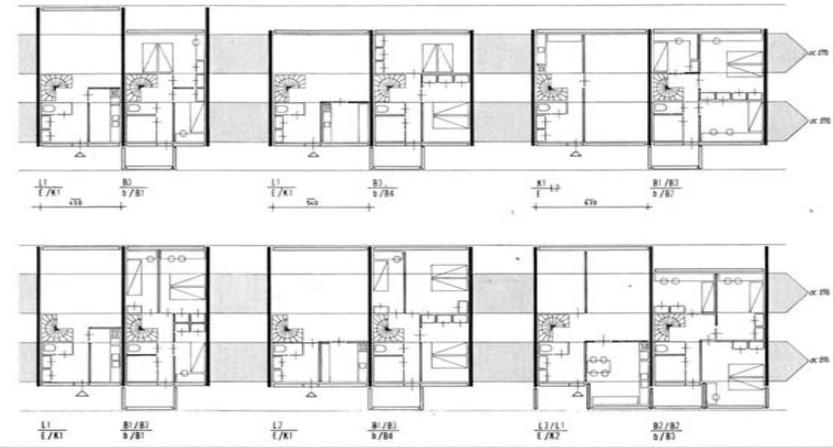


Diagrama de posiciones primarias en la distribución de zonas. Autor: N.J.Habraken "Diseño de soportes" 1979, Pag. 150

En el diseño de soportes hay dos problemas técnicos que tienen que ser aproximados sistemáticamente:

1. La evaluación de usos posibles; qué alternativas de distribución, que satisfaga los criterios establecidos, pueden ser acomodadas por el soporte.
2. La interrelación entre soportes y unidades separables.

El diagrama de la tabla 1 muestra el resumen de los conceptos de soportes y unidades separables.

La ubicación de los soportes y de las unidades separables en una vivienda dan origen a diferentes espacios. En cada uno de estos espacios se van a desarrollar funciones específicas. La importancia de estos espacios radica en la necesidad de los individuos de habitar el lugar, por lo que cada ambiente debe de cumplir satisfactoriamente las necesidades básicas para permitir el desarrollo de las diferentes actividades. Los espacios y sus funciones se analizan detalladamente a continuación.

Espacios y funciones

Para poder diseñar un soporte, es necesario determinar todas las variaciones fundamentales en distribuciones de espacios para apreciar la viabilidad de un soporte. “El diseño de un soporte se basa en un conjunto de estándares que están incorporados a un sistema específico de zonas / márgenes. Zonas y márgenes son bandas fijas dentro de las cuales los espacios pueden ser colocados de acuerdo con ciertas convenciones, y ayudan a distinguir, dentro de un soporte, las aéreas mas adecuadas para ciertos tipos de habitaciones.

Dentro de un soporte pueden distinguirse dos aéreas: una en el perímetro y otra totalmente interna. Cada una de ellas es apropiada para propósitos diversos”. Una zona es un área, interna o externa, pensada para uso privado o público, según sea el caso. Un margen es un área entre dos zonas, con las características de ambas zonas y que toma su nombre de ellas”. En cada distribución de zonas pueden ser distinguidas tres posiciones primarias:

- Posición 1: un espacio que se superpone a una zona y acaba en el margen adyacente.
- Posición 2: un espacio que se superpone a más de una zona y acaba en un margen.
- Posición 3: un espacio que empieza y acaba en el mismo margen”.

	DISTRIBUCIÓN	TAMAÑO
ESPACIOS DE SERVICIOS	Si	Si
USOS ESPECIALES	No	Si
USOS GENERALES	No	No

Tabla 2: Tabla de posibilidades de determinación de tamaño y distribución. Autor: N.J.Habraken "Diseño de soportes" 1979, Pag14



	POSICIÓN 1	POSICIÓN 2	POSICIÓN 3
ESPACIOS PARA USOS PERSONALES	SI	SI	
ESPACIOS PARA USOS ESPACIALES	SI		
ESPACIOS DE SERVICIO	SI		SI

Tabla3: Tabla de relaciones entre categorías espacial y posiciones.
Autor: N.J.Habraken “Diseño de soportes” 1979, Pag

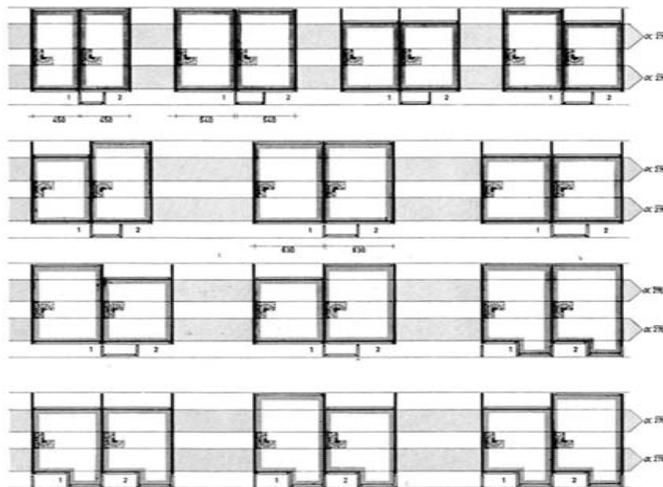


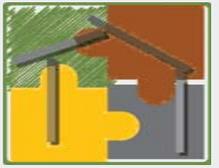
Diagrama de grupos de sectores. Autor: N.J.Habraken “Diseño de soportes” 1979, Pag.

La relación entre espacio y función se da al colocar los espacios en un sistema de zonas y márgenes de acuerdo con ciertas pautas. Así, “siempre habrá una relación entre la situación y el tamaño de las zonas y los márgenes y la situación y el tamaño de los diferentes tipos de espacios”.⁴ De acuerdo a la relación entre la función de un espacio y sus dimensiones, se plantean tres tipos de espacios:

- Espacios para usos especiales: “es un espacio pensado para ser ocupado durante ciertos periodos de tiempo, cuyas dimensiones máxima y mínima se pueden determinar basándose en un análisis de su función”. Ejemplos: los dormitorios, cocinas, estudios, etc.
- Espacios para usos generales: “es un espacio que permite una combinación de actividades específicas que no siempre pueden ser determinadas con antelación”. Ejemplos: el mayor espacio de la vivienda que sirva para sentarnos, jugar, comer, ver televisión, trabajar, etc.
- Espacios de servicio: “se destinan a cortas ocupaciones, son de carácter utilitario y su tamaño y disposición pueden ser determinados basándonos en un análisis de sus funciones”.⁵ Ejemplos: las habitaciones de almacén, los baños, etc.

En la tabla 2 se estudia la posibilidad de determinar el tamaño y distribución de tipo de espacios. La distribución de un espacio de servicio puede determinarse al analizar el propósito de ese espacio, al igual que su tamaño, que está en relación a las actividades y mobiliario necesario para cumplir ese propósito. El espacio de usos especiales puede variar en cuanto a su distribución, pero el tamaño puede definirse al analizar las actividades específicas a desarrollarse en él. El espacio de usos generales sirve para una combinación de actividades, por lo que su distribución y su tamaño pueden variar.

La relación entre los tres tipos de espacios y las tres posiciones de distribución se detalla en la tabla 3. La posición 1 (“un espacio que se superpone a una zona y acaba en el margen adyacente”) sirve para desarrollar cualquier tipo de espacios. La posición 2 (“un espacio que se superpone a más de una zona y acaba en un margen”), por ser un área muy amplia, es útil para los espacios de usos generales. La posición 3 (“un espacio que empieza y acaba en el mismo margen”), por ser de dimensiones limitadas, es útil para los espacios de servicio.



La ubicación de los espacios en cada una de las posiciones está limitada por la ubicación de elementos estructurales, escaleras, ubicación de tuberías, entre otros. Para garantizar las ventajas de estas posiciones, es necesario analizar los sectores.

■ Sectores

“Los componentes estructurales a menudo cruzarán a través de las zonas. Analizando varias posibilidades de distribución, la utilidad de aquella parte de la zona entre dos componentes estructurales tiene que ser evaluada. Esta porción de zona es llamada sector. Un sector es parte de una zona y sus márgenes adyacentes que está completamente abierta y puede planificarse con toda libertad. Para comprender las distribuciones que se pueden realizar, tiene que hacerse un análisis de los posibles usos del sector”; este análisis nos indicará las relaciones entre un sector y las funciones que puede acomodar. Analizando los sectores se puede evaluar las ventajas y desventajas de las diferentes posiciones y dimensiones de muros, pilares, luces estructurales, aberturas en muros, posición de las escaleras, conductos de tuberías, etc.”⁶

■ Diseño

Para iniciar el proceso de diseño de la vivienda, Habraken nos plantea que no hay una secuencia fija, ya que “un diseñador podría empezar considerando la anchura de los sectores, para seguir después determinando el tamaño de las zonas y de los márgenes, de acuerdo con las probabilidades de distribución que quiere lograr en el sector; o bien él o ella comenzaría con las variantes básicas y trabajaría desde ahí. Dependiendo de su experiencia, un diseñador podría elegir diferentes puntos de inicio en el proceso de diseño, por ejemplo, un arquitecto con experiencia elegiría un análisis de zonas para iniciar el proceso de diseño, mientras que un diseñador con menos experiencia tendrá que estudiar gran cantidad de distribuciones antes de analizar las posibilidades de las zonas, sectores y grupos de sectores”.⁷

■ Análisis

Una vez concluido el proceso de diseño, es imperativo someter este diseño a análisis de zonas, sectores, variantes básicas y subvariantes, ya que todos estos análisis nos explican qué posibilidades de distribución tiene el soporte y documentan las intenciones del diseñador en la toma de decisiones. Por lo tanto, un análisis indica qué criterios han sido usados. “Por una parte, los análisis son ayudas que el diseñador puede utilizar en el diseño de un soporte, y por otra parte, son medios de comunicación entre los diferentes participantes en el proceso de diseño”.

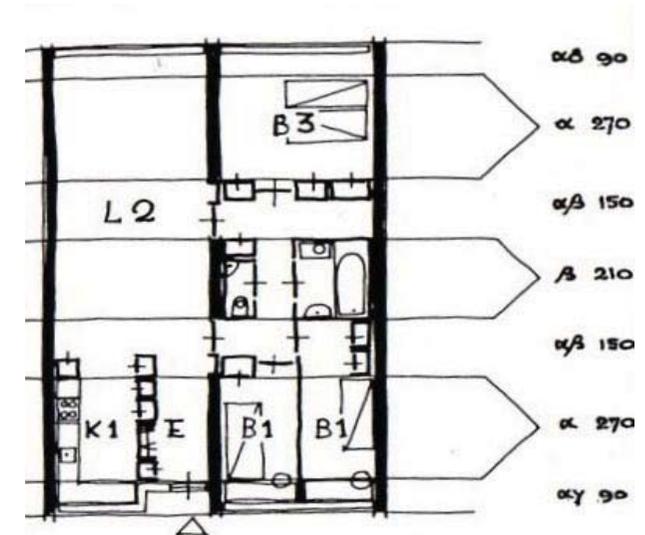


Diagrama de análisis de zonas. Autor: N.J.Habraken “Diseño de soportes” 1979, Pag85.



Diagrama de analisis de sectores. Autor: N.J.Habraken "Diseño de soportes" 1979, Pag92.

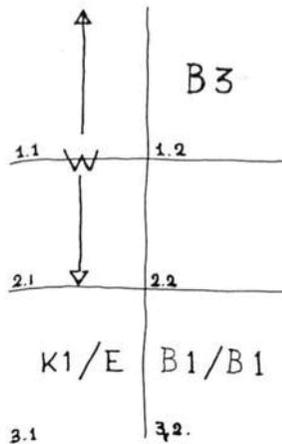


Diagrama de variantes basicas. Autor: N.J.Habraken "Diseño de soportes" 1979, Pag92.

Para determinar la relación entre los espacios y sus mobiliarios, hay que hacer un análisis del espacio más pequeño en el que se pueden acomodar una combinación característica de muebles, conocida como distribución crítica; esta distribución crítica está determinada por su profundidad y su anchura. “Así, para una serie de profundidades y anchuras pueden ser dibujadas un número de distribuciones críticas para cada función específica, tal como dormir o cocinar”. Con la tabla que resulta de este análisis de espacios mínimos y su mobiliario, se puede delimitar de una manera muy práctica qué espacios acomodan a cierto programa. Para poder definir estos espacios, es importante contar con la siguiente información:

- El mobiliario a ser colocado.
- Los tamaños de estos objetos.
- La posición y relación funcional entre objetos.

El análisis de zonas ayuda a presentar y ordenar la siguiente información:

- Datos acerca de la posición de los espacios con relación a la distribución de zonas.
- Datos acerca de la posición de los componentes del soporte y de las unidades separables.
- Datos acerca de las distribuciones críticas de los espacios que deben ser colocados en la distribución de zonas.

En la imagen siguiente observamos un análisis de zonas, donde se especifica el mobiliario, sus dimensiones y su ubicación en relación a la función con otros objetos.

Realizado el análisis de zonas, realizamos el análisis de sectores, que es aquél que nos permite entender las posibilidades de distribuciones alternativas de un sector. “Para indicar hasta qué punto podría ser útil un sector particular, es necesario analizar qué combinación de funciones o espacios serian posibles en ese sector. Un análisis de sector determina de qué manera un sector puede ser dividido en espacios por medio de particiones, que pueden ser colocadas, perpendiculares a las paredes exteriores, a distancias múltiples establecidas con anterioridad”.⁸ La siguiente imagen nos muestra un análisis de sectores con variaciones en las particiones de espacios.



“Para determinar la utilidad de un sector, es necesario hacer una tabla de todas las variantes básicas que puede acomodar. Para obtener todas las variantes básicas de forma sistemática, usamos un diagrama en árbol, en el cual las posiciones posibles para cada función son consideradas por turnos.

Por ultimo, se ha de dibujar una subvariante de una variante básica, como mínimo, para asegurar que dicha variante básica puede realmente ser llevada a la práctica. Cada subvariante debería ir acompañada de la variante básica de la cual ha derivado”⁹. La imagen siguiente nos enseña el diagrama en árbol y las posibilidades de ubicación de espacios en cada posición.

Definidas las variantes básicas, tomamos cada una de ellas para realizar el diagrama de subvariantes. Como se muestra en la imagen, cada variante cambia su distribución interior para dar origen a todas las subvariantes posibles. Así aseguramos la adaptabilidad de los espacios a los cambios, ya sean de distribución interior o de funciones.

■ Conclusión

El estudio realizado de la racionalización de los esquemas arquitectónicos, de acuerdo a la metodología de Habraken, nos da las pautas necesarias para iniciar con el proceso de racionalización de las viviendas populares del cantón La Libertad. Conceptos como soportes y unidades separables nos refuerzan la necesidad de buscar soluciones que resulten en viviendas adaptables a las necesidades cambiantes de sus habitantes. El análisis de los espacios y las funciones a desarrollarse en ellos, nos permite sectorizar las actividades y obtener una vivienda flexible y funcional. El proceso de diseño debe contar con un análisis exhaustivo de zonas y sectores, y de todas las variantes y subvariantes que pueden darse en cada zona y sector, para obtener como resultado una vivienda digna y habitable.

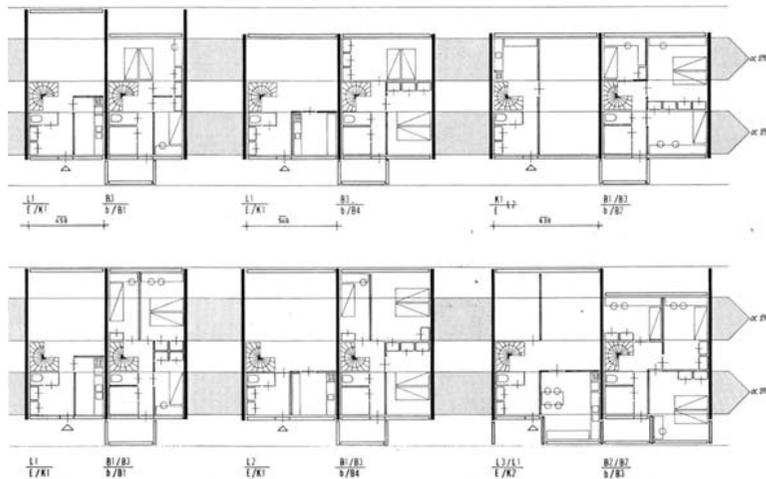


Diagrama de sub-variantes. Autor: N.J.Habraken “Diseño de soportes” 1979, Pag.



CAPÍTULO 5.2

SISTEMAS ESTRUCTURALES DEL CANTÓN LA LIBERTAD

Síntesis:

Estudio de sistemas estructurales, de las viviendas autóctonas del cantón La Libertad, como también el análisis de los diferentes materiales que las conforman.

5.2.1 Identificación del sistema estructural

En el cantón La Libertad, el sistema estructural de viviendas autóctonas que se destaca a lo largo de la historia es el sistema constructivo de madera. Fue desarrollado empíricamente por los habitantes del sector y puesto en práctica específicamente con el Guayacán, debido a su presencia abundante. En la actualidad se prohibió el uso de esta madera para evitar su extinción, por lo que se reemplazó por el Chanul para los sistemas estructurales y demás procesos de construcción.

Un sistema estructural consta de cuatro elementos principales: la cimentación, los soportes (verticales y horizontales), la cubierta y los muros perimetrales o divisorios. A continuación se describe un estudio detallado de cada uno de estos elementos del sistema estructural, teniendo como referencia los sistemas utilizados en el cantón La Libertad, tanto en las viviendas autóctonas de sistema constructivo de madera, como de las viviendas que se construyeron posteriormente, de sistema constructivo tradicional de hormigón.

5.2.1.1 Cimentación

En el tomo 1 de la Enciclopedia de la Construcción, Heinrich Schmitt nos recuerda que “antiguamente se edificaba tan sólo a base de experiencia, sobre cimentaciones a veces subdimensionadas o incluso sobredimensionadas. No obstante, hace muchos siglos o incluso milenios se conocían ya técnicas especiales para aumentar la resistencia mecánica del terreno, como son la consolidación del mismo y la cimentación sobre pilotes. Con el desarrollo de la estática científica y la aparición de nuevos materiales de construcción, como acero y hormigón armado, de nuevos sistemas estáticos y de nuevos tipos de construcción, surgió la necesidad y la posibilidad de ejecutar la cimentación de las obras de una manera más segura y económica. Sólo el conocimiento exacto de las condiciones del terreno y de las influencias mutuas entre éste y la obra, es decir, la consideración de los resultados de una minuciosa investigación del terreno o de la experiencia local adquirida y el cálculo de las cargas que la obra ejercerá sobre él, permite determinar de modo definitivo la clase, la profundidad y las dimensiones de la cimentación”.¹⁰

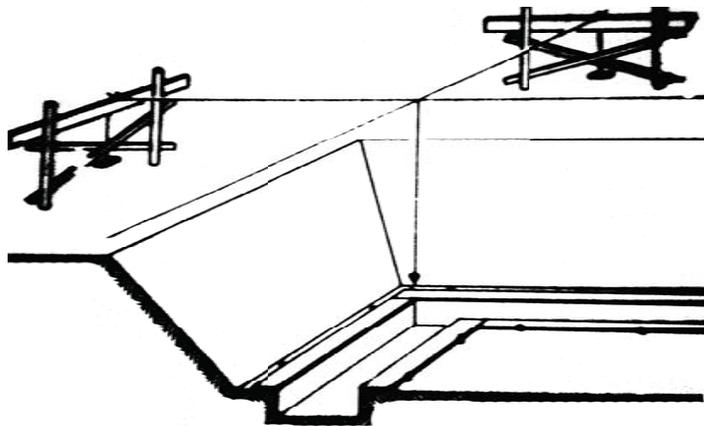
Los terrenos se pueden clasificar por su naturaleza y aptitud para soportar cargas, tal como se detalla en la siguiente tabla:

¹⁰: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 1, autor Heinrich Schmitt



TIPO DE TERRENO	Terreno de cimentación bueno 3 – 8 kg/cm ²	Terreno de cimentación mediano de 1,5 a 3 kg/cm ²	Terreno de cimentación malo de 0 a 1,5 kg/cm ²
	Roca (hasta 30 kg/cm ²)		
TERRENOS SIN COHESIÓN	Grava y gravilla Gravilla y arena Arena gruesa	Arena fina Arena mediana	
TERRENOS COHESIVOS	Arcilla seca Barro seco Marga seca	Arcilla húmeda Barro húmedo Marga	Mantillo, limo, fango, marga con guajanos, turba, tierra pantanosas, tierras vertidas, arena muy fina

Tabla4: Tabla de clasificación de terrenos por su naturaleza y firmeza .
Autor: Heinrich Schmitt “Enciclopedia de la construcción Tomo 1” 1989, Pag 1



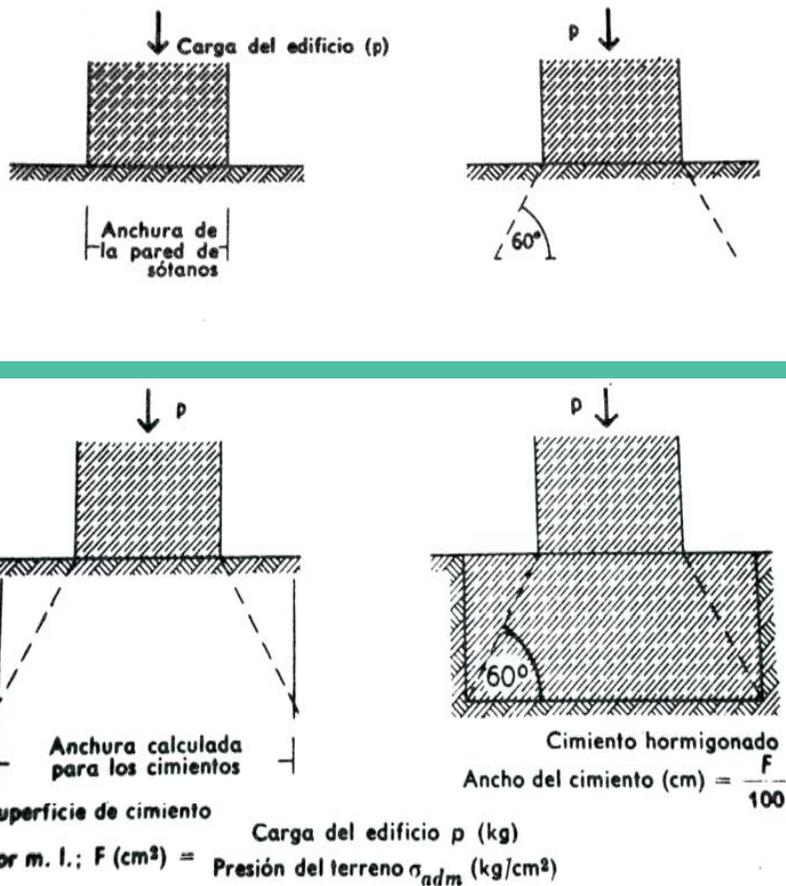
Paredes de zanja cortada con talud, con las camillas y los cordeles de replanteo.
Autor: Heinrich Schmitt “Enciclopedia de la construcción Tomo 1, 1989, Pag 10.

La cimentación es el conjunto de elementos que sirven de base de un edificio, variando su condición de acuerdo al terreno que se tiene. Schmitt nos describe en su enciclopedia paso a paso el proceso para la cimentación: “Cuando se ha limpiado el solar, y se han arrancado árboles, malezas, etc., y se han cercado y protegido los árboles que deben ser conservados, puede procederse al exacto replanteo de las líneas de la edificación. Una vez señaladas las tierras a excavar y marcadas con cordeles puede iniciarse la excavación.

Se levanta primero la capa de humus o tierra vegetal...Las fundaciones deben efectuarse sobre terreno inalterado. Por ello es a veces necesario, tras las excavaciones con máquinas, igualar la base de cimentación con arena o grava y compactarla cuidadosamente con el vibrador. En terreno despejado suele abrirse una zanja con talud. Sólo en caso de profundidades no superiores a 1.25 m y según las circunstancias del terreno puede renunciarse al talud o al apuntalamiento de las paredes de la zanja”.¹¹

A través de las cimentaciones son transmitidas las cargas de una obra construida en terreno firme. Según la situación de este terreno firme con respecto a la base de la edificación es preciso ejecutar cimentaciones superficiales o cimentaciones profundas. Cuando una obra descansa directamente sobre terreno firme es posible edificarla sobre una cimentación superficial. Cuando, por el contrario, sólo se encuentran capas de terreno firme de suficiente espesor a cierta profundidad, las cargas de la obra deben transmitirse a dichas capas a través de una cimentación profunda. Si no es posible alcanzar capas de terreno firme mediante recursos económicamente sostenibles, la única solución que queda, y también la más cara, es la llamada cimentación flotante. Esto deja bien claro de qué forma inciden sobre los costos de cimentación la naturaleza del terreno y la carga del edificio, y por qué causa de ellos en muchos casos puede llegarse a reconsiderar el lugar del emplazamiento e incluso el propio proyecto.

Con excepción de la roca, la capacidad de carga del terreno es por lo común inferior a la del material de construcción sustentante. Por este motivo es preciso repartir sobre una mayor superficie de terreno la carga de la obra a soportar mediante ensanchamientos en forma de zapatas o losas de cimentación situadas debajo de los muros y la estructura sustentante.



Determinación de la altura de los cimientos de hormigón apisonados
Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 1, 1989, Pag 17.

A causa de ello se las llama, además de “cimentaciones planas”, “cimentaciones de superficie”.

Según las condiciones del terreno, la estructura de la obra y la carga que representa, para la trasmisión de la carga a terreno directamente alcanzable cabe distinguir las siguientes cimentaciones superficiales:

- Cimentaciones de zapatas aisladas o plintos.
- Cimentaciones de zapatas corridas para mejorar la repartición de las cargas.

Por regla general se dispone debajo de la cimentación propiamente dicha una capa de limpieza de 5 a 10 cm de espesor, conocida como replantillo, como seguridad contra el debilitamiento de la sección y el ensuciamiento procedente del terreno.

Las secciones de las cimentaciones aisladas pueden ser rectangulares, escalonadas o estrechamente cónicas. La anchura de los bloques de cimientos esta en relación con la carga que han de soportar, la resistencia a la compresión del material y la presión admisible sobre el terreno. De todos modos, hay que tener en cuenta las profundidades de cimentación, las superficies edificadas, el asiento admisible, etc. Cuando la anchura necesaria para los cimientos es conocida, la altura de los bloques de cimentación se determina de la siguiente manera:

- El ángulo de reparto de las presiones en la obra de hormigón es $= 60^\circ$; en la obra hecha con ladrillos (silicocalcáreos) y mortero de cemento portland, $= 45^\circ$. Por razones prácticas se adopta como altura mínima de los cimientos de hormigón la de 30 cm aproximadamente (una de las capas compactada). Para alturas mayores de cimientos se da forma escalonada a las caras de los mismos, teniendo en cuenta el ángulo de reparto de las presiones.
- Los cimientos de hormigón, la mayor parte de las veces pueden hormigonarse sin necesidad de encofrado. Se cortan verticales las paredes de las zanjas de cimientos y se va hormigonando por capas no mayores a 30 cm. Si las paredes tienden a desmoronarse o bien en el caso de tener que escalonar los cimientos es preciso usar encofrados.



Es posible un ligero ensanchamiento de los cimientos, si el terreno no es firme, introduciendo la obra por debajo. El escalonamiento en el caso de la construcción con ladrillo macizo se hace a 45°. Cuando, a pesar del escalonado, el bloque de cimientos resulta demasiado grande todavía, serán más económicas las placas o losas de cimentación.

Para evitar daños causados por asentamientos, no sólo en los edificios a levantar, sino también en edificaciones ya existentes o próximas, hay que tener las siguientes precauciones con relación a la cimentación:

- Si el estudio del terreno ha permitido comprobar que el terreno firme se halla a una profundidad de 1 o 2 m, lo mejor es desmontar la capa superior y cimentar sobre firme a la profundidad correspondiente.

- La arena fina o polvo arenoso, la marga arenosa y el limo sólo pueden consolidarse eliminando el agua y cargándolos previamente. Una buena cimentación asegura la transmisión de las cargas de la edificación al suelo soportante. Esta cimentación recibe las cargas del sistema de pórticos, compuesto de soportes verticales y soportes horizontales. En el siguiente punto se estudia el sistema de soportes.

5.2.1.2 Soportes verticales y horizontales

Se entiende por soportes verticales los que se realizan a través de un eje perpendicular al terreno, como pilares, columnas, pilotes y escaleras. Se entiende por soportes horizontales los que se desarrollan en sentido longitudinal y paralelos al plano del terreno, como riostras, vigas, pisos, cubiertas, cerchas.

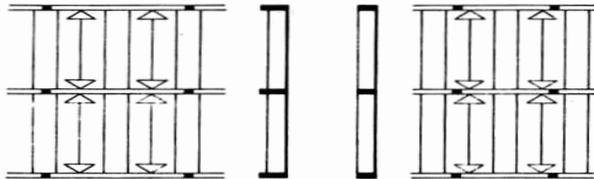
Para tener una mejor idea de lo que comprenden los soportes verticales y horizontales, es necesario definir cada uno de ellos:

- El pilar: es similar a la columna, pero su sección puede ser cuadrada o poligonal en lugar de circular. Debe soportar, además de su peso, el conjunto de cargas transmitidas por las estructuras situadas sobre él, y por lo tanto su sección debe estar en relación con la magnitud de dichos esfuerzos.
- La riostra: sirve para dar rigidez a las columnas. Se las ubica en la parte inferior de las mismas con la finalidad de asegurar la invariabilidad de forma de un armazón.
- La viga: es un elemento que tendido sobre los pilares o columnas, sirve para sostener cuerpos superiores del edificio.

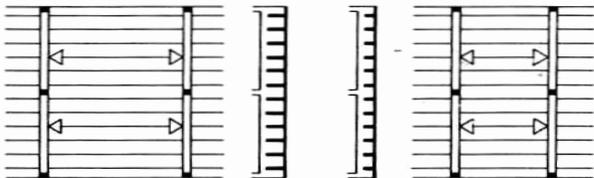
Sobre soportes verticales y horizontales, podemos citar ciertos párrafos del tomo 2 de la Enciclopedia de la Construcción, de Heinrich Schmitt:¹²

Las distancias entre apoyos vienen determinadas por la aplicación a que se destine el edificio teniendo en cuenta la debida economía. Las distancias más económicas son las que se hacen iguales o casi iguales en ambos sentidos longitudinal y transversal porque permiten el empleo de pisos con armaduras cruzadas. Todo edificio para poder transmitir al suelo sus cargas totales requiere una determinada sección total de apoyos. Si se escogen para soportar las vigas separaciones pequeñas entre apoyos (y por consiguiente, muchos apoyos), exigen, éstos, para su construcción, mayor consumo de trabajo que el necesario para un número más reducido de apoyos con grandes luces entre ellos.

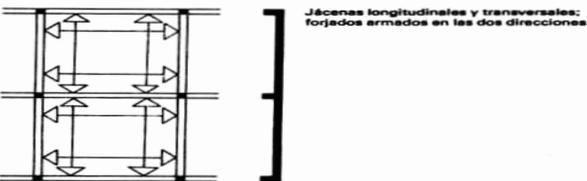
Al crecer la luz entre apoyos crecen, sin embargo, los momentos de las vigas en proporción a los cuadrados de las luces, con lo cual el costo de la obra crece rápidamente. La relación óptima en el costo de pilares, vigas y pisos viene a hallarse, en las obras de hormigón armado, para luces de 5 a 6 m.



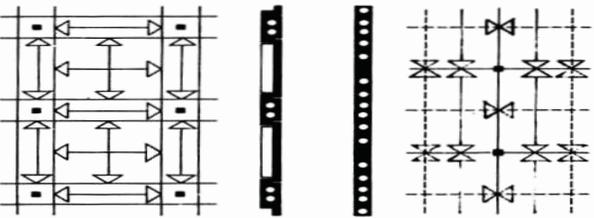
Jácenas longitudinales y forjados transversales. Al aumentar la luz de los tramos sólo aumenta la altura de las jácenas.



Jácenas transversales y forjados longitudinales. Se aumenta la luz de los tramos, aumenta el grueso del techo y la altura de las vigas.



Jácenas longitudinales y transversales; forjados armados en las dos direcciones



Techo sin jácena. Estructuras fingiformes construidas con elementos prefabricados

Construidas con hormigón in situ

Gruesos de los forjados en relación con las luces de los mismos y de las jácenas
 Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 347.

Muchas veces la elección de la distancia entre apoyos está condicionada aún por otros criterios. En edificios administrativos, las distancias entre apoyos deberían ser múltiplo del módulo del equipamiento, por ejemplo, $4 \times 1,80 \text{ m} = 7,20 \text{ m}$.

También las distancias entre las filas de pilares deben proporcionar profundidades de locales y anchos de pasillos razonables. Además deben tenerse en cuenta la distancia entre pilares y la altura del techo en relación con el espacio ocupado por las instalaciones.

La dirección en que se dispondrán las vigas, como la organización de las losas, depende de la distribución de las plantas y del trazado de las instalaciones. Generalmente las vigas van debajo del forjado. Entonces, si no se requiere que se vean, hay que poner un cielo raso. Los soportes verticales y horizontales en La Libertad son construidos en forma de pórticos. Pueden ser de hormigón armado o de madera. A continuación estudiamos las características de cada uno de ellos.

Pórticos de hormigón armado

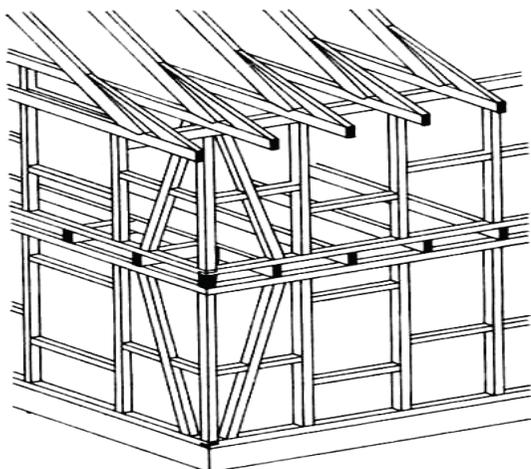
Actualmente la mayoría de los edificios de pórticos se construyen, por motivos económicos, con estructura de hormigón armado. Las obras de hormigón armado pueden considerarse como seguras contra incendios y, si las armaduras quedan suficientemente recubiertas por el hormigón, pueden clasificarse, sin llevar otro revestimiento, entre las de las clases de resistencia al fuego más elevadas.

Por sus propiedades de combinarse bien con el acero, el hormigón resulta adecuado incluso para los elementos en forma de barras esbeltas de las construcciones de pórticos. De acuerdo con sus propiedades, el hormigón tiene que resistir las compresiones y el acero las tracciones y con relación a este principio hay que colocar las armaduras de acero embebidas en el hormigón.

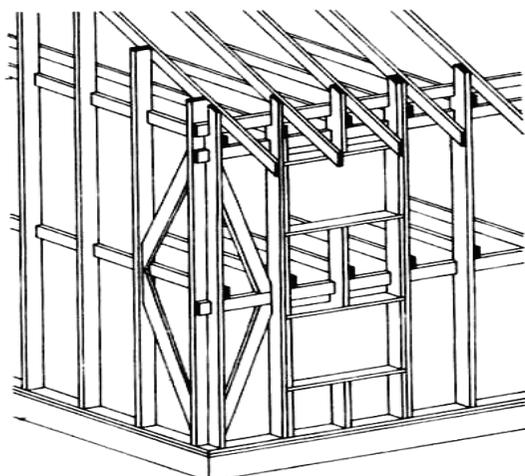
El cálculo de dimensiones de cada una de las piezas de los elementos resistentes se efectúa de acuerdo con la forma en que es solicitada en la estructura según la calidad de los materiales empleados, cuyo conocimiento exacto ofrece grandes posibilidades de utilización al dar forma a la obra.



Entramados de madera ejecutados por plantas



Entramados de madera con pies derechos continuos



Construcciones con entramado de madera

Autor: Heinrich Schmitt “Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 376.

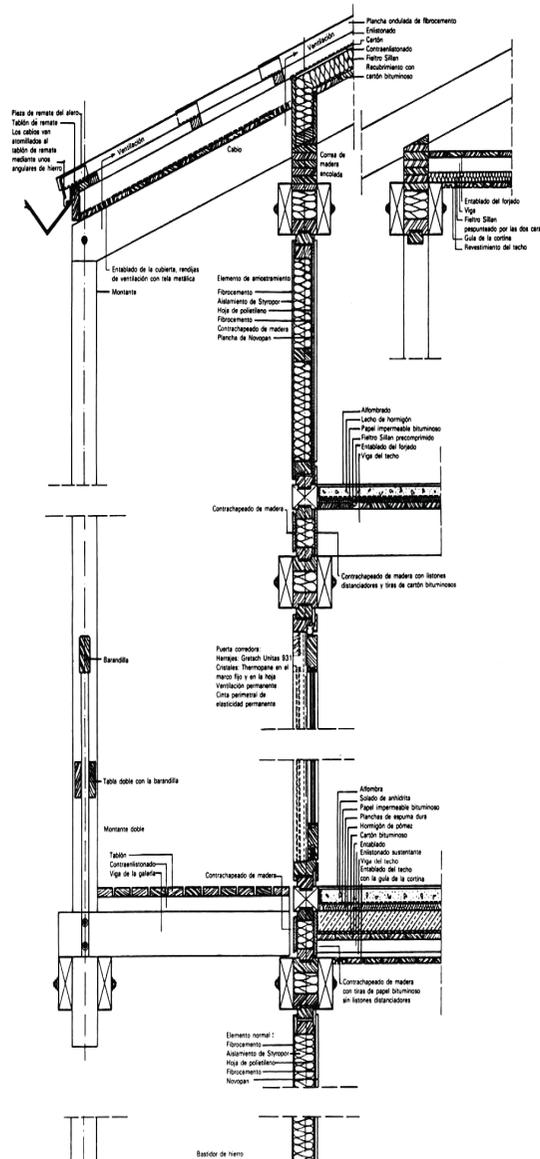
En edificios de tamaño medio, la construcción con hormigón, respaldada en la técnica del encofrado, continúa siendo el sistema de ejecución más económico. Cada uno de sus elementos resiste más o menos rígidamente a la flexión en sus enlaces o uniones con los elementos contiguos, con lo cual son varios los elementos que cooperan a la resistencia. Con esto, además, se disminuyen las alturas de construcción, lo que también se traduce en una ventaja económica.

Contra esas ventajas existen también algunos inconvenientes, pues la calidad de cada elemento de la estructura y de toda ella en conjunto, así como su aptitud de sustentación, dependen también de la precisión con que se han guardado las medidas prescritas y del cuidado que se haya puesto en la ejecución de la obra. El encofrado del pórtico exige una gran cantidad de tiempo y de mano de obra. Además, los elementos sustentantes no pueden desencofrarse ni cargarse hasta que el hormigón se haya endurecido suficientemente. Esto también ocurre con las juntas que transmiten cargas entre las piezas de hormigón armado prefabricadas.

Las columnas o pilares y demás apoyos verticales de los pórticos sirven para conducir al terreno de las cimentaciones las cargas útiles de los pisos y los pesos propios de éstos que les son transmitidos por las vigas incrementados en el peso de éstas. La distancia entre pilares, o sea la longitud de disposición de las vigas y losas, determinan el grueso total del techo. Un aumento de la distancia entre pilares en la dirección en que actúan las losas tiene siempre por consecuencia un mayor esfuerzo y una mayor altura de las vigas.

Las losas con armadura en un solo sentido, junto con las vigas correspondientes, son los que dan un mayor volumen y un mayor grueso al techo. Las losas con armaduras cruzadas sobre vigas en ambas direcciones reducen aquellas magnitudes. Las losas nervadas y las construidas con piezas huecas permiten mayores luces con menor peso propio. En las losas nervadas es posible que toda la altura de la viga quede dentro del grueso de la losa siempre que la luz de la viga sea notablemente menor que la de existente.

Pórticos de hormigón armado se usan actualmente en la construcción de las viviendas en el cantón La Libertad. Sin embargo, las construcciones con pórticos de madera son consideradas como patrimonio y herencia de los habitantes del sector.



Corte de vivienda de entramado de madera
 Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 378.

Los conocimientos de los carpinteros de rivera se han transmitido de generación en generación, haciendo que este sistema constructivo alcance un nivel histórico considerable. A continuación se estudia el sistema de pórticos de madera, el cual debería de rescatarse en las edificaciones autóctonas del cantón.

Pórticos de madera

Las construcciones con pórticos de madera están más expuestas al peligro de incendio que las casas de hormigón armado. Si no se emplean sistemas especiales, que siempre resultan caros, son poco amortiguadoras del ruido, como ocurre también con los techos con envigado de madera. Si las paredes de las casas de pisos cargan sobre las viguetas o cuerdas que se ponen a nivel de los envigados, estas cuerdas quedan comprimidas en sentido perpendicular a las fibras y entonces la altura de los pisos no se mantiene exacta sino que se reduce, lo que es un inconveniente para los conductos de las instalaciones. Por esto, actualmente se hace que los apoyos verticales alcancen dos plantas y se tienden los envigados entre una y otro de los pares de tablonos que a modo de cepos van atracados por ambos lados a los apoyos verticales.

Son importantes los perfeccionados medios de protección contra el fuego y los nuevos conocimientos sobre el desarrollo de los incendios. Con esto se hace posible la ejecución de cerchas, pórticos e incluso estructuras sustentantes bidimensionales de grandes dimensiones. Los problemas que presenta la construcción en pórticos de madera se reproducen textualmente del libro "Detail-Arbeitskartei" del autor Dipl. Ing. H. E. Budde¹³, tal como se encuentra en el tomo 2 de la Enciclopedia de la Construcción. (Ciertos términos han sido reemplazados por los empleados en el Ecuador).

La ejecución (del pórtico de madera) se realiza por plantas. Elementos: correas, tornapuntas, soportes verticales, dinteles, cargaderos, refuerzos de ángulo, cuerdas, vigería y zócalo. Como distancias entre los apoyos verticales se recomiendan de 0,80 a 1,00 metro. Secciones: 8/12, 10/12 o 10/14 cm.

Los tornapuntas deben colocarse de tal modo que transmitan directamente las fuerzas del viento a las cuerdas. Se construyen sobre una cimentación por bloques aislados o en zanjas.



Fuente: www.vi.sualize.us



Fuente: www.premad.cl

Para proteger la madera contra la humedad que sube por los muros se pone un cartón impermeable entre la cuerda y la construcción de hormigón. Es importante que el pòrtico sobresalga un poco respecto a la pared, pues con ello se impide que el agua que resbala por el pòrtico penetre entre él y el hormigón. Para fijar las cuerdas a la construcción de hormigón se emplean pernos o vástagos.

La construcción se efectúa empotrando los soportes verticales, colocando las tornapunta y finalmente poniendo la cuerda como remate. Las construcciones de pòrticos pueden levantarse sobre cimentaciones de bloques aislados sin tomar ninguna clase de precauciones, pues son sistemas rígidos por sí mismos. Actualmente se ha llegado a dejar libre la estructura de madera. Así puede secarse bien y está continuamente en contacto con el aire que circula.

En construcciones de más de una planta se recomienda dejar que las paredes de los pisos superiores sobresalgan sobre las de los pisos inferiores en los edificios con cubierta a dos aguas. Así el armazón puede quedar muy bien atirantado, las cabezas visibles de las vigas se secan mejor y las partes inferiores de la casa quedan protegidas contra la lluvia y la nieve. Además, así se tiene en cuenta a la vez la deformación de la pared de entramado.

Los distintos elementos de una pared de entramado tienen deformaciones distintas. Los elementos horizontales, como los dinteles y vigas, se deforman más que los verticales. La magnitud de estas deformaciones debe ser tenida en cuenta por lo tanto, tanto en las uniones con los elementos verticales de las paredes como en los revestimientos interiores y exteriores. No son aconsejables los revestimientos rígidos que alcanzan varios pisos, como los entablados o los revestimientos de ladrillo.

Hay que examinar cuidadosamente las presiones transversales que sufren los elementos horizontales en los puntos que quedan debajo de los apoyos verticales, sobre todo en los edificios de más de una planta. Por otra parte es recomendable poner debajo de los apoyos unas piezas de madera suplementarias.

Para el cerramiento de los entrepaños pueden emplearse ladrillo, planchas de fibrocemento o planchas ligeras, entre otros materiales.



El pórtico de madera con apoyos verticales continuos es otro tipo de construcciones con esqueleto de madera. Casi siempre están revestidas totalmente, tanto por el interior como por el exterior. Al contrario de lo que ocurre con los pórticos del tipo anterior la madera no queda visible.

Una diferencia fundamental con aquellos pórticos está en su menor asentamiento, pues los apoyos verticales son continuos a lo largo de varias plantas; por lo tanto depende sólo de los elementos de construcción horizontales que deben reducirse al mínimo necesario técnicamente. En las instalaciones verticales y en las uniones con elementos verticales de hormigón no es necesario tener en cuenta las deformaciones.

La pequeña deformación de esta clase de obras hace posible también la colocación de un revestimiento de paredes rígido, por ejemplo de planchas ligeras revocadas.

Estos revestimientos, sin precauciones especiales, pueden alcanzar varias plantas.

La construcción con apoyos verticales continuos se basa en el empleo de secciones del tipo de tablón. Su unión se hace en la mayoría de los casos con clavos; muchas veces se empelan en estas uniones planchas de formas especiales. Para cada unión se necesitan por lo menos cuatro clavos. Los apoyos se colocan a distancias de unos 60 cm. Su sección puede ser de 6/14, 6/16 o 8/24 cm. Tornapuntas en forma de tablas o entablados ciegos aseguran en este tipo de construcción la estabilidad en sentido horizontal.

Para los entablados ciegos pueden emplearse tablas cantadas, unidas a media madera o machihembradas. Al salir de la sierra las tablas tienen normalmente un espesor de 24 o 21 mm. Los anchos corrientes son de 120 a 180 mm.

Un revestimiento de protección contra el viento, pero permeable al vapor de agua, recubre el entablado por el lado exterior.

Este revestimiento puede ser de papel Kraft tipo crespón.

Mientras en los pórticos ejecutados por planchas la estructura generalmente es visible desde el exterior, en los pórticos a base de apoyos verticales queda oculta. Las ventanas, o los lienzos de pared que llevan las ventanas, se insertan en la estructura.

Los techos de estas construcciones se hacen con maderas escuadradas. Para ellos se colocan unas tablas a derecha e izquierda de los montantes, que se unen a ellos mediante pasadores, tornillos o clavos. Así se obtiene una estructura esencialmente más ligera que la descrita anteriormente.

La estructura de madera debe unir sus piezas para transmitir esfuerzos. Las diferentes formas de unión entre soportes horizontales y soportes verticales se estudian a continuación.

Juntas por compresión:

La estructura de madera puede ensamblarse de diversas formas. Las juntas más comunes son:

- A tope recto: corte de la pieza perfecto, se trata de superponer las dos partes y reforzar la unión con distintas piezas para que permanezcan unidas, tales como tirafondos atornillados, tacos de madera, clavos, escuadras metálicas en forma de T o de L, encolado etc...

- Caja y espiga: una de las piezas tendrá forma de lengüeta (espiga) que será introducida en la otra pieza en la que se habrá practicado una caja para que encaje. Las más usuales son:

- Caja ciega: la espiga se aloja en el montantes sin llegar a atravesarlo.
- Espiga con faldón: en uniones esquinadas de caja y espiga, estas llevarán un espaldón para que el travesaño no se tuerza, el cual deberá tener 1/3 del largo de la espiga y 1/4 de su ancho. Se marcarán las dos espigas juntas.



TIPOS DE JUNTAS	
Caja ciega	
Espiga con espaldón	
Horquilla	
A media de madera	
Cola de milano	
Espiga sencilla	
Rayo de Júpiter simple	

Tabla5: Tipos de juntas en madera
 Imágenes: www. Bricolage.com
 Visita a la Fabrica DIRE

■ Horquilla: Las líneas de corte se trazan de un espesor equivalente a 1/3 del de la madera. La espiga pasante se enrasará después.

- A media madera: corte recto
- Cola de milano: espiga con forma trapezoidal, más ancha en su base que en su extremo.

Juntas a tracción:

- Diente de perro: ensamble a media madera, con junta dentada.
- Rayo de Júpiter: ensamble que se realiza uniendo los extremos inclinados y dentados con pernos.

Este tipo de juntas se usa tanto en la estructura como en la formación de la cubierta. Debido a los requerimientos específicos de la cubierta, también se emplean otro tipo de juntas para las uniones en estructuras con pendientes específicas. Las cubiertas se estudian en el punto 5.2.1.3.

5.2.1.3 Cubierta

La cubierta constituye el cierre superior de un edificio, es el elemento que tiene como finalidad proteger la construcción de diversos factores naturales como el sol, la lluvia, el viento; pudiéndose efectuar multitud de formas y adaptándose a la configuración de la planta que debe cubrir. Sobre cubiertas, Schmitt nos dice que “tienen por misión proteger las construcciones de la lluvia, el viento, la nieve, el calor y el frío. Según su forma y su inclinación (pendiente) ejercen una influencia esencial sobre el aspecto de conjunto de un edificio. Desde el punto de vista constructivo, en todos los sistemas de cubierta el material de cubrición debe estar soportado por una estructura resistente cuya disposición depende en primer lugar de las condiciones constructivas (distancia entre apoyos, profundidades de edificación) y de las posibilidades del material de cubrición (pendiente)”¹⁴.



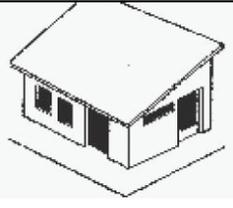
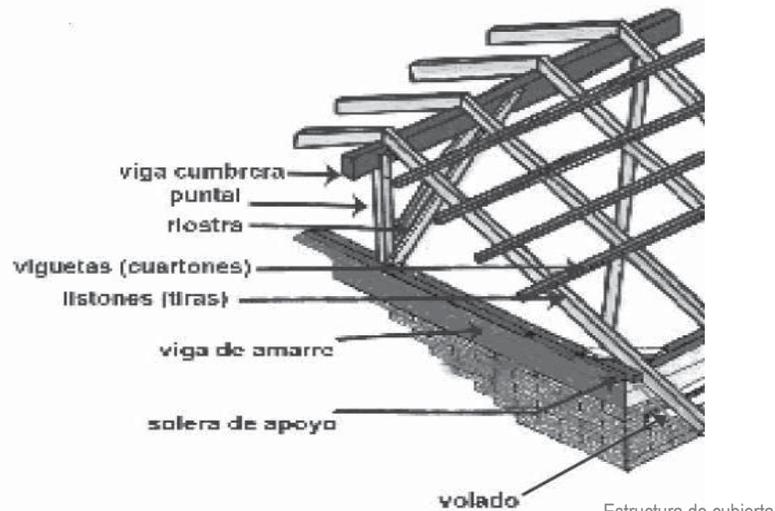
TIPOS DE CUBIERTAS		
Cubierta a una vertiente	Cubierta a dos aguas	Cubierta a 4 aguas
		

Tabla6: Tipos de cubiertas en viviendas Autoconstrucción y mantenimiento de la vivienda popular, M.I. Municipio de Guayaquil



Autor: M.I. Municipio de Guayaquil "Autoconstrucción y mantenimiento de vivienda popular"

Las cubiertas que todavía predominan, de mayor o menor pendiente, sobre plantas de pequeñas dimensiones, con o sin apoyos interiores, se basan en las reglas transmitidas por la tradición de los oficios de la carpintería de armar y la colocación del material de recubrimiento. Mediante una armadura, generalmente de madera, se dan las pendientes de cubierta que convienen por motivos constructivos o formales, a no ser que ya la viga del último piso constituya, con la pendiente debida, la sustentación de la cubierta.

La cubierta con estructura de madera consiste en un entramado de piezas de madera de diferentes dimensiones, que soporta al recubrimiento de planchas de zinc y descansa sobre los pilares de madera. Por los materiales que se utilizan, esta cubierta debe tener vertientes para garantizar la impermeabilidad de la misma.

La pendiente de las vertientes esta determinada respecto a la horizontal. Esta pendiente se indica generalmente con respecto al tanto por ciento que resulta de dividir la altura para su extensión. La primera se mide en sentido perpendicular, y la segunda, horizontalmente.

El grado de inclinación de la pendiente depende del material que se emplea en el recubrimiento y de los factores que influyen sobre ésta: viento y lluvia. Siendo el viento en nuestro medio de una velocidad máxima de 30 km/h, ejercerá una presión menor a 18 kg/m², por lo que no se constituye en un factor determinante de la pendiente.

Sin embargo la lluvia es el factor más importante de acuerdo al material de recubrimiento, ya que de ésta depende la rapidez con que se desliza el agua, impidiendo la filtración y garantizando la impermeabilidad de la cubierta. De acuerdo al número de vertientes que constituyan la cubierta, podrán ser cubiertas a un agua, a dos o a cuatro aguas.

Las maderas utilizadas en la construcción de las cubiertas están sometidas a esfuerzos y tensiones debido al peso que soportan. Por tal motivo, la madera usada debe reunir las características adecuadas para tales solicitaciones. Las maderas mas usadas en nuestro medio son el mangle, chanul, colorado, moral, figueroa.

Estas maderas responden a las propiedades físicas – mecánicas apropiadas para soportar solicitaciones estructurales de los elementos de cubierta.



Con respecto a la técnica para construir las cubiertas, una forma consiste en levantar los pilares hasta la altura necesaria para obtener la pendiente requerida. La viga de madera se sujeta de tal forma que se impida su movimiento y puede tener una dimensión de 3" x 4", 3" x 5", dependiendo de la luz que cubra, que normalmente esta entre 4 y 6 m.

“Las piezas de madera que se emplean, vigas, cuarterones y tiras, se las utilizan como salen del aserrío, solamente escuadradas, y únicamente se las cantea en caso de que presenten irregularidades mayores. Los cuarterones utilizados son de 2" x 4", 2" x 5" y vienen en longitudes de 4 m. Se colocan cada 0,60 m, clavados sobre la viga de madera. Normalmente se utilizan piezas enteras entre luces; sin embargo, se pueden empatar los cuarterones con el afán de aprovecharlos totalmente, traslapándolos aproximadamente 0,60m, los mismos que se juntan lateralmente de manera alterna, la cabeza de un perno a un lado y la del otro perno por el otro. Se colocan anillos de presión por ambos lados y se sujetan con tuercas“.

Los cuarterones deben quedar nivelados en su cara superior, en ambos sentidos, con la finalidad de permitir el asentamiento uniforme del material de recubrimiento.

La colocación de tiras se hace de forma perpendicular a la de los cuarterones, de tal manera que se forma el entramado que soportará el recubrimiento de planchas de fibrocemento. Las tiras son de 1" x 3" y sirven tanto de soporte como para la fijación de las planchas. La distancia entre estas tiras o correas se mide de eje a eje de correa, o bien del borde superior a borde superior de las mismas, pues esta medida debe coincidir con los requerimientos de apoyo de las planchas.

La distancia entre las tiras en las cubiertas de fibrocemento depende del tipo de plancha que se utilice. La colocación de las planchas será de abajo hacia arriba, es decir, del alero a la cumbre, comenzando por la primera fila horizontal de abajo. Es necesario traslapar las planchas, de allí la idea del orden de colocación anteriormente indicado.

La plancha superior debe sobreponerse a la inferior par impedir la filtración, estando la medida del traslapo en relación directa a la inclinación de la pendiente: a menor pendiente, mayor traslapo, y viceversa. Para conseguir el asentamiento perfecto, se debe evitar la sobreposición de cuatro planchas. Por lo tanto, se hace necesario cortar sus puntas en el encuentro de las esquinas. El despunte de las planchas está en relación con en traslapo y será, por lo tanto, de 14 a 20 cm de largo, por un ancho que varia según la plancha que se utilice.

Para la fijación de las planchas a la estructura de madera se utilizan tirafondos o ganchos, siendo los tirafondos los más utilizados en nuestro medio. Se sujetan las planchas con un tirafondo en la segunda onda, y en caso de que se use ganchos, se colocan éstos en la parte cóncava de la misma onda y el otro tirafondo en una onda anterior a la última que sirve para el traslapo lateral. Para cubrir las juntas de la cumbre o juntas en cambio de vertiente se utiliza el caballete.

Si se requiere acoplarlo exactamente, se usa una plancha fresca de fibrocemento que tiene la propiedad de adaptarse a la forma de la cubierta. Finalmente la cubierta de fibrocemento puede ser pintada con fines estéticos.

Los problemas de filtraciones en las cubiertas construidas localmente, se presentan debido a varias causas:

- Las piezas utilizadas en el entramado que soporta el recubrimiento no tienen la sección necesaria, o presentan pandeos posteriores a su colocación que producen la separación de las planchas, causando filtraciones.

- La primera causa mencionada obedece al desconocimiento de las propiedades de las maderas, o el afán del constructor de economizar. El desconocimiento de las propiedades de las maderas es el mayor problema que existe en la utilización de éstas, y el problema inicial para lograr un uso adecuado del material.

- La aplicación y las técnicas de fabricación han sido en base de la experiencia adquirida por los carpinteros.



■ Las filtraciones en las cubiertas pueden, en algunos casos, ser causadas por la adopción de una pendiente indebida, en consideración al material utilizado como recubrimiento. De acuerdo a las normas establecidas, las cubiertas de fibrocemento no deben tener pendientes menores del 15%. Así se logra evacuar las aguas lluvias con suficiente rapidez, y evitar que el material se sature y se produzcan filtraciones. También por falta de pendiente el material puede absorber mayor cantidad de agua y en consecuencia, su peso aumenta. Se puede producir pandeo de las piezas que soportan las planchas provocando los problemas ya descritos.

■ En los recubrimientos de fibrocemento, el orden de colocación de las planchas con respecto al viento es factor importante. Las planchas deben ser en contra de la dirección del viento, con el propósito de que el traslazo lateral quede en tal forma que, al ejercerse la acción del viento, éste no logre hacer penetrar el agua de la lluvia por las juntas. Por otra parte, esta consideración se aplica también para evitar el levantamiento de las planchas por la fuerza del viento.

■ Los traslazos laterales de las planchas se recomienda sean de ½ onda, con una fuga no mayor a 5 mm, y para los traslazos superiores e inferiores, de 14 a 20 cm, dependiendo de la pendiente que se adopte. A mayor pendiente, se requerirá menor traslazo y viceversa, para impedir que la acción del viento provoque filtración y para lograr también una mayor fijación de las planchas.

■ La fijación de las planchas, cuando se efectúa con tirafondos, debe hacerse en la elevación de la onda, pues de lo contrario, se produciría filtración. Por otro lado, la fijación no debe hacerse en la última onda, sino en una anterior a ésta, y la presión con que quede el tirafondo debe estar controlada, pues de ejercerse una presión exagerada por dilataciones posteriores, podría rajarse la plancha.

Teniendo en cuenta estas causas, se evitan los problemas de filtraciones en las cubiertas. Al asegurar la evacuación de aguas lluvias por medio de la cubierta, protegemos a toda la edificación de los agentes de la naturaleza.

Los muros de la vivienda nos sirven también como protección contra estos agentes naturales, entre otras funciones. Detalles sobre los muros de las viviendas se estudian a continuación.

5.2.1.4 Muros divisorios o perimetrales

En el tomo 1 de la Enciclopedia de la Construcción,¹⁶ Schmitt nos dice que “las palabras “pared” y “muro” se emplean hoy en día como sinónimos, pues aunque sean de etimología diferente, es imposible distinguir con precisión el significado de cada una de ellas. Distinguimos las paredes según su material, su tipo de fabricación y su función constructiva o estática.

Los muros divisorios o perimetrales, o paredes exteriores, deben tener las siguientes propiedades, en la mayor medida posible:

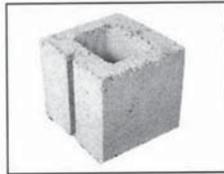
- Resistencia a la compresión; estabilidad y seguridad contra el pandeo
- Resistencia a vibraciones y trepidaciones
- Seguridad contra el fuego
- Resistencia a la intemperie y protección contra la humedad; resistencia a
- Los gases de escape industriales
- Aislamiento térmico
- Aislamiento acústico

Con referencia a los materiales utilizados en los muros, Schmitt nos comenta que los ladrillos huecos y perforados tienen dimensiones mayores a los que se usaban en la antigüedad, pero con un peso adecuado, y reducen el espesor de la pared y aumentan considerablemente el rendimiento de trabajo de los albañiles, aunque han ido desapareciendo cada vez más en las grandes obras del primer mundo, debido a la escasez de obreros especializados.

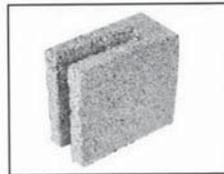
Mas para ciertas construcciones de tamaño mediano, o de países en vías de desarrollo, los ladrillos cocidos o aglomerados con cemento han podido mantener hasta hoy su posición en el mercado.



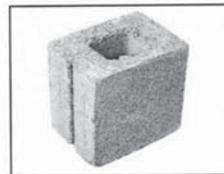
T-9
LARGO: 19 cm. Altura: 19 cm.
ESPESOR: 9 cm. PESO APROXIMADO: 4.3 kg.
RESISTENCIA: MPa: 30 REQUERIMIENTO: 25/m.2
DESCRIPCION: Traba 9 cm. espesor.
UTILIZACION: Rematar paredes con bloques. Trabados P-9.



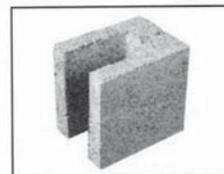
T-19
LARGO: 19 cm. Altura: 19 cm.
ESPESOR: 19 cm. PESO APROXIMADO: 10 kg.
RESISTENCIA: MPa: 70 REQUERIMIENTO: 25/m.2
DESCRIPCION: Traba 19 cm. espesor.
UTILIZACION: como columnas y trabos para paredes con bloques P-19A y P-19B.



V-9
LARGO: 19 cm. Altura: 19 cm.
ESPESOR: 9 cm. PESO APROXIMADO: 5 kg.
RESISTENCIA: MPa: - REQUERIMIENTO: 5c./m.l.
DESCRIPCION: Viga 9 cm. espesor.
UTILIZACION: En vigas superiores de paredes con bloques P-9.



T-14
LARGO: 19 cm. Altura: 19 cm.
ESPESOR: 14 cm. PESO APROXIMADO: 7.8 kg.
RESISTENCIA: MPa: 50 REQUERIMIENTO: 25/m.2
DESCRIPCION: Traba 14 cm. espesor.
UTILIZACION: En columnas y como remate en paredes trabados con bloques P-14A y P-14B.



V-14
LARGO: 19 cm. Altura: 19 cm.
ESPESOR: 14 cm. PESO APROXIMADO: 7 kg.
RESISTENCIA: MPa: - REQUERIMIENTO: 5c./m.l.
DESCRIPCION: Viga 14 cm. espesor.
UTILIZACION: En vigas superiores de paredes con bloques P-14A y P-14B.



V-19
LARGO: 39 cm. Altura: 19 cm.
ESPESOR: 19 cm. PESO APROXIMADO: 18.2 kg.
RESISTENCIA: MPa: -
REQUERIMIENTO: 2.5c./m.l.
UTILIZACION: Viga 19 cm. espesor. En vigas superiores con bloques P-19 y P-19B.

Para formar los muros, se usan bloques aglomerados de hormigón ligero, que están hechos con unos tipos de hormigón que, por adición de áridos ligeros o por agregación de materias expansivas o de sustancias generadoras de espuma tienen un peso específico muy ligero (por debajo de 1,9 kg/dm³). Se encuentran en el mercado en forma de ladrillos macizos o de bloques huecos.

Los bloques huecos de hormigón ligero son ladrillos de albañilería preparados con áridos minerales porosos y aglomerantes hidráulicos. Como áridos se emplean: pómez natural, pómez siderúrgica, escorias de hulla (escoria de calderas), desecho de ladrillo triturado, pómez clinkerizada, toba, fragmentos de lava porosa y cerámica esponjosa. Según los áridos que en cada caso se empleen, variará la denominación de los ladrillos. Por la existencia de los huecos se logra un peso moderado de los aglomerados, se economizan las primeras materias y se impide o se dificulta el paso de la humedad en los aglomerados. Los poros reducen en escasa medida el aislamiento térmico. En la figura se indican los tipos de bloques que se encuentran en el mercado.

Estos bloques se utilizan para los muros, y en el proceso inicial de elaboración, estos bloques se aparejan a soga. La anchura de las piezas tiene que corresponder en tal caso al espesor de la pared. Los bloques huecos se colocan en obra poniendo hacia abajo las bocas abiertas de las celdas, con lo cual se asegura la eficacia térmica de los huecos; si éstos tuviesen su boca hacia arriba, aunque sería más fácil su puesta en obra, en cambio sería inevitable que parte del mortero cayera dentro de los huecos y se perdiese.

Podría aumentarse el aislamiento térmico de los bloques llenando sus celdas con materiales porosos. En los apoyos de piezas como los dinteles puede aumentarse la resistencia de los bloques a la compresión rellenando sus huecos con hormigón ordinario.

Como el corte y adaptación de los grandes bloques huecos, es difícil y laborioso y produce mucho desperdicio de material, en la construcción de obras con dichos bloques se emplean ladrillos. Un aparejo perfecto requiere el empleo en el mayor grado posible de piezas enteras o piezas parciales confeccionadas a propósito. Si las piezas calzan bien en cada hilada, el albañil no tiene necesidad de remendar o completar la obra con ladrillos macizos.



Los remiendos de esta clase siempre dan mal resultado. El exceso de juntas siempre representa una debilitación, tanto de la resistencia a la compresión como del aislamiento térmico. Aparte de que los diferentes materiales de construcción crean diferencias en el soporte del revoque.

La obra de albañilería con bloques de hormigón ligero tiene ventajas e inconvenientes: los aglomerados de hormigón ligero son el material más barato para la construcción de paredes. Poseen una excelente capacidad de aislamiento térmico; los coeficientes de conductividad térmica están comprendidos entre 0,35 y 0,68 kcal/mh grados dando incluso calores inferiores a los que da la obra de fábrica de ladrillo hueco, que son de ~0,45 kcal/mh°.

Su gran capacidad de aislamiento térmico se debe a las burbujas de aire finamente divididas, encerradas en los poros de los granos de piedra pómez, o en los intersticios entre tales granos.

El aire refinado e inmóvil proporciona una protección mucho más eficaz que las masas de aire encerradas en las obras construidas con ladrillo hueco, pero tiene una capacidad de almacenamiento de calor más pequeña.

Los aglomerados de hormigón ligero son buenos soportes para el revoque, admiten la clavazón y son resistentes al fuego. Estas ventajas tienen como contrapartida ciertos inconvenientes, como su escasa resistencia a la compresión, su menor capacidad de aislamiento acústico, su defectuosa resistencia a los agentes atmosféricos y la facilidad con que se rompen las piezas.

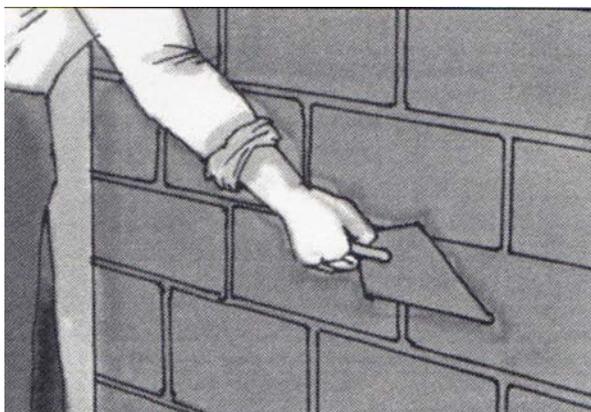
En cuanto al comportamiento frente a la humedad, el hormigón ligero, de poros gruesos, se distingue considerablemente del ladrillo de poros finos. Absorbe la humedad con menos rapidez, pero en cambio devuelve la humedad penetrada con mucha lentitud. Para reducir de forma importante el aislamiento térmico en el interior, a causa de la gran cantidad de humedad que absorben, las paredes exteriores hechas con materiales a base de hormigón ligero deben tener una correcta composición constructiva y una protección eficaz contra la humedad.

Para que las paredes exteriores de ladrillos o bloques de hormigón ligero sean duraderas y resistentes a la intemperie son precisas estas condiciones: una ejecución concienzuda dejando las juntas llenas en toda la altura y profundidad de la obra, un recubrimiento completo de las perforaciones y sobre todo completa adhesión del mortero.

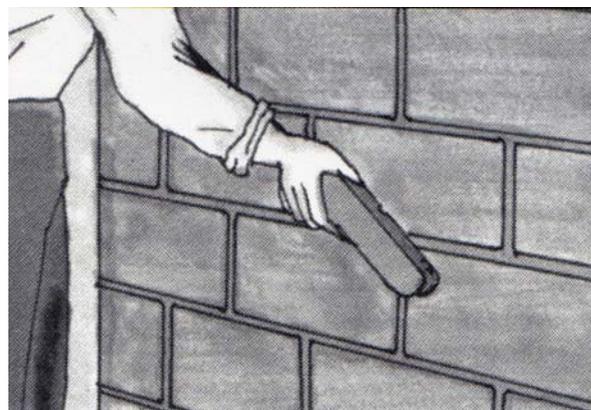
Esto se refiere principalmente a las juntas exteriores. El mortero que sobresale de las juntas debería quitarse sólo hasta dejarlo al ras de paramento mediante una viruta de madera o un trapo humedecido. El empleo de una llana no es aconsejable por provocar en la superficie planchada de mortero unas concentraciones de los materiales aglomerantes, que tienen la tendencia de producir grietas capilares. Por esto tampoco conviene raspar las juntas y llenarlas posteriormente, porque ya no se puede rehacer la original adhesión entre mortero y ladrillo.

Todas las paredes exteriores de aglomerados de hormigón ligero tienen que revocarse, con una capa de aditivo para exteriores. Para los trabajos de revoque y elucido, son, pues, apropiados, principalmente, los morteros de cal y los de cal y cemento. Estas clases de morteros permiten que en locales utilizados como estancia permanente de personas o de ganado pueda establecerse a través de la construcción un intercambio de aire y humedad sin gran dificultad. Solamente en sitios donde se requiere un enlucido impermeable, por ejemplo en la impermeabilización de bodegas, depósitos, etc., se emplea el mortero de cemento. Se forma entonces una especie de cubeta enlucida, que impide la “respiración” de la obra de fábrica.

Los revoques de exteriores deben realizarse en dos capas con un espesor total de 2 centímetros. Para conseguir una mejor unión entre este revoque y el fondo – especialmente cuando el material es liso y poco absorbente – habrá que agregar primero una mezcla previa de cemento aplicado por proyección. Pero este revoque sólo tiene objeto si está proyectado de tal forma que cubre por completo la superficie de fondo, y cuando el fraguado y la retracción posterior pueden realizarse suficientemente antes de aplicar la capa interior de revoque, lo que según el tiempo requiere unas 3 a 6 semanas.



Enlucido en muros perimetrales
Manual de mampostería armada Tomo 1 1997 Pag 28.



Enlucido en muros perimetrales
Manual de mampostería armada Tomo 1 1997 Pag 28.

El revoque interior, o sea la capa interior del revoque es una capa de mezcla que elimina las irregularidades del lugar y que debe resistir las tensiones debidas a las influencias atmosféricas y a los movimientos de la construcción.

Este revoque debe ser elástico, y con una suficiente resistencia, debe tener la suficiente elasticidad y porosidad para que no se produzcan grietas, pero no obstante que pueda realizarse una compensación de aire y humedad a través de la pared. Para ello se emplean los morteros de cemento de cal y arena y los morteros de cal y cemento.

Como norma está el principio de que la capa inferior debe tener la misma resistencia, como mínimo, que la capa de revoque superior. Por lo siguiente se emplean aglomerantes hidráulicos que posibilitan el fraguado, incluso cuando está impedida la afluencia de ácido carbónico desde el exterior. La capa superior del revoque, que forma la superficie, se ejecuta cuando la capa inferior está suficientemente fraguada para que pueda soportar la nueva capa. La superficie debe dejarse rugosa o tiene que rascarse previamente.

Se entiende por mortero un material plástico apropiado para cerrar las juntas, de asiento y verticales, y también las que quedan entre piedras desiguales o irregulares, y conseguir mediante un proceso del fraguado un cuerpo resistente a la compresión. Los morteros también sirven para alisar las superficies de paredes, o para proteger fachadas con poca resistencia a la intemperie.

Hay varios tipos de morteros, que se distinguen según sean los aglomerantes que en cada caso se empleen en la confección de los mismos:

- morteros de cal
- morteros de cemento
- morteros de cal y cemento
- morteros de barro
- morteros de yeso

Como morteros de albañilería se emplean principalmente los de cal, los de cemento y los de cal y cemento.



Cuanto más resistente a la compresión es un mortero, tanto más disminuye su ductilidad y elasticidad. Una construcción con menores resistencias a la compresión, pero con mayor ductilidad y elasticidad en el mortero empleado será, por consiguiente, más segura contra roturas o grietas porque el mortero actuará de almohadilla o resorte elástico en caso de asiento y contracciones que puedan producir movimientos.

El mortero de alta resistencia, además, en general, es menos fácil de trabajar y poner en obra: llena sólo imperfectamente las desigualdades superficiales de los ladrillos o piezas de albañilería y con los asientos que generalmente se producen en las paredes recién construidas se desprende con facilidad de dichos elementos.

Por tales razones, en la mayoría de los casos, con un mortero de altas resistencias se logran en la construcción, menores resistencias que con morteros más plásticos, dúctiles y elásticos que poseen mayor poder para retener el agua y que aún en el caso de ser colocados en obra junto con ladrillos muy absorbentes siguen conservando su plasticidad.

Si se desea lograr las resistencias máximas que puede dar un mortero de albañilería, debe preservársele de una desecación demasiado rápida. Cuando la construcción es algo elástica, es necesario que el revoque o enlucido también lo sean, a fin de que los movimientos que en el soporte se produzcan puedan ser absorbidos por ellos sin que se pierda la adherencia con la estructura portante ni las tensiones den lugar a la aparición de grietas.

Otra opción para construcciones elásticas o sometidas a cargas sísmicas, es la utilización de mampostería armada. Esta opción es utilizada cuando los muros deben soportar su propio peso más las cargas horizontales y verticales que actúan en sus planos. Se emplean bloques de cemento perforados verticalmente, en cuyas celdas se colocan los refuerzos verticales, generalmente de acero. En la actualidad se propone reemplazar el acero para mampostería armada por acero vegetal (latillas de caña guadúa).

El empleo de este material en elementos estructurales está en experimentación, sin embargo se ha demostrado su excelente comportamiento y versatilidad al aplicarlo en diferentes elementos.

Para construir paneles de mampostería con acero vegetal se elabora un pequeño canal en el bloque para colocar las latillas en sentido horizontal cada 20 cm, de tal forma que todas las hiladas lleven latillas horizontales. La colocación de la caña vertical se hará cada 40 cm, y quedará embebida en un concretillo preparado con piedra chispa con una relación 1:3:5. El mortero tendrá una relación de 1:3.

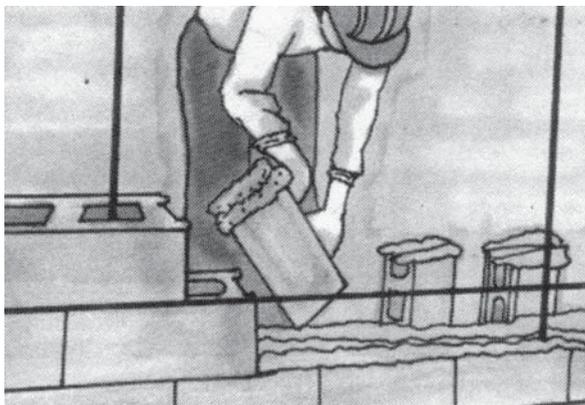
La arquitecta Priscila Vacas Wagner, en su tesis “Mampostería Armada con Acero Vegetal” concluye sobre las pruebas de laboratorio realizadas: “es evidente el incremento de la resistencia que se produce en los paneles armados con caña guadúa, en relación de los paneles de control. En los paneles de caña guadúa, la carga se reparte en mejor forma sobre todo el panel.”*

17

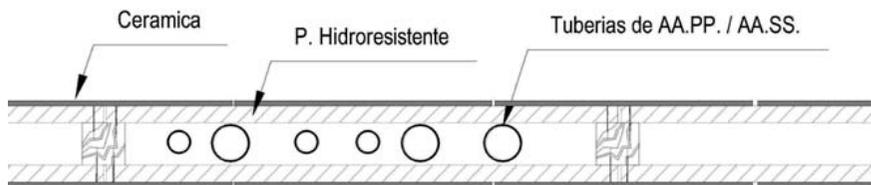
Muros de separación entre locales

En los muros de separación entre locales generalmente pueden emplearse todo tipo de tabiques ligeros, pero deberían proporcionar una suficiente protección acústica (aprox. 30dB) en el caso en que los locales adyacentes estén destinados a oficinas, cuartos de baño, etc.

Se consideran como muros divisorias ligeras o tabiques todas las paredes interiores de poco grosor y peso, que no soportan cargas de importancia. Deben ser dimensionalmente estables para que se puedan ejecutar juntas con las demás paredes y techos. Además, deben ser resistentes a la flexión, a la tracción y a choques. Con ellas se ahorra espacio y se emplean para separar locales de funciones análogas o parecidas.



Muros de mampostería armada
Manual de mampostería armada Tomo 1 1997 Pag 17.



Corte de muro de ductos
Elaborado: Veronica Caicedo / Gina Villamar

En la forma de tabiques desplazables o de tabiques formados por elementos, proporcionan gran flexibilidad en la distribución de las plantas. En ellos reside su creciente importancia y el gran número de sistemas que se ofrecen en el mercado.

En general, las paredes divisorias tienen estabilidad por fijación a otros elementos constructivos. Generalmente no tienen ninguna función especial de aislamiento térmico o acústico ni de protección contra el fuego. Sin embargo, en algunos casos, por ejemplo en sistemas constructivos a base de paredes, deben contribuir a la rigidización de las paredes de carga.

En cuanto a materiales y sistemas hay que considerar:

- Paredes divisorias y tabiques macizos: hormigón normal y hormigón ligero, en forma de elementos prefabricados; ladrillo normal, ladrillos de cal y arena, planchas de yeso.

Las planchas de lana de madera aglomeradas con cemento, de 5 cm de espesor, no pueden incluirse más que condicionalmente entre los materiales para paredes o tabiques macizos.

- Tabiques de entramado y prefabricados: entramados de madera revestidos. Bastidores metálicos revestidos. El revestimiento de los entramados o bastidores puede llevarse a cabo con diferentes materiales, como por ejemplo con planchas de yeso o madera aglomerada (pintada, con revestimiento de plástico o de contrachapeado), con placas metálicas o chapa, etc.

Paredes con instalaciones de conductos

En las paredes con instalaciones de conductos, llamadas también muros húmedos (cuartos de baño, cocinas, retretes), las ranuras verticales casi no perjudican a la resistencia estática, siempre y cuando no aparezcan en serie, con poca distancia entre ellas, y con grandes secciones. En cambio deberían evitarse por principio ranuras horizontales e inclinadas.

Con especial cuidado habrá que estudiar la situación en planta de las paredes con instalaciones y su protección acústica.



Todas las paredes, ya sean perimetrales, de separación entre locales o con instalaciones de ductos, deben contar con una buena consolidación y trabazón de su estructura. Para esto, es necesario que los pisos o techos de la vivienda queden bien anclados a tracción en las paredes del perímetro. La relación entre las paredes y los pisos es muy estrecha, por lo que a continuación se detallan las características y necesidades de los pisos o techos en las viviendas.

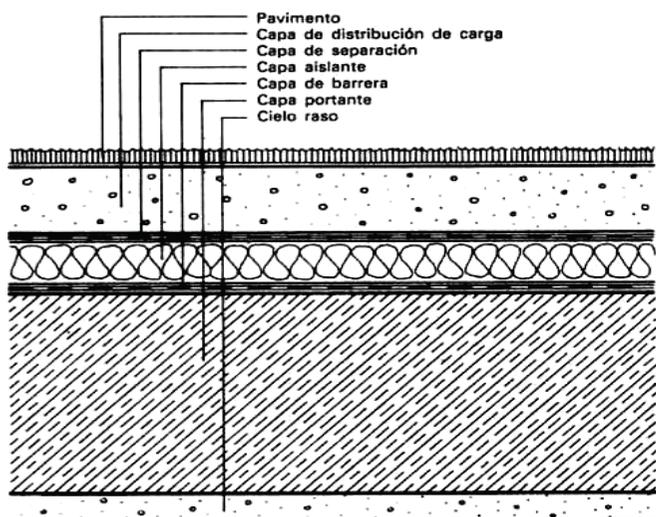
5.2.1.5 Pisos

Piso se denomina al suelo de cualquier habitación, pavimento o superficie natural o artificial del terreno. En el tomo 2 de la Enciclopedia de la Construcción,¹⁸ nos indican que los techos o pisos, con excepción de las bóvedas o cúpulas, son obras horizontales destinadas a soportar cargas por flexión y que requieren, por tanto, elementos constructivos resistentes ante esa clase de solicitaciones y sólo son económicos cuando su peso propio es reducido. Las dimensiones de los elementos portantes y de rigidez de su sección transversal sólo pueden ser el resultado y consecuencia de puntos de vista estáticos. Si las condiciones de aislamiento o barrera (contra el calor, la humedad o el ruido) de un techo o piso han de ser más severas y completas que las que puede proporcionar la sección portante por sí misma, hay que tratar de mejorarlas por medio de capas ligeras adicionales de protección. Según la clase de problemas que de manera preponderante se les planteen, los techos o pisos estarán formados por todas o algunas de las siguientes capas:

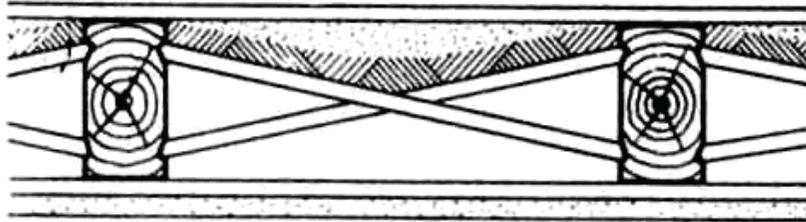
- Techos o pisos en bruto (forjados): capas o elementos portantes y de consolidación

Capas adicionales:

- Capa aislante
- Capa de barrera
- Capa de solado o pavimentación
- Cielo raso para el intercambio (o la eliminación) de la humedad, para reflejar la luz,
- Para interceptar el fuego o para absorber el ruido.

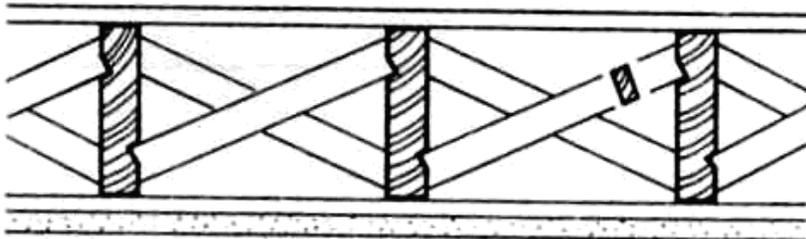


Techos o pisos en forjado: Capas o elementos portantes y de consolidación
Autor: Heinrich Schmitt “Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 213.



ANTIGUO ARRIOSTRAMIENTO DE PALOS CRUZADOS

La antigua forma de construcción de “palos cruzados” contribuía en cierto modo a que las vigas trabajasen en forma conjunta.



PISO AMERICANO DE TABLONES

La misma construcción en forma debidamente modificada se encuentra en construcciones americanas de entramado de madera cuyos pisos o techos están hechos con tablonés mutuamente apuntalados y arriostrados.

El número de capas y el orden en que se superpongan son diferentes según la misión que en cada caso deban cumplir. Con frecuencia una misma capa puede llenar simultáneamente varias misiones o completar las de otras.

Se procura reunir en la capa portante y en la de pavimentación muchas –las más posibles– de las condiciones requeridas. Desde el punto de vista de la técnica acústica, un techo o piso se compone de uno o varios techos o cubiertas, cada una de las cuales puede a su vez estar formada por una o varias capas según la índole de su construcción.

Techos o pisos de vigas de madera

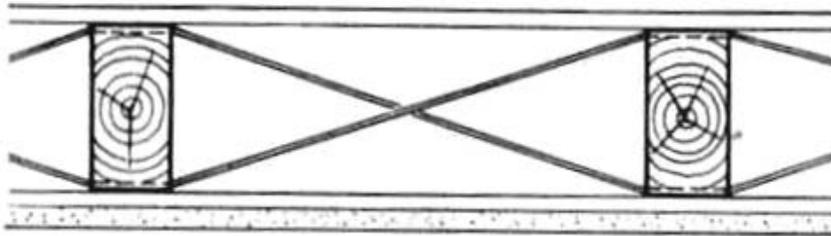
Según Schmitt, los techos o pisos de vigas de madera constituyen el tipo más antiguo de esta clase de construcciones:

En la construcción de viviendas era aún el que predominaba, hasta principios del siglo XX, porque si bien no poseía una suficiente capacidad de aislamiento acústico, tenía, sin embargo, bastante poder de aislamiento térmico y su construcción era barata. Contra esas ventajas subsiste el inconveniente de que la madera es un material de construcción de naturaleza orgánica

Puede ser atacada y destruida por insectos, por hongos y por la putrefacción y no es resistente al fuego. Sin embargo, el techo de vigas de madera sigue teniendo su justificación constructiva, cuanto más ahora en que por medios químicos puede reducirse la atacabilidad y los peligros especiales de los elementos constructivos de madera.

Un inconveniente que tienen los pisos o techos de vigas de madera es la ausencia de una placa de compresión capaz de repartir las cargas, por lo cual la acción de las cargas contratadas no puede quedar repartida sobre una zona que abarque varias vigas y fácilmente el piso entra entonces en oscilación. Además, los pisos o techos de vigas de madera por su misma estructura contribuyen poco a la rigidez y consolidación de la obra.

La antigua forma de construcción de “palos cruzados” contribuía en cierto modo a que las vigas trabajasen en forma conjunta. La misma construcción en forma debidamente modificada se encuentra en construcciones americanas de entramado de madera cuyos pisos o techos están hechos con tablonés mutuamente apuntalados y arriostrados.



ATIRANTADO CON FLEJES

Techos o pisos de vigas de madera
Autor: Heinrich Schmitt “Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 214.

Por medio de tirantes cruzados de hierro plano se pueden lograr mejores resultados. Esta medida es aún más necesaria en aquellos casos en que las vigas pecan de débiles y se flexan. La capacidad de aislamiento térmico de un techo o piso de vigas de madera puede aumentarse en caso necesario cuando se emplean, como soporte del cielo raso, placas ligeras de lana de madera de 35 mm de espesor. El buen aislamiento acústico de los antiguos techos o pisos de vigas de madera es consecuencia de su pesada construcción.

El aislamiento acústico de los actuales pisos o techos usuales ligeros de vigas de madera dotados de un relleno de barro, escorias o arena no basta por lo regular para satisfacer los requisitos mínimos exigidos por las normas de construcción. La transmisión sonora en el campo de frecuencia más corriente tiene lugar principalmente por encima de las vigas. Los forjados y encasillados entre vigas aportan, por lo tanto, sólo escasa mejora al aislamiento acústico.

Se obtiene una eficaz mejora, en cambio, cuando se aísla o separa de las vigas al cielo raso. El mejor modo de hacerlo es disponiendo tiras aislantes sobre las vigas o también fijando el cielo raso en listones especiales de sustentación.

Disposición de las vigas

Antes de llevar a cabo la distribución de las vigas, el carpintero comprueba en la obra, en primer lugar, todas las medidas de la planta y las rectifica si es necesario. Ya en el taller de carpintería dispone con tableros forrados en una plataforma en la que traza y marca las paredes, las aberturas de las escaleras, etc., y en la que sitúa, como prueba, las vigas.

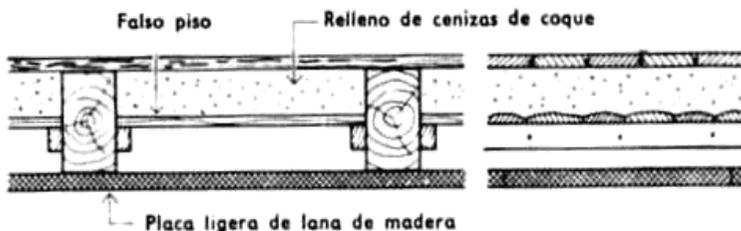
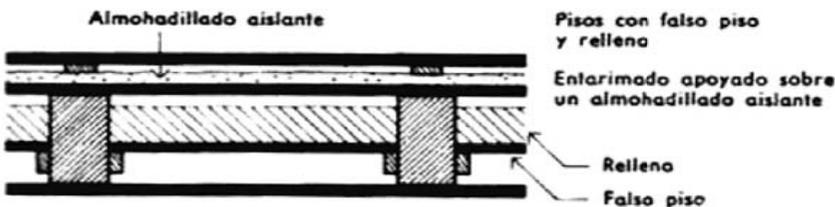
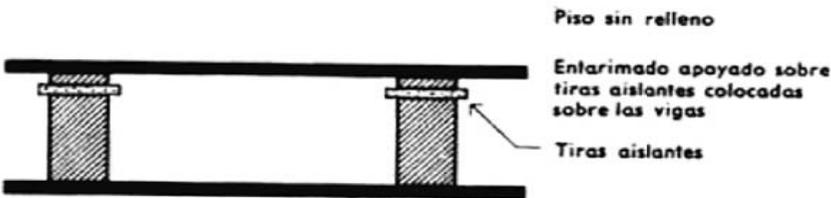
Luego, el carpintero marca en todas las vigas la línea de los bordes de las paredes, corta o labra sus extremos preparando las ensambladuras de las maderas y lleva así preparadas las vigas a sus respectivos puestos en la obra.

Allí se empieza por colocar y fijar junto a los muros cortafuegos o a las paredes de medianería las “carreras” o “vigas de pared”, que al propio tiempo tienen la misión de proteger contra el pandeo los muros o transversales que abarcan varios pisos.

Como esas vigas de pared sólo tienen que soportar la mitad de la carga de los tramos entre vigas, pueden hacerse de menor anchura que las otras vigas intermedias. Sin embargo, no debe nunca bajarse de 8 cm para evitar el alabeo y deformación de la madera.

Las “vigas de pared” deben dejarse separadas de ésta unos 2.5 cm (un grueso de listón) por el peligro de que con la humedad se formen moho o hongos. El espacio que queda, lo mejor es rellenarlo con lana o vidrio o lana mineral.

Entre las vigas de pared se distribuyen luego las denominadas “vigas principales” o “vigas intermedias” a distancias de 70 a 85 cm, que estáticamente resultan ser las más favorables. Con estas distancias todavía son suficientes los gruesos usuales de 22 – 24 mm de las tablas de pavimentación. Los huecos o mechinales para el empotramiento o apoyo de las vigas debilitan la resistencia de las paredes.



Aislante en techos o pisos de vigas de madera

Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 215.

Es aconsejable no hacer demasiado reducida la distancia entre vigas; esto es sobre todo recomendable cuando se trata de apoyos de vigas en paredes interiores cargadas, cuya sección transversal portante puede quedar sensiblemente debilitada cuando, por ejemplo, las uniones de las cabezas de las vigas se hallan solapadas.

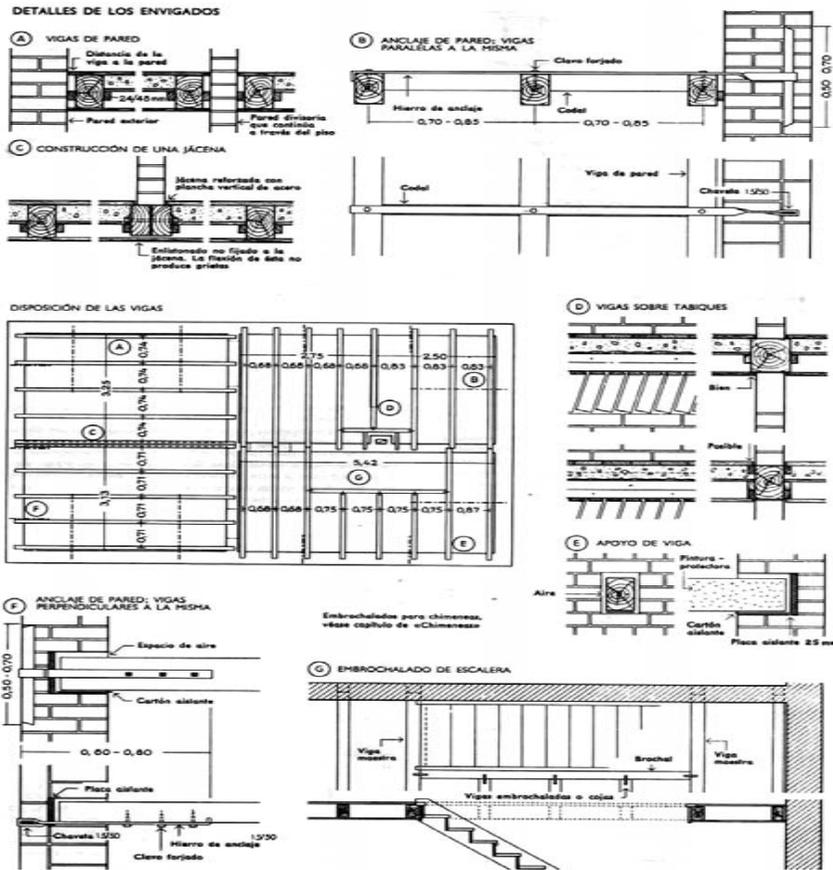
Al repartir y colocar las vigas de un piso o techo se miden siempre las distancias de eje a eje. Hay casos en que el revestimiento del techo o piso también influye en el dimensionado de esas distancias entre vigas. Si se emplean, por ejemplo, placas aislantes, la distancia entre las vigas se fija siempre de manera que las juntas de las placas vengán a caer sobre las vigas y que haya que cortar el menor número posible de placas. Al disponer el envigado hay que tener en cuenta, además, que dentro de un local no varíe la dirección de las vigas cuando deban emplearse los pisos de tablazón longitudinal, que va colocada perpendicularmente a la dirección de las vigas.

Lo mismo puede decirse respecto de la construcción de los cielos rasos, en la parte inferior del techo (a base de entarimado o enlatado), que no debe variar la dirección dentro de un mismo local si quiere evitarse la formación de grietas en el yeso.

Para poder asegurar larga duración a la vigería de madera es necesario alejar la humedad de las cabezas de las vigas apoyadas o empotradas en la obra de fábrica, pues la madera por donde peligra más es por los testeros. Las cabezas de las vigas deben pintarse por todas sus caras y hasta una profundidad doble de la de los apoyos con alguna preparación protectora de la madera, e irán apoyadas sobre una hilada de ladrillo bien nivelada, recubierta con cartón asfáltico.

Las cabezas de las vigas tienen que estar bien secas e introducirse en la pared de manera que por sus caras pueda circular el aire. Si el espesor de la obra de fábrica que separa la cabeza de la viga del paramento exterior tiene sólo $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$ de asta, como sucede en la mayoría de los casos, el testero de la viga deberá protegerse además con un pintado adicional o con una placa aislante contra el agua que pueda infiltrarse.

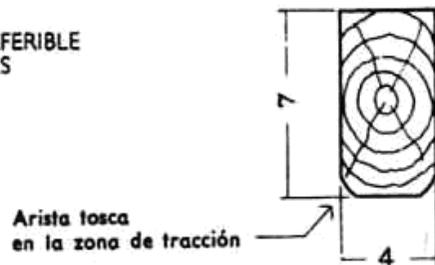
La profundidad de los apoyos de las vigas de pisos suele ser igual a la altura de las vigas. Para las luces corrientes entre apoyos, es decir, para las de 4 a 5 m puede limitarse aquella profundidad a 20 cm y en caso necesario incluso a 15 cm.



Detalle de los envigados

Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 216.

ESCUADRÍA PREFERIBLE PARA LAS VIGAS



Escuadría para las vigas

Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 217.

Las “vigas de tabique” son aquellas vigas que en los pisos o techos forman el cierre o límite superior de un tabique o pared interior. Deben sobresalir del paramento del tabique por lo menos 3 cm por cada lado, a fin de que los entarimados del techo o del piso puedan clavarse bien en ellas. Sin embargo, si la pared no es un tabique sino un tabicón de ½ asta esta disposición conduce a anchuras antieconómicas de vigas. Para mantenerse dentro de la anchura corriente de las vigas se suelen proveer las vigas citadas de unos listones laterales, semejantes a los que se usan en los tejados. Esta solución no deja de estar sujeta a objeciones. Los tabiques y paredes interiores no deben descansar sobre vigas de piso, como regla general, porque la flexión y deformaciones de las vigas dan lugar, con facilidad, a la formación de grietas. Es mejor soportar directamente tales tabiques o paredes interiores sobre una viga de hierro disponiendo a uno y otro lado de ella carreras o vigas de madera.

Secciones de las vigas

El peso propio de un piso de vigas de madera, acabado, viene a caer entre 150 y 220 kg/m². Incluyendo una carga útil (en locales de vivienda) de 200 kg/m² hay, pues, que contar con una carga total de 350 – 420 kg/m². Resulta así que para las luces corrientes se requiere secciones que sólo pueden obtenerse de troncos enteros de árbol. Mientras las vigas se trabajaron únicamente con el hacha y la azuela, se emplearon secciones aproximadamente cuadradas por razones de economía de trabajo.

Cuando fue empleándose en mayor escala la sierra, que ya permitía el aprovechamiento de los costeros y tablas laterales, fueron preferidas las secciones rectangulares, que respondían a una relación estática más favorable entre anchura y altura (3 : 4 por ejemplo). En los últimos tiempos se empleó también la relación 1 : 2 y secciones de esbeltez aún mayor, obteniéndose con su empleo importantes economías de madera.

Esto era, sin embargo, resultado de la utilización de troncos más gruesos y de mayor valor. Partiendo del aprovechamiento con mayor economía de las secciones de los troncos, la sección cuya relación de dimensiones es de $\sqrt{2} = 5 : 7$ es la que presenta el máximo momento resistente y la sección $\sqrt{3} = 4 : 7$ la que le da el máximo momento de inercia entre las que se pueden sacar de un mismo diámetro de tronco.



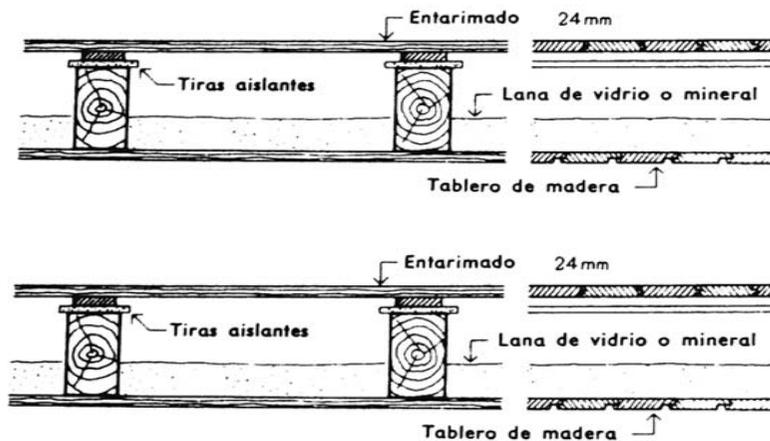
Si la altura de la sección de una viga resulta menor que $1/16$ de la luz entre apoyos, que es lo que suele ocurrir, para su cálculo ya no es la solicitación, a la flexión, que depende del momento resistente, lo que decide la elección, sino la dimensión de su flecha, es decir su momento de inercia. La flecha debe ser como máximo $1/300$ de la luz entre apoyos. Por estas razones es preferible, pues, para las vigas una sección que corresponda aproximadamente a la relación $4 : 7$. Esta escuadría proporciona una economía de madera del 10 al 15% respecto a la antiguamente empleada de $3 : 4$.

Es importante que las vigas dimensionadas con economía estén colocadas de manera que puedan desplegar toda su resistencia de sustentación. Las fibras periféricas de un tronco tienen mayor resistencia a la tracción que las del núcleo central, porque el árbol cuando es joven crece más de prisa que cuando es viejo y produce anillos más anchos y más blandos. Por consiguiente, siempre se deben colocar las vigas de manera que las fibras periféricas, y, por tanto, las esquinas de la parte de la corteza queden hacia abajo, en la zona de los esfuerzos de tracción.

Según se ha comprobado con ensayos, aunque las aristas toscas rebajan la calidad de la madera, la disminución de sección que representan no pierde la resistencia portante de la viga, porque la mayor resistencia a la tracción de las fibras corticales o periféricas la compensa. La presencia en la madera de numerosos y gruesos nudos, en cambio, debilita la resistencia a la tracción de modo considerable. Las vigas que adolecen de tales defectos se colocan, siempre que sea posible, de manera que los nudos vengan a situarse en la parte de arriba, en la zona comprimida. Si una viga está algo curvada se pone con la curva hacia arriba, de modo que su arqueado contrarreste la flecha que la carga tienda a producir.

Forjados de los techos de madera

La construcción del forjado, es decir de la obra de cerramiento entre vigas, es de gran importancia para la capacidad de aislamiento térmico en los techos o pisos de vigas de madera. Para amortiguar los ruidos, en la forma en que actualmente se lleva a cabo, tiene en cambio escaso valor.



Techos o pisos de vigas de madera

Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pág 218.



Los forjados de techos se hacían antiguamente con estacas o palos entomizados, que se envolvían en barro y paja y ocupaban casi toda la altura de las vigas. Sobre la capa de barro, una vez seca, se colocaba una capa gruesa de arena de unos 3 cm, como capa de enrase para la pavimentación.

Estos techos o pisos poseían buenas condiciones de aislamiento, pero pesaban mucho y obligaban a emplear secciones antieconómicas de vigas. Hoy día se hacen los techos a base de forjados mucho más ligeros y, por consiguiente, menos eficaces desde el punto de vista de la técnica acústica.

Para el forjado del techo se emplean costeros que se apoyan en listones o latas clavados lateralmente en las vigas, cubriendo así los espacios entre ellas; encima se coloca una capa de 5 a 8 cm de relleno de barro u hormigón de escorias y mejor aún un relleno de cenizas de coque; el relleno de barro o de hormigón de escorias introduce en los techos o pisos humedades poco convenientes.

Las placas de material aislante que se suelen colocar en sustitución de los costeros de madera en los espacios entre vigas dan lugar a techos más secos y abrevian con ello el tiempo de la construcción.

Los techos o pisos, así como el resto de elementos analizados que conforman un sistema estructural, deben mantener un comportamiento estructural óptimo para el resultado de una vivienda habitable. En el siguiente punto se estudian las cargas que actúan sobre el sistema estructural de una vivienda, así como la esbeltez, estabilidad y articulaciones de los diferentes elementos del sistema.

5.2.2 Comportamiento estructural del sistema constructivo tradicional

5.2.2.1 Esbeltez, estabilidad y articulaciones de los diferentes elementos del sistema

La explicación de la estructura de una obra no sólo exige la consideración de cada

elemento con su función, su ejecución y el material de que está compuesta, sino ante todo la de su cooperación en el conjunto estructural. La estabilidad de la obra depende de esto.

Las estructuras pueden ser a base de paredes o a base de pórticos. En las estructuras a base de paredes existen limitaciones relativamente grandes en la libertad de proyectar la planta y en el dimensionado de los locales, debido a la cooperación, estáticamente necesaria, entre los elementos que forman un espacio. La función estática de las paredes portantes y de rigidización, así como la de las losas, impiden modificaciones posteriores. Las construcciones de pórticos nos liberan en gran parte de las precedentes limitaciones en la construcción de las paredes y ofrecen, sobre todo, muchas ventajas en aquellos edificios en que las necesidades de su utilización varían con frecuencia.

Un armazón o esqueleto portante de rigidez suficiente permite la delimitación de locales que abarcan la superficie total de la obra y cuyo aprovechamiento o utilización sólo es ligeramente estorbada por esbeltas columnas o apoyos verticales.

La libertad para la compartimentación en planta exige, debido a las uniones de las paredes, techos y ventanas, normalmente, un determinado sistema de clasificación de los elementos para la estructura y los acabados. Los elementos de pared, que sólo sirven de relleno, se fabrican de materiales ligeros, en algunos casos con buen aislamiento acústico y térmico. Incluso en las fachadas de construcciones de pórticos pueden introducirse, anteponerse y desmontarse estos elementos según las necesidades.

Las aberturas de las ventanas quedan limitadas en su nicho sólo mediante unos montantes delgados. Respecto a la altura pueden extenderse desde el suelo hasta el techo o borde inferior del dintel, respectivamente. En construcciones en voladizo pueden componerse fachadas enteras de vidrio.

El sistema de clasificación de las construcciones de pórticos resulta muy apropiado para emplear elementos prefabricados en la obra gruesa y en el acabado, lo que significa un importante adelanto en la construcción.



Estas cualidades técnicas y económicas del sistema de construcción a base de pórticos hace que éste sea muy adecuado para los edificios de carácter industrial, por adaptarse a las necesidades de producción y almacenaje.

También tienen buena aplicación, además de en las fábricas y almacenes, en todos aquellos edificios donde sea conveniente abundante luz y distribución variable de las plantas o pisos, como ocurre por ejemplo, en despachos, oficinas, comercios, instalaciones deportivas, etc., que cada vez adquieren más relieve e interés.

Con cualquier clase de materiales, la estructura del pórtico resistente es fundamentalmente la misma. Un pórtico se compone de pilares y vigas, que son elementos que asumen la función de las paredes de carga en el sostenimiento de pisos y techos. Pilares y vigas forman estructuras portantes. Sus uniones se denominan nudos. Los nudos pueden hacerse articulados o rígidos.

Las cargas útiles que gravitando sobre los pisos son soportadas por las vigas y los pesos propios de los pisos y vigas van a parar en cada planta a los nudos de unión con los pilares y por éstos y sus cimentaciones son transmitidos al terreno firme. Los grandes pesos, por ejemplo los de las paredes colocadas paralelamente o transversalmente respecto a la dirección en que actúan las vigas, deben transmitirse a través del forjado o de viguetas a las vigas.

La estabilidad de un pórtico requiere además unas medidas adicionales. Sólo puede garantizarse mediante una suficiente rigidización espacial en, como mínimo, tres planos perpendiculares entre sí, que puede conseguirse mediante losas o riostras en los planos de paredes y techos, mediante pilares empotrados y vigas continuas, así como mediante nudos rígidos.

Las uniones de elementos en forma de barra, como pilares y vigas, deben considerarse siempre si no se toman medidas especiales e independientes del material de construcción, estéticamente como articulaciones más o menos estáticas.

La ejecución de nudos rígidos no sólo requiere mayores dificultades constructivas y mayores dimensionados de cada uno de sus elementos, sino también significa unos cálculos más difíciles al tratarse de estructuras híper estáticas.

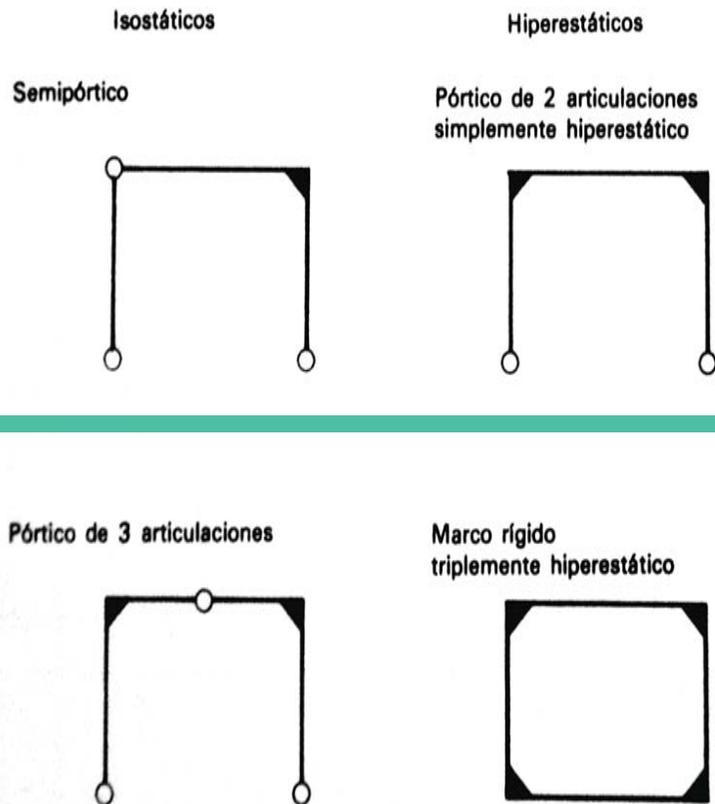
Tipos de sistemas de pórticos

Los pilares y las vigas forman pórticos sustentantes con nudos rígidos. En los nudos rígidos se impide el libre giro de los extremos de las barras mediante medidas adecuadas, a fin de que dichos extremos de barras, al recibir la acción de las cargas, conserven sus ángulos respectivos en los nudos y las deformaciones se produzcan sólo en las barras. El nudo rígido, además de transmitir esfuerzos axiales y transversales, transmite también de unas barras a otras los momentos flectores.

Cuando todos los nudos de un pórtico son del tipo rígido, el pórtico se denomina “absolutamente rígido”. Un sistema de pórtico con varios pilares puede tener, además de los nudos rígidos, otros nudos articulados (conservando, sin embargo, su estabilidad). Cuando la carga de un pórtico rígido es vertical, la flexión del dintel se transmite en parte a los pilares rígidamente ligados con él, de manera que éstos, además de la compresión axial, tienen que soportar solicitaciones debidas a momentos de flexión; en tal caso, la solicitación por flexión en el dintel o viga queda reducida por efecto de la mencionada circunstancia.

Un pórtico rígido de esta clase no sólo es adecuado para soportar y transmitir esfuerzos verticales, sino también puede soportar fuerzas horizontales (viento). Cuando se superponen varios pórticos, se produce un sistema porticado de pisos con múltiple indeterminación estática.

Denominamos híper estático a un sistema cuando las condiciones de equilibrio tienen más incógnitas que ecuaciones. Las fuerzas y momentos que actúan en estos sistemas sólo pueden hallarse laboriosamente para todas las solicitaciones de carga, pero hoy día esto ya no exige tanto trabajo como antes gracias a la ayuda de los medios electrónicos en el cálculo.



Sistemas aporricados

Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 327.

Las estructuras o armazones resistentes porticadas rígidas presuponen buenas condiciones de la cimentación, pues si cede alguna parte de la misma se producen tensiones en los elementos que soportan cargas, que pueden poner en peligro toda la estructura.

La elección del sistema estático, sea de pórticos transversales, de pórticos longitudinales o de pórticos de ambas clases, se hará en cada caso particular, y el que se empleen nudos articulados o rígidos dependerá en gran medida de la posibilidad de transmitir debidamente la presión del viento.

Los pórticos Los pórticos longitudinales dan rigidez al entramado en sentido longitudinal; los pórticos transversales le prestan rigidez en sentido transversal. Todos los pórticos tienen que estar afianzados también perpendicularmente a su plano por placas rígidas (paredes, arriostramientos, pórticos).

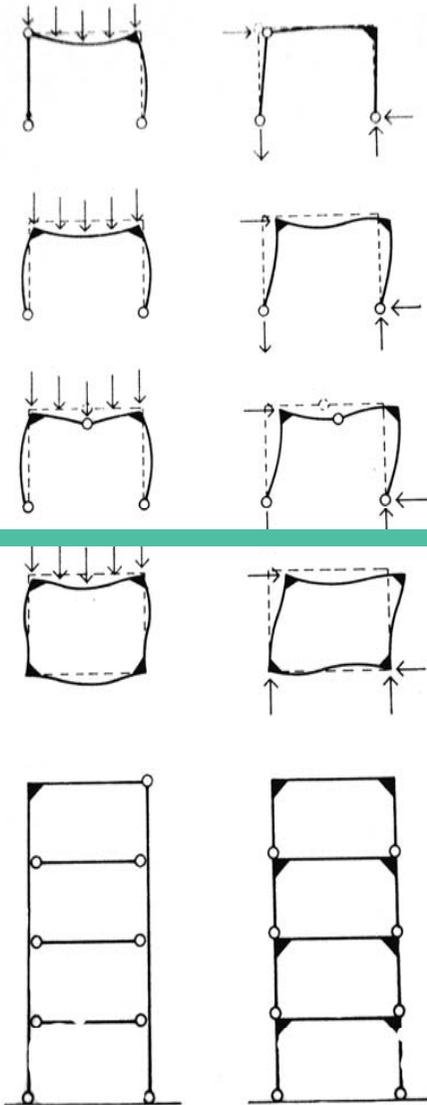
Los pórticos transversales, en la edificación, suelen tener, en la mayor parte de los casos, de dos a cuatro apoyos; los pórticos longitudinales se acostumbran a hacer con mayor número de ellos. No es necesario que cada enlace entre pilar y viga de un pórtico sea rígido.

Entramados con pórticos longitudinales: Las presiones del viento ejercidas en sentido paralelo al plano de los pórticos son conducidas al terreno firme por un número suficiente de pórticos longitudinales. Los pórticos de afianzamiento pueden sustituirse por placas de pared.

Las fuerzas del viento de sentido perpendicular a los planos de los pórticos son conducidas al terreno por intermedio de los pisos, que las transmiten a las placas de pared o a los arriostramientos transversales, y éstos, a su vez, las transfieren a las cimentaciones.

Los pisos o techos deben organizarse a modo de placas rígidas y se les coloca una armadura periférica.

Para la transmisión de esos esfuerzos del viento, las placas de pisos macizos actúan como vigas horizontales apoyadas sobre dos puntos con una luz entre apoyos igual a la longitud del edificio y una altura igual a la profundidad o anchura del mismo.



Deformaciones de barras

Autor: Heinrich Schmitt "Enciclopedia de la construcción Tomo 2, 1989, Pag 327.

■ Entramados con pórticos transversales: Las presiones del viento ejercidas en sentido paralelo al plano de los pórticos son conducidas al terreno firme por un número suficiente de pórticos transversales de afianzamiento. Los pórticos transversales pueden ser sustituidos por placas de pared, como suele ocurrir en el caso de las cajas de escalera. Los esfuerzos provocados por el viento perpendicularmente al plano de los pórticos son conducidos al terreno firme por intermedio de los pisos, que los transmiten a las paredes longitudinales o a los entramados longitudinales de afianzamiento y de allí a las cimentaciones. Los pisos deben estar organizados a la manera de placas rígidas.

■ Entramados con pórticos transversales y longitudinales: Mediante la unión resistente a la flexión de las barras correspondientes a varios ejes entre sí, se producen mecanismos resistentes suplementarios. Todas las fuerzas tanto verticales como horizontales aplicadas a la estructura son conducidas al terreno firme por los pórticos transversales y longitudinales que mutuamente se afianzan. Este sistema de construcción de entramado propiamente dicho no necesita ningún otro afianzamiento o consolidación mediante paredes y riostras. Los pisos pueden llevar armaduras cruzadas.

Los diferentes tipos de pórticos, ya sean longitudinales, transversales o mixtos, están sometidos a cargas y su función es soportarlas y transmitir las al terreno soportante. Estas cargas pueden ser de varios tipos, y se estudian en el punto 5.2.2.2.

5.2.2.2 Estudio de cargas

“A causa de los esfuerzos provocados sobre el terreno por la carga de la obra construida, éste se deforma en función de su compresibilidad y de sus resistencia a la cortadura.

La propagación de la presión en el terreno muestra que las tensiones debidas a la carga de la obra disminuyen a medida que aumenta la profundidad y son máximas debajo de la parte central de las superficies de cimentación”¹⁹

Con referencia a la propagación de la presión en el terreno, Schmitt nos dice que “la hipótesis generalmente admitida de que la presión de un macizo de cimientos se difunde dentro de un ángulo de 45 ° con uniformidad, esta de acuerdo, en líneas generales, con el modo real de propagarse y repartirse esas presiones.



Se calcula, en vista de ello, que las presiones van decreciendo con uniformidad hacia abajo, por capas sucesivas. Estudios e investigaciones minuciosos de Kogler y Scheidig indican, no obstante, que el curso o trazado exacto de las curvas de iguales presiones (isóbaras) es mucho más complicado.

Las isóbaras tienen una forma aproximadamente circular. Su diámetro crece con la extensión de la superficie cargada. Se ha demostrado que de dos superficies de distinta extensión y a igualdad de presión sobre el terreno, la mayor actúa en sentido de la profundidad en medida mucho más intensa que la menor. A igualdad de presión sobre el terreno, la importancia del asiento crece, pues, con la superficie de los cimientos. Por lo tanto, una prueba de carga muy difícilmente dará una idea del asiento que posteriormente sufrirá la obra.

Una comparación demuestra que admitiendo la distribución de las presiones según un ángulo de 45 grados, se está dentro del necesario margen de seguridad.

Sin embargo, puesto que el terreno no es perfectamente elástico en el sentido de la ley de Hooke, las isóbaras resultan más o menos deformadas, por cuyo motivo el conjunto de las mismas también se acostumbra llamar bulbo de presiones”.²⁰

Habiendo estudiado la presión y su posible propagación en el terreno, es necesario analizar las causas de los asentamientos de las obras. Tomado de la Enciclopedia de la Construcción, “las causas de los asentamientos residen en primer término en la compresibilidad de las capas cargadas del terreno, que varían según su naturaleza y potencia o espesor. Los asientos fuertes y desiguales son peligrosos; los de carácter uniforme, en cambio, no lo son.

La magnitud de los asientos, sin embargo, puede aumentar aun muy notablemente por causa de las siguientes circunstancias:

- Ecurrimiento lateral del terreno por efecto de la compresión.

- Aumento de compacidad de la estructura del terreno por efecto de las trepidaciones o sacudidas (vehículos, maquinas, etc.)
- Elevación o descenso de la capa de agua subterránea
- Deseccación del terreno (debajo de hornos y calderas)
- Cavidades o socavidades naturales o artificiales
- Hundimientos o corrimientos
- Modificaciones químicas del subsuelo
- Levantamientos del terreno por las heladas y los descensos por las descongelaciones.

La duración de los movimientos ocasionados por los asentamientos es muy variable. En tanto que, en terrenos no consistentes, el proceso de los asientos suele casi siempre detenerse una vez acabada la obra y aplicada a ella la carga útil, en terrenos consistentes puede prolongarse más allá de la terminación de la obra, frecuentemente durante decenios, en incluso siglos si varían las condiciones de las aguas subterráneas. La causa y el grado de consolidación de un terreno cohesivo está en la fluctuación de un contenido variable de agua intersticial”.²¹

“Cuando se ha puesto bien en claro la naturaleza del terreno, se procede a determinar las presiones admisibles en las capas del mismo, situadas debajo del nivel de la solera de cimentación.

La presión admisible en una clase de terreno siempre ha de ser tan sólo una fracción de su aptitud portante. Las presiones admisibles sobre el terreno se determinan según especifica las normas establecidas.



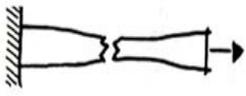
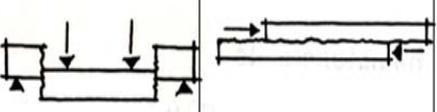
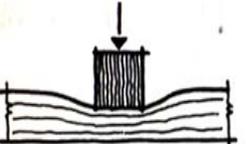
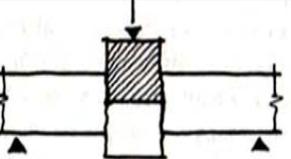
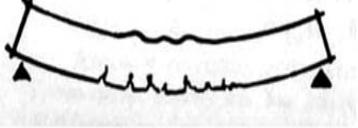
ESFUERZOS	
Ruptura por compresión	
Ruptura por tensión	
Ruptura por esfuerzo cortante	
Compresión por empujo	
Compresión por esfuerzo de penetración	
Compresión y flexión en una viga común	

Tabla 7: Tipos de esfuerzos

Autor: Arq. Jose Crexell “Estabilidad de las construcciones”, 1977 Pag. 14 - 15

Los esfuerzos ocurridos en el terreno y los posibles asentamientos nos llevan a estudiar los esfuerzos que se pueden presentar en los elementos constructivos; estos esfuerzos pueden ser de dos clases: exteriores e interiores. “Los cuerpos primeros son producidos por causas ajenas al cuerpo en sí y no dependen de la naturaleza del mismo; los segundos se generan en su interior, casi siempre aparecen al presentarse los exteriores y, en general, tratan de oponerse a ellos.

En ocasiones hay esfuerzos interiores que se producen en las moléculas del cuerpo, por causas ajenas a los exteriores; se deben a alteraciones de la materia motivadas por diferentes fenómenos, como reacciones químicas, enrutamientos, cambios de temperatura, etc. en estos casos no siempre se oponen a los esfuerzos exteriores, sino que a veces hasta los favorecen. Cuando los esfuerzos interiores no son capaces de oponerse a los exteriores, el cuerpo falla y se rompe”.²²

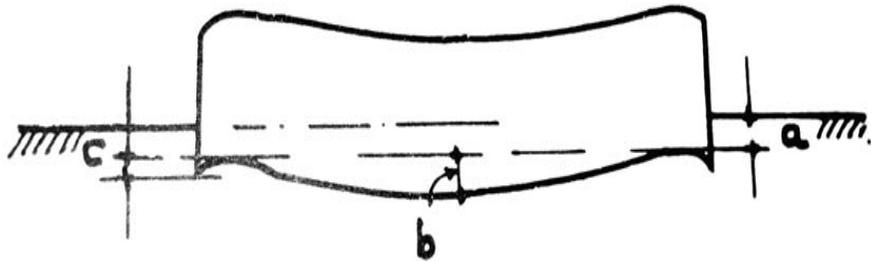
El cuerpo puede fallar y romperse de 3 formas:

- por compresión
- por tensión
- por esfuerzo cortante

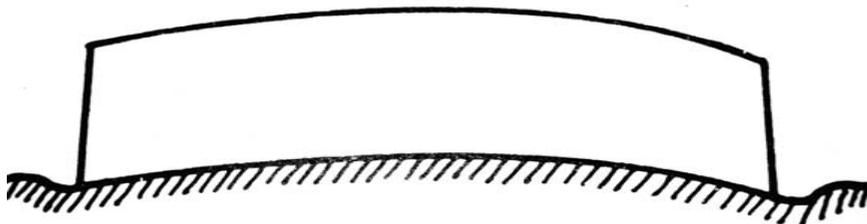
Todos los materiales son capaces, en mayor o menor grado, de generar esfuerzos interiores que se opongan a los exteriores; el valor unitario de la resistencia que pueden alcanzar se llama “coeficiente de resistencia”. Este coeficiente puede ser:

- De ruptura: marca el esfuerzo unitario al que se rompe la pieza
- Límite: es el que se puede fatigar sin que experimente deformaciones exageradas o permanentes
- De trabajo: es el que se recomienda usar en el cálculo, para que la pieza trabaje en buenas y seguras condiciones.

Todos los materiales, al comprimirse o estirarse, sufren un acortamiento o alargamiento. La elasticidad es la propiedad que en mayor o menor grado y dentro de ciertos límites, pueden tener para volver a su posición inicial cuando se liberan de la fuerza que los ha deformado. La plasticidad es la propiedad que ante una fuerza y antes de llegar a romperse, los hace deformarse de manera permanente, o sea que al liberarlos de dicha fuerza ya no recuperan su forma original.



Curva de asentamiento en edificios pesados
Autor: Arq. Jose Crexell “Estabilidad de las construcciones” 1979, Pag 310.



Asentamientos en terrenos arenosos por desalojo de partículas de los extremos
Autor: Arq. Jose Crexell “Estabilidad de las construcciones” 1979, Pag 311.

En la construcción, los diferentes materiales en la mayoría de los casos, se usan aplicándoles fuerzas que no pasen los límites de la elasticidad, pues por ejemplo, si una viga se cargara hasta el grado de no recuperar su posición al descargarla, quedaría flexionada y acabaría con otras cargas por romperse, por esto tiene en el cálculo tanta importancia la elasticidad. El módulo de elasticidad de un material es la relación que existe (dentro de los límites de esa elasticidad) entre la presión por unidad de superficie y el acortamiento por unidad de longitud, o bien, entre la tensión y el alargamiento.

Este estudio general de las cargas en las estructuras se profundiza al analizar cada uno de los elementos del sistema estructural.

Cimentaciones

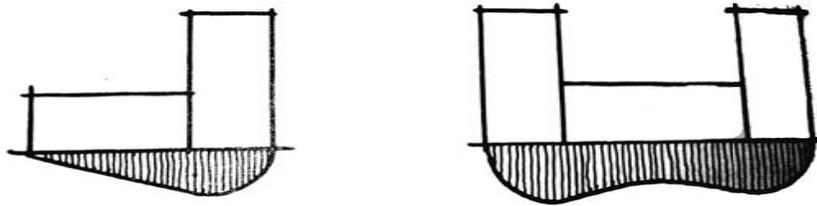
Las cimentaciones deben:

- Transmitir las cargas de la construcción al terreno
- Aislarla de los agentes destructivos como la humedad o los organismos perjudiciales
- Resistir su propio deterioro

Su amplitud debe ser calculada de manera que la reacción del terreno sea igual a la carga que soporta. Sin embargo, la presión de un cimiento sobre el terreno nunca se trasmite verticalmente, sino que sigue unas curvas a los lados del cimiento que constituye el bulbo de presión.

En un suelo compresible el cimiento está sujeto a un asentamiento inicial y a un asentamiento subsecuente. Para contrarrestar el primero, hay que tener en cuenta el área de contacto del cimiento con el terreno, pero para oponerse al segundo se debe considerar el bulbo de presión. (Explicado en el punto 5.2.1.1) En terrenos compresibles, y por lo que toca al asentamiento subsecuente, resisten más, en proporción a su base, los cimientos angostos que los anchos.

Mientras mayor sea el peso del edificio (ya que sus bulbos tienen más significación) y mayor sea su longitud, más marcada estará la curva de asentamientos. Ella tendrá un asentamiento inicial A de la figura, la catenaria B y además otro C en los extremos que se debe al desalojamiento parcial o reflujo del terreno circundante.



Curva de asentamientos según edificios adjuntos
Autor: Arq. Jose Crexell “Estabilidad de las construcciones” 1979, Pag 312.

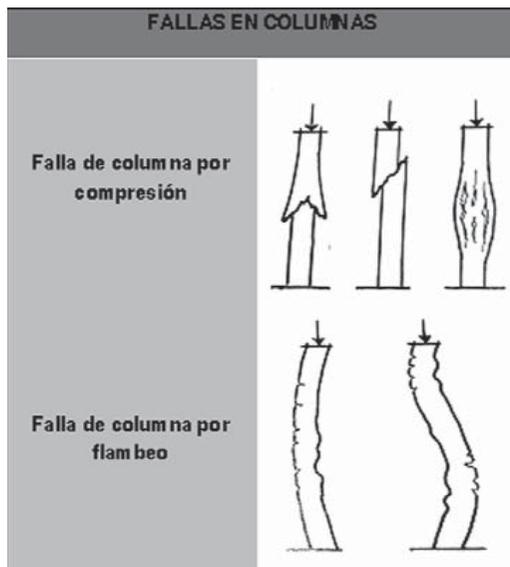


Tabla 7: Fallas en columnas
Autor: Arq. Jose Crexell “Estabilidad de las construcciones”, 1977 Pag.33

En los terrenos arenosos o de fricción no hay prácticamente asentamientos debido a la compresión de sus partículas, pero por otra parte, se exagera el desalojamiento de las de los extremos, por tanto, en ellos la curva es contraria a la de los terrenos cohesivos y semejante a la de la siguiente figura, por lo que es muy indicado profundizar las cimentaciones para evitar tal desalojamiento.

En todos los casos es indispensable, hasta donde sea posible, tener en cuenta los edificios adjuntos, existentes o futuros, pues ellos modifican totalmente las curvas de asentamiento. Cuando no se puede prever, lo mejor es rigidizar con contratraveses.

El estudio general de cargas realizado en la cimentación debe realizarse también en el segundo elemento estructural: las columnas.

Columnas

Las columnas pueden fallar por compresión, cuando son muy cortas, y por flambeo, cuando son muy largas.

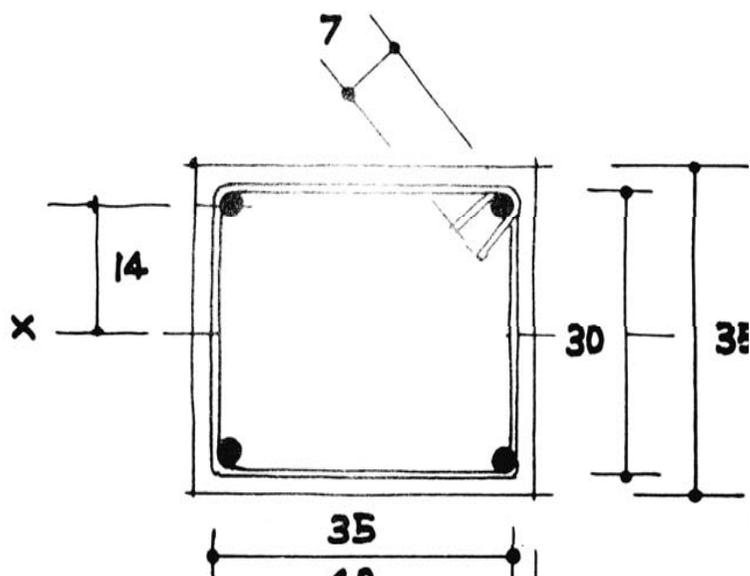
■ Columnas de madera:

Se consideran largas cuando su longitud es mayor a 10 veces su diámetro o lado menor. En el caso contrario se las considerará como cortas. Hay que considerar que nunca se debe construir una columna de madera con una longitud igual o mayor a 45 veces su diámetro o lado menor. En las columnas de madera, como en las de cualquier otro material, su resistencia depende de la forma en que están sujetos sus extremos.

■ Columnas de hormigón armado:

Su armadura consiste en unas varillas longitudinales ligadas por otras transversales, generalmente más delgadas, llamadas estribos. Crexell²³ nos enumera los objetivos del hierro longitudinal en las columnas de hormigón armado:

- Junto con los estribos, arma el concreto.
- Se opone al flambeo de la columna.
- Empotra sus extremos, reduciendo la longitud teórica.
- Toma la tensión de los momentos de flexión que pueden ser ocasionados por las traves concurrentes a la columna o por cargas excéntricas



Detalle de columna de concreto armado
Autor: Arq. Jose Crexell "Estabilidad de las construcciones" 1979, Pag 45.

- Ayuda a los estribos a oponerse a la dilatación transversal que el hormigón, como todos los cuerpos, experimenta al recibir una carga vertical.
 - Uniformiza la sección.
 - Absorbe esfuerzos secundarios, como los originados por el fraguado y por los cambios atmosféricos o de temperatura
 - Trabaja a compresión
- Los estribos:
- Arman, con las barras verticales, al hormigón
 - Se oponen directamente a la dilatación transversal
 - Hacen trabajar a las varillas, como columnas cortas, entre los estribos inmediatos
 - Evitan las grietas longitudinales que, sin ellos, pueden presentarse en la columna debido a los esfuerzos internos.

Cuando la carga no es excesiva en proporción a la sección y cuando está sujeta a flambéo o momentos de flexión, las varillas longitudinales tienen más importancia que los estribos, y la sección de la columna generalmente es cuadrada o rectangular, aunque puede ser poligonal, circular o de cualquier otra forma.

Las varillas longitudinales, no deben tener menos de 1% de la sección efectiva del concreto, ni más del 4% de la misma, y nunca se debe aplicar a su conjunto una carga mayor de la que se asigne al concreto solo de la columna.

El volumen de los estribos, con relación al del concreto encerrado por ellos, no debe ser menor del 0.2%. Su separación, entre uno y otro, no debe exceder ni 12 veces el diámetro de las varillas longitudinales, ni los 2/3 del lado menor o diámetro de la sección de hormigón. Es muy recomendable colocarlos aún más cerca entre sí, en los extremos superior e inferior de la columna, donde está sujeta a mayores esfuerzos ocasionados por los empujes horizontales de la estructura. Tampoco deben tener un diámetro menor de 6.3 mm, para que al construirse queden rectas sus ramas, ni deben colocarse a separaciones menores a 1.5 veces el diámetro del agregado grueso del hormigón, con el fin de que éste quede de una pieza, con el recubrimiento. Los estribos deben rematarse con ganchos de 7 cm como mínimo.



ESFUERZOS EN VIGAS	
Esfuerzos de flexión	
Plano neutro en secciones rectangulares	
Esfuerzo cortante por gravedad	
Tensión y compresión a lo largo de una viga	
Efecto de una carga en viga	
Grietas por esfuerzos cortantes	
Esfuerzos de tensión y compresión	

Tabla 8: Esfuerzos en viga

Autor: Arq. Jose Crexell "Estabilidad de las construcciones", 1977 Pag.56 -57

El estudio general de cargas realizado en la cimentación debe realizarse también en el tercer elemento estructural: las vigas.

Vigas

Toda viga está sujeta, en mayor o menor intensidad, a dos clases de esfuerzos: de flexión y cortantes. Los de flexión aparecen cuando ésta tiende a iniciarse, motivada por las cargas o el mismo peso de la viga. Están constituidos por compresiones y tensiones. Las primeras se producen en la parte cóncava; las segundas en la convexa. (Imagen 1 y 2)

Hay un plano llamado “plano neutro” en el que no existen ni tensiones ni compresiones. Unas y otras van creciendo, desde él hasta los planos más alejados que se localizan en las fibras extremas. En las secciones rectangulares y de material homogéneo, crecen según el gráfico, pero para facilidad en el cálculo y en la certeza de quedar del lado de la seguridad, convencionalmente se supone para todas las secciones, independientemente de su forma:

- Que se conservan planas antes y después de la flexión.
- Que las tensiones y compresiones aumentan en proporción a sus distancias del plano neutro. (Imagen 3 y 4)

Los esfuerzos cortantes son de dos clases: verticales y horizontales. Los verticales son producidos por la gravedad; los horizontales por las mismas tensiones y compresiones. (Imagen 5 y 6)

La composición de los esfuerzos cortantes verticales y horizontales produce otros resultantes que pueden originar grietas y constituyen la llamada “tensión diagonal”; generalmente empiezan cerca de los apoyos a 45 grados de inclinación y a medida que se acercan al centro se van convirtiendo paulatinamente en verticales (Imagen 7). Compresiones y tensiones no siempre se conservan a todo lo largo de las fibras, pues a veces en ellas aparecen, a la vez, tensión y compresión. (Imagen 8 y 9)

El efecto que producen en una viga sus cargas, no depende sólo de la intensidad de ellas, sino también del sitio en que estén aplicadas. La misma carga puede ser soportada por la viga si se coloca en uno de sus extremos y a la vez ocasionar la ruptura, apoyada en el centro de ella. (Imagen 10 y 11)



Vivienda autóctona en el cantón La Libertad

Fotografía: Gina Villamar / Verónica Caicedo Ubicación: Etapa II / Cantón La Libertad 2008

Por tanto, para valorizar los efectos de las fuerzas en cualquiera de los puntos de la viga, hay que tener en cuenta su colocación.

Toda fuerza multiplicada por una distancia, constituye un momento y a los de esta categoría se les llama “momentos de flexión”. Los momentos de flexión son esfuerzos exteriores que tratan de doblar la viga, con mayor o menor intensidad, en sus diferentes puntos. Si la viga permanece en equilibrio, sin bajar ni subir, significa que los momentos de las cargas son iguales aunque de signo contrario al momento de la reacción. También es necesario que las proyecciones de sus fuerzas, en cualquier sentido sumen cero.

Los “momentos resistentes” son los esfuerzos interiores de compresión o tensión que tratan de oponerse a los esfuerzos externos, es decir, de evitar que la viga se doble. El conjunto de compresiones tiene, naturalmente, una resultante. Lo mismo sucede con las tensiones. El efecto de esas resultantes no depende sólo de su magnitud, sino también de su distancia entre sí. En cualquier viga, de cualquier clase o material, cuando está en equilibrio la resultante de las compresiones es absolutamente igual a la de las tensiones.

La distancia que las separa es el brazo del par que constituyen. El producto de la compresión o de la tensión por ese brazo constituye a su vez un momento llamado “momento resistente, que se opone directamente al esfuerzo de flexión. Cuando el momento resistente puede ser igual o mayor al de flexión, la viga se mantiene en equilibrio; en el caso contrario, falla y se dobla.

Conclusión

El estudio realizado de los sistemas estructurales, basado en los procesos constructivos de las viviendas autóctonas del cantón La Libertad, nos da las pautas necesarias para iniciar con el proceso de conformación estructural de una vivienda digna y estable. El análisis de los diferentes materiales y métodos constructivos empleados en las viviendas de La Libertad nos permite conocer las ventajas y desventajas de cada método, para en los capítulos siguientes escoger uno de estos sistemas constructivos y complementarlo con una tecnología innovadora para dar como resultado una vivienda de óptimas condiciones.



CAPÍTULO 5.3

REFERENTES DE ANÁLISIS PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA VIVIENDA DIGNA

Especificaciones para conformación de una vivienda popular digna, que permitirá obtener la habitabilidad y el confort dentro y fuera del hogar.

5.3.1 Definición

Vivienda digna es aquella que garantiza un mínimo de calidad de vida de la familia que la habitará. Los referentes de habitabilidad de una vivienda pueden ser de tipo material e inmaterial: material cuando las características a cumplir son físicas, e inmaterial cuando se tiene en cuenta los hábitos y costumbres de las personas.

Hay que considerar el espacio a habitar, el número de personas que vivirán en esa edificación, las acciones que van a desarrollar en ella, el orden y la limpieza, además de asegurar la iluminación y ventilación natural, los cuidados para prevenir accidentes y la necesidad de planificar la proyección de la vivienda, la cual permitirá cumplir con las necesidades de la familia con el paso de los años.

Esta serie de características se traducen en confort. El confort que el ser humano percibe en un lugar determinado, en la práctica resulta un fenómeno mucho más complejo.

Los parámetros ambientales o de confort son aquellas características de un espacio determinado, que pueden valorarse en términos energéticos y que resumen las acciones que, en dicho espacio, reciben las personas que lo ocupan.

Algunos de estos parámetros son específicos para cada uno de los sentidos (térmicos, acústicos, lumínicos, etc.) lo que permitirá que en muchos casos, puedan acumularse con unidades físicas ya conocidas.. "El confort que ofrezca un ambiente determinado dependerá en cada caso, de la combinación que se presente entre los parámetros objetos y los factores del usuario", ya que la función básica de la arquitectura en el diseño de ambientes habitables se realizará sobre los parámetros de confort, pero se precisará siempre de un conocimiento de la influencia de los factores para conocer la repercusión real de las decisiones que se tomen.

Los parámetros específicos del confort nos permiten clasificarlo en: espacial, lumínico, térmico, y acústico. Estudiamos cada uno de ellos en los siguientes puntos.



ACTIVIDADES Y ESPACIOS MINIMOS EN VIVIENDA POPULAR				
SALA	COMEDOR	COCINA	DORMITORIO	CUARTO DE ASEO (SS.HH.)
Convivir, compartir, descansar, leer, desarrollar actividades individualmente o en grupo.	Convivencia de la familia en el momento de comer.	Preparar alimentos, comer	Dormir, descansar y guardar diversos accesorios personales	Aseo, lavar, evacuar

Tabla 9: Actividades y espacios mínimos en vivienda popular.
Fuente: “Manual para el apoyo familiar en la habitabilidad”

NUMERO DE HABITANTES EN VIVIENDAS	SUPERFICIE
2	36 m2
3	48 m2
4	56 m2
5	66 m2

Tabla 10: Superficie mínima por número de habitantes.
Fuente: “Manual para el apoyo familiar en la habitabilidad”

5.3.2 Confort espacial

Las características de las familias del cantón La Libertad y sus limitados recursos dan como resultado viviendas que en su gran mayoría, cuentan con espacios reducidos y acogen simultáneamente múltiples funciones y actividades de todos los habitantes. Por esto hay que rediseñar espacios seguros que faciliten la convivencia y el desarrollo de diversas actividades.

En cuanto al equipamiento, para considerar una vivienda habitable, es necesario que existan las siguientes condicionantes: ²⁵

1. Las zonas de recorrido dentro de la vivienda deben mantenerse libres de obstáculos. Los integrantes de la familia deben tener un lugar definido en donde guardar las cosas (particulares y comunes), y si es posible, incorporar un mueble o algún elemento que permita realizar esta tarea. Esto permite además de crear orden, liberar espacios, y promover las sensaciones de independencia y de espacio propio, obteniendo un confort espacial en el interior de la vivienda.
2. Los elementos tales como muebles y artefactos del hogar, acogen al cuerpo humano para el descanso y facilitan las diversas actividades cotidianas. También permiten organizar y almacenar pertenencias y herramientas. Se aprecian tanto por la funcionalidad que prestan, además por su valor estético, social y cultural. Se trata de elementos de apoyo fundamental para lograr un eficiente uso de los espacios, pero corresponde tener siempre en consideración, que el mobiliario debe encontrarse en relación directa con las necesidades de cada uno de las personas que habitan una vivienda.
3. Es frecuente que el área de la cocina y el área del comedor compartan un gran número de actividades en donde la mesa y la cocina corresponden a equipamientos de uso frecuente. En particular la cocina, como artefacto y lugar, es necesario mantener zonas libres para la preparación y almacenamiento de alimentos, así como elementos o zonas definidas para almacenaje. Interesa con esto prevenir accidentes mediante el orden en estos recintos y asegurar el correcto funcionamiento de las fuentes de calor (ventilación, fugas, incendios, etc.).



SUPERFICIE	NUMERO DE HABITANTES EN VIVIENDAS
DORMITORIO	El espacio por persona destinado al acto de dormir, corresponda a una plaza (90 cm. x 190 cm.)
	Que la cama, de no ser nueva, se presente en buen estado de conservación.
	Que los elementos de estructura que la conforman se encuentren derechos y estabilizados.
	En espacios reducidos se recomienda la utilización de literas, cuidando ubicarlos en zonas donde no impidan la entrada de luz natural al recinto. La ventaja que presenta este sistema, es que se aprovecha el espacio en altura, liberando zonas para otros usos o para la mejor realización de distintas actividades.

Tabla 11 : Características necesarias en un dormitorio
Fuente: Manual para el apoyo familiar en temas de habitabilidad

La habitabilidad en una vivienda popular está en relación a las áreas mínimas requeridas para el desarrollo de diversas actividades, sintetizadas en la tabla 9. Dentro del confort en el interior de la vivienda, influye el número de habitantes dentro de la misma, ya que cada persona desarrolla distintas actividades cotidianas a lo largo del día, y es necesario que cada miembro que la habita cuente con una superficie mínima, como se muestra en la tabla 10.

Un ejemplo de aplicación se da en los dormitorios, donde el mobiliario principal son las camas. En cualquier tipo de vivienda se recomienda verificar que cumpla la condición de que cada miembro de la familia tenga su cama como equipamiento básico, y que además se reconozcan las siguientes características detalladas en la tabla 11.

El análisis de características necesarias debe realizarse en cada uno de los espacios de la vivienda para asegurar el confort espacial. Este confort en el interior de la vivienda depende también de la existencia de los servicios básicos, para garantizar la comodidad e higiene de los habitantes. Si careciera de estos servicios, resulta imperativo buscar una solución alternativa para que sean viables, porque sin ellos se dificultan las actividades básicas cotidianas y por lo tanto no se podría considerar como una vivienda digna. La tabla 12 nos muestra los servicios con los que debe contar una vivienda.

Estos servicios básicos, junto con el análisis de usos y espacios mínimos, deben complementarse en una vivienda para obtener el confort espacial. Otro referente de habitabilidad es el confort lumínico, que se estudia en el siguiente punto.

5.3.3 Confort lumínico

Se refiere a asegurar la iluminación, natural o artificial, en la vivienda y es uno de los aspectos que contribuye a mejorar la calidad de vida de la familia. Este parámetro influye en distintos aspectos: el estado de ánimo de los habitantes, las condiciones de higiene y salubridad de la casa, la humedad excesiva en el hogar, y la ampliación en la percepción de los espacios, entre otros beneficios. La energía luminosa natural que ingresa sobre una superficie determinada se mide en lux (= 1 lumen/m²), a pesar de que el ojo humano puede apreciar iluminancias comprendidas entre 3 y 100.000 lux.

SERVICIOS BÁSICOS	Agua potable.
	Evacuación de aguas residuales a saneamiento o pozo séptico.
	Energía eléctrica.
	Puntos de luz (uno o más en cada recinto).
	Tomas de corriente (uno o más en cada recinto)
	Equipo sanitario: inodoro, lavabo, bañera o ducha.
	Equipo doméstico: cocina, fregadero, frigorífico.

Tabla 12: Servicios básicos en vivienda popular
Fuente: Manual para el apoyo familiar en temas de habitabilidad



Para poder desarrollar cómodamente cualquier tipo una actividad se necesita entre 100 lux y 1.000 lux. En la tabla 13 se detalla la cantidad de iluminación requerida para cada ambiente de la vivienda.

La cantidad de iluminación de un espacio se puede obtener de dos maneras: iluminación natural, obtenida de la luz del sol, e iluminación artificial, que emplea energía eléctrica para dotar de luz a un ambiente. Estos dos tipos de confort lumínico se detallan a continuación.

5.3.3.1 Confort lumínico natural

La iluminación natural es uno de los principales recursos ambientales a tomar en cuenta como pauta de diseño, especialmente en las regiones de climas seco. El cantón de La Libertad es una región privilegiada por la disponibilidad de radiación solar y nubosidad variable distribuida uniformemente a lo largo del año, posibilitando la incorporación de la iluminación natural en el diseño arquitectónico.

Resulta imperativo garantizar la iluminación natural por ser fundamental para unas condiciones de trabajo productivas y creativas. Se debe obtener la cantidad exacta de transmisión lumínica que se necesita de las ventanas, y la cantidad exacta de protección solar adecuada para lograr suficiente luz natural sin deslumbramientos y eliminar la necesidad de luz artificial durante el día.

5.3.3.2 Confort lumínico artificial

La iluminación artificial es aquella que distribuye o modifica la luz emitida por distintos tipos de luminarias como lámparas, elementos de fijación y elementos necesarios para el funcionamiento de las mismas. Las luminarias colocadas alrededor de la vivienda se desarrollan tanto en el exterior como en el interior de la misma. En el interior de la vivienda el tipo de alumbrado artificial cumple distintas funciones: alumbrado de diferentes áreas o señalización de algunos muros o elementos en especial. Por lo general la función de señalización dentro de una vivienda es parte de la decoración del hogar, ya que no es una necesidad.

ESPACIOS	CANTIDAD DE ILUMINACION EN LUX (LX)
SALA	50 lux
COMEDOR	70 lux
COCINA	70 lux
DORMITORIO	100 lux
SS.HH.	80 lux
CORREDOR	80 lux

Tabla 13: Parámetros de confort lumínico
Fuente: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 1



TEMPERATURA EXTERIOR	TEMPERATURA INTERIOR
25 °C	Aprox. 23 °C
30 °C	Aprox. 25 °C
32 °C	Aprox. 26 °C

Tabla 14: Parámetros de confort térmico
Fuente: "Enciclopedia de la Construcción", Tomo 1

Existen diversos tipos de fuentes de iluminación como de incandescencia, de descarga (vapor de mercurio), de sodio y fluorescentes.

La necesidad de una buena iluminación es tan importante como el asegurar un ambiente agradable en el interior de la vivienda. Por esto es necesario estudiar el confort térmico en el siguiente punto.

5.3.4 Confort térmico

Es aquel que toma todas las medidas posibles para reducir el flujo calórico entre el ambiente exterior y el ambiente interior de una edificación. En cuanto a medidas constructivas se limita sin embargo a estudiar la reducción de las pérdidas de calor y los fenómenos que las acompañan durante las distintas estaciones. La protección térmica debe considerarse además en su gran relación con la variación climática propia de las estaciones y garantizar el bienestar de las personas. Se trata de mantener apartadas del propio ser humano, del mobiliario, de los géneros almacenados y en cierto modo también de la estructura, las influencias negativas tanto de una disminución térmica excesiva como de una aportación exagerada del calor, como:

- Las altas temperaturas reducen la sensación de bienestar dentro de la vivienda y conducen a enfermedades.
- Las temperaturas elevadas determinan una disminución de rendimiento.
- Un aislamiento insuficiente frente a las temperaturas exteriores, que pueden dañar también las instalaciones y los productos almacenados.
- Las grandes fluctuaciones de temperatura provocan en muchos materiales, considerables tensiones y deformaciones adicionales, que pueden ser origen de daños en elementos constructivos interiores y exteriores.*²⁶

Para lograr un confort térmico, la vivienda debe contar con buen aire para respirar. Abrir las ventanas cuando existen, mejora definitivamente las condiciones de higiene y previene problemas de salud de los habitantes. También contribuye a evitar el exceso de humedad interior, así como situaciones de condensación que se producen por diferencias térmicas con el exterior en determinados materiales de la casa, contribuyendo de paso a aminorar los factores de deterioro de los mismos.



Se recomienda realizar una evaluación del confort térmico en viviendas de interés social, con el fin de determinar los posibles lineamientos que deben mejorarse en el diseño de una vivienda unifamiliar para implementar las condiciones de confort térmico. Una aplicación práctica es considerar que las ventanas deben corresponder al 25% o más del área de los muros. Así, se garantiza la capacidad de renovación de aire en el interior.

En base al establecimiento de áreas para cada habitación, es necesario prever para cada uno de estos espacios la correspondiente renovación de aire. Esto comprende la eliminación de impurezas, como humo y malos olores, y la supresión del vapor de agua. También debe complementarse con la protección del exterior de la vivienda por receptor la radiación solar. Se entiende por protección a la radiación solar al apantallamiento de superficies exteriores, especialmente de ventanas, para hacer frente a una irradiación o un deslumbramiento solar demasiado intenso.

En un sentido más amplio, no obstante, se consideran también todas las medidas encaminadas a estabilizar el clima del ambiente interior, construir masas acumuladoras de calor en el interior del edificio, orientar debidamente la vivienda y dimensionar convenientemente los boquetes en los muros perimetrales. En la tabla 11 se indica la relación que debe existir entre la temperatura exterior del aire y la temperatura interior ambiente.

Las medidas utilizadas para el aislamiento térmico contribuyen a su vez a la obtención del confort acústico. Un ejemplo a citar es el aislamiento térmico por cámara de aire, el mismo que contribuye también al aislamiento acústico. En el siguiente punto se estudia este parámetro para la obtención del confort de la vivienda.

5.3.5 Confort acústico

Es aquel que procura utilizar al las características de los materiales para reducir al mínimos los ruidos provenientes del exterior de un espacio.

Estos ruidos se refieren a los de los servicios o instalaciones de agua, aparatos domésticos, teléfonos, televisiones y otros aparatos electrónicos, tráfico proveniente de la calle, entre otros.

El aislamiento sonoro tiene como finalidad evitar que los sonidos y ruidos producidos en un punto determinado se oigan en las habitaciones vecinas. Para ellos hay que atender la calidad técnico-acústica de los elementos de la edificación intermediarios como techos, pisos, muros, ventanas y puertas. Según la manera de influir en la difusión de los sonidos, hay que distinguir varios tipos de aislamientos, detallados en la tabla 15.

El sonido propagado por el aire es el que llega a nuestros oídos utilizando el aire atmosférico como medio de transmisión. El sonido propagado por los sólidos es aquel que utiliza los cuerpos sólidos para la transmisión de sus vibraciones. El aislamiento de las pisadas es, en esencia, un aislamiento de ese último tipo de sonidos. El resultado es, sin embargo, un sonido propagado por el aire para la habitación inferior aunque los ruidos partan del techo que la cubre y allí hayan llegado por propagación a través de sólidos.

La absorción sonora se refiere únicamente a procesos sonoros dentro de la misma vivienda. Para la disminución del ruido, las superficies de las paredes y techos deben absorber todo lo posible las ondas sonoras y de modo completo, mientras que para lograr una buena audibilidad, y según para el objeto a que se destino el área en la vivienda

Habría que lograr, en la medida de lo posible, que en todas las distribuciones en planta, sólo estuvieran una junto a otras, aquellas habitaciones destinadas a funciones iguales. También debería contemplarse que las partes ruidosas de las instalaciones no se adosen a los muros de los dormitorios, especialmente cuando se trate de paredes delgadas.



TIPOS	CLASIFICACIÓN
Aislamiento sonoro	Aislamiento contra sonidos propagados por el aire. Aislamiento del ruido de pisadas. Aislamiento contra sonidos propagados por sólidos.
Absorción sonora	Disminución de los ruidos dentro de la vivienda. Audibilidad en las viviendas.
Amortiguación sonora	En tuberías y especialmente en las instalaciones de ventilación.
Aislamiento de vibraciones	En cimentaciones de maquinarias y de construcciones. Aislamientos contra sonidos propagados por suelos.

Tabla 15: Tipos de difusión del sonido.
Fuente: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 1

Solo debería adosarse a los muros de separación entre viviendas, cuando al otro lado se encontraran habitaciones donde tales ruidos son menos molestos (cocinas, baños o corredores). Además hay que evitar los huecos y rebajes en los muros que separen viviendas o cajas de escalera en especial si limitan con zonas de reposo, por que una pequeña superficie de mayor permeabilidad acústica puede bastar para disminuir de forma notoria la capacidad amortiguadora de todo el muro.

El nivel de confort acústico que se pueda lograr dentro de una vivienda popular resultar satisfactorio para las actividades de los habitantes como en el momento de descansar, de la comunicación y de la salud de las personas. Para el desarrollo de estas actividades, la construcción debe garantizar también su estabilidad estructural, ofreciendo una vivienda segura y estable para la habitabilidad de la misma.

5.3.6 Estabilidad estructural

Está dada en relación a la fortaleza y rigidez de la estructura. Un cuerpo soporta esfuerzos exteriores e interiores, ya sean producidos por causas ajenas al cuerpo en sí, o generados en su interior. Cuando los esfuerzos interiores no son capaces de oponerse a los exteriores, el cuerpo falla y se rompe. Para garantizar la estabilidad estructural de un cuerpo, es necesario estudiar las características del material y su capacidad de soportar las cargas a las que estará sometido.

La fortaleza de la estructura responde a la calidad y resistencia del material a usar. La elección de éste debe hacerse en base al estudio de su capacidad de soportar cargas, definido por su coeficiente de resistencia a la compresión, tensión y esfuerzo cortante.

La rigidez de la estructura se determina por medio del dimensionamiento de las piezas, que está en relación a la carga que va a soportar y al esfuerzo resistente dado por las características del material.

Las características de cada uno de los materiales utilizados en la construcción de las viviendas del cantón La Libertad, se describen a continuación.



Caña

La caña guadúa en construcción de viviendas se puede aprovechar al máximo: la porción basal se usa en columnas y vigas maestras; la porción intermedia en armaduras de cerchas, en paredes y soleras de muros portantes o divisorios, en entresuelos o viguetas; la porción superior se emplea en correas de techos, como soporte de tejas de barro y en construcción de techos de paja. La experiencia en varias regiones del mundo demuestra que las construcciones hechas de caña guadúa son sismo resistentes. La capacidad de absorción de energía y la gran flexión sobre la rotura, unidas a la alta resistencia del peso, hacen que la caña guadúa sea considerada como uno de los mejores materiales para construcciones que deben soportar cargas sísmicas.

La caña guadúa presenta diferentes características de acuerdo a la edad en que se la corta. Las posibilidades de uso se determinan según su edad de corte, que oscila entre los 2 y 6 años. La mejor época de corte, al igual que la madera, es cuando la luna se encuentra en cuarto menguante, ya que en esta época la savia desciende. Caso contrario, la caña se seca con dificultad y dura poco, al estar sujeta a la carcoma.

A los tres años, la caña cortada en cuarto menguante se puede emplear en estructuras, cubiertas y paredes armadas con acero vegetal. De 4 a 8 años sirve para la fabricación de elementos que van a mantenerse en continuo desgaste, como el parquet o las baldosas para piso. Las características estructurales de la caña se listan en la tabla 16.

Las normas que deben tenerse en cuenta en el empleo de la caña guadúa como material de construcción lo detalla la arquitecta Priscila Vacas Wagner .²⁷

— En columnas y vigas

No se debe utilizar caña guadúa de baja resistencia, como lo son la caña guadúa verde o menor de tres años; caña guadúa atacada por insectos, que haya florecido o que presenten fisuras o grietas verticales o cortes horizontales superficiales producidos accidentalmente con un machete.

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES	
ACTIVIDAD	RESPUESTA
Propiedades especiales	Ligeros, flexibles; gran variedad de construcciones
Aspectos económicos	Bajo costo
Estabilidad	Baja a mediana
Capacitación requerida	Mano de obra tradicional para construcciones de bambú
Equipamiento requerido	Herramientas para cortar y partir bambú
Resistencia sísmica	Buena
Resistencia al fuego	Baja
Resistencia a la lluvia	Baja
Resistencia a los insectos	Baja
Idoneidad climática	Climas cálidos y húmedos
Grado de experiencia	Tradicional

Tabla 16: Características estructurales de la caña.
Fuente: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 1

²⁷: “Vivienda de mampostería armada con acero vegetal caña guadúa”, Arq. Priscila Vaca



Se debe utilizar caña guadúa madura o mayor de 3 años, previamente curado, secado de aire y tratado con inmunizantes; caña guadúa con cortes y uniones apropiadamente hechos, y con diámetro y espesor de pared apropiados.

— Para fijar piezas horizontales

No se debe utilizar clavos o puntillas de más de 6 cm, ya sea que se empleen para fijar lateralmente cañas guadúa de menor diámetro o en fijación de uniones. Tampoco se deben usar vigas clavadas lateralmente a las columnas.

Se debe utilizar amarres de alambre duplicados o triplicados (2 o 3 alambres de igual longitud), y cuerdas de nylon o cuerdas vegetales de diámetro apropiado y en buen estado.

— En uniones amarradas

No se debe utilizar caña guadúa verde que al secarse se contrae dejando flojos los amarres, ni amarres de cuerdas elásticas, o con cuerdas muy delgadas o en mal estado.

Se debe utilizar caña guadúa previamente secada al aire, y amarres de alambre, nylon, cuerdas vegetales o cuero.

— En columnas, parales o soportes de cimbras

No se debe utilizar sin un nudo en su extremo inferior, que se astillan al golpearse para plomarlos o al introducirse cuñas elevadoras.

Se debe utilizar parales o columnas de longitud apropiada, con un nudo en su extremo inferior, el cual permite golpearse sin producir astillamiento.

Al igual que la madera, algunas especies de la caña guadúa son más propensas que otras al ataque de los insectos y hongos. Por esto es necesario tratarlas con productos químicos insecticidas y fungicidas, para prevenir daños y garantizar su durabilidad. En las zonas rurales se utiliza el curado en lugar de darle tratamiento con preservativos, debido a su bajo o ningún costo, aunque no tiene la misma eficiencia que el tratamiento artificial.

El método de curado más recomendable es el curado en la mata. Este curado consiste en, después de cortado el tallo, dejarlo con ramas y hojas recostado lo más vertical posible, sobre otras cañas guadúas y aislado del suelo por medio de una piedra. En esta posición se deja por un tiempo no menor de 4 semanas. Después se cortan sus ramas y hojas y se deja secar dentro de un área cubierta bien ventilada. La ventaja de este método frente a los demás es que los tallos no se manchan y conservan su color.

Además de la caña, la madera es un recurso natural empleado en la construcción de viviendas en La Libertad. Sus características estructurales se detallan a continuación.

Madera

La madera tiene características muy convenientes para su uso como material estructural y como tal se ha empleado desde los inicios de la civilización. Al contrario de la mayoría de los materiales estructurales, tiene resistencia a tensión superior a la de compresión, aunque esta última es también aceptablemente elevada.

Su buena resistencia, su ligereza y su carácter de material natural renovable constituyen las principales cualidades de la madera para su empleo estructural. Su comportamiento estructural es frágil en la tensión y aceptablemente dúctil a la compresión, que es en la que falla ya que se debe al pandeo progresivo de las fibras que proporcionan la resistencia. Su resistencia es notablemente mayor en la dirección de las fibras que en las ortogonales de ésta. Sus características estructurales se enlistan en la tabla 17.



CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES	
ACTIVIDAD	RESPUESTA
Propiedades especiales	Ligeros, flexibles; gran variedad de construcciones
Aspectos económicos	Bajo costo
Estabilidad	Mediana - Alta
Capacitación requerida	Mano de obra tradicional para construcciones de madera / ebanistas
Equipamiento requerido	Herramientas como el serrucho, clavos y hacha.
Resistencia sísmica	Buena
Resistencia al fuego	Baja (susceptibilidad, reducirse parcialmente con tratamiento retardantes o recubrimientos incombustibles)
Resistencia a la lluvia	Alta (tratamiento apropiado)
Resistencia a los insectos	Media (tratamiento apropiado)
Idoneidad climática	Climas cálidos y húmedos
Grado de experiencia	Tradicional

Tabla 17: Características estructurales de la madera.
Fuente: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 1

Sus inconvenientes principales son la poca durabilidad en ambientes agresivos, aunque puede ser protegida con un tratamiento apropiado, y la susceptibilidad al fuego, que puede reducirse con tratamientos retardantes o protegiéndola con recubrimientos incombustibles.

Las dimensiones y formas geométricas disponibles son limitadas por el tamaño de los troncos, aunque esto se supera en la madera laminada pegada en que piezas de madera de pequeño espesor se unen con pegamentos de alta adhesión para obtener formas estructuralmente eficientes y lograr estructuras en ocasiones muy atrevidas.

Las propiedades estructurales de la madera son muy variables según el tipo de madera seleccionado y según los defectos que puede presentar una pieza, ya que para su uso estructural se requiere una clasificación que permita identificar piezas con las propiedades mecánicas deseadas. En el cuadro siguiente se describen las características estructurales de la madera.

Estas características estructurales corresponden a maderas duras, que son aquellas resistentes para su uso en la construcción. En el cantón La Libertad, se empleaba el Guayacán para los elementos estructurales. En la actualidad ha sido reemplazado por el Chanul como madera de uso estructural.

El chanul es un árbol que alcanza una altura hasta de cuarenta metros y un diámetro de hasta 1.20 m. El tronco es recto, cilíndrico con raíces tablares hasta de 2 m de altura. La corteza externa es de color café rojizo, y la interna de color rojizo claro. Se encuentra desde Costa Rica hacia el sur hasta Perú, y en Brasil.

Esta madera es moderadamente difícil de secar al aire libre, por presentar rajaduras en los extremos y los lados. Para evitar esto hay que sellar previamente los extremos con sustancias especiales.

Para su preservación es fácil de tratar con cualquiera de los sistemas de inmunización, y en su estado natural es moderadamente resistente al ataque de hongos e insectos, con una duración en uso exterior de 5 a 10 años sin haber sido tratada. Se la utiliza para la elaboración de rieles de ferrocarril, pisos, construcciones pesadas a la intemperie, ebanistería, construcciones navales, entre otros.

El uso de la madera para estructuras en el cantón se fue reemplazando con el paso del tiempo por construcciones tradicionales de hormigón armado. Detalles de este material se estudian en el siguiente punto.

Hormigón armado

Este sistema es el más utilizado en la actualidad en los cimientos de las construcciones en general. La técnica constructiva del hormigón armado consiste en la utilización de hormigón reforzado con barras o mallas de acero, llamadas armaduras.



CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES	
ACTIVIDAD	RESPUESTA
Propiedades especiales	Resistencia en la compresión y en la tracción
Aspectos económicos	Medio
Estabilidad	Alta
Capacitación requerida	Mano de obra albañiles
Equipamiento requerido	Herramientas básicos en una construcción como palas, etc.
Resistencia sísmica	Buena
Resistencia al fuego	Media
Resistencia a la lluvia	Alta (tratamiento apropiado)
Resistencia a los insectos	Alta
Idoneidad climática	Climas cálidos y húmedos
Grado de experiencia	Alto

Tabla 18: Características estructurales del hormigón armado.
Fuente: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 1

El hormigón en masa es un material moldeable y con buenas propiedades mecánicas y de durabilidad, y aunque resiste tensiones y esfuerzos de compresión tiene una resistencia a la tracción muy reducida.

Por eso se usa combinado con acero, que cumple la misión de resistir las tensiones de tracción que aparecen en la estructura. En los elementos lineales alargados, como vigas y pilares, las barras longitudinales de acero se dimensionan de acuerdo a la magnitud del esfuerzo axial y los momentos flectores, mientras que el esfuerzo cortante y el momento torsor condicionan las características de la armadura transversal o secundaria. La tabla 18 nos muestra las características estructurales del hormigón armado.

La buena elección del material estructural y su correcto dimensionamiento dan como resultado una vivienda segura desde el punto de vista estructural. Sin embargo, hay que considerar la seguridad de la vivienda en otros aspectos, como es el de la prevención contra rayos, incendios y otros agentes de la naturaleza que pueden afectar la seguridad de la misma. En el punto 5.3.7 se dan las recomendaciones necesarias para prevenir y asegurar la protección de la vivienda.

5.3.7 Seguridad

El concepto de seguridad abarca la prevención de riesgos a los que puede estar expuesta una vivienda, como incendios, rayos y sobrecargas.

Protección contra incendios

Entre las medidas de protección de las viviendas populares, la resistencia de una vivienda en caso de incendio, es decir, su capacidad de mantenerse en pie, solo puede garantizarse durante un tiempo determinado, antes de que los elementos estructurales se vuelvan susceptibles al enfrentarse al fuego.

En el hogar se utiliza frecuentemente el fuego para la preparación de alimentos y como protección contra el frío y de la intemperie, pero al mismo tiempo puede convertirse en un peligro y una amenaza para la vida de los habitantes y sus bienes.



ALTURA (m)	DESCARGAS AL AÑO
65	0.5
130	1.5
260	4.4
330	10.0

Tabla 19: Probabilidades de la acción de un rayo.
Fuente: "Enciclopedia de la Construcción", Tomo 1

En el interior de las viviendas, un incendio puede producirse por chispas, fuego abierto, estufas, autoencendido de materias fácilmente inflamables a causa del calor, corto circuitos en instalaciones eléctricas, explosiones de gases o por caídas de rayos.

La reducción del peligro de incendios se da por medio de precauciones en la planificación, en la construcción y en la prevención de causas capaces de originar y propagar el fuego. Si a pesar de todas estas precauciones se ocasiona un incendio, la estructura de una vivienda debe estar calculada y reforzada para mantener su estabilidad y su capacidad sustentante por lo menos hasta que hayan podido evacuar las personas.

A pesar de los nuevos tipos de construcciones y de las nuevas posibilidades de extinción del fuego, no ha variado hasta hoy el orden de preferencia de los objetivos a alcanzar en todas las medidas de protección:

- Mayor importancia: protección y salvamento de personas y animales así como de la prioridad de terceros.

- Si fuera posible: restringir los daños causados a la obra y poner a salvo valores efectivos.

Las exigencias preferentes en la protección contra-incendios no se pueden evaluar con respecto a los objetivos alcanzables. Están limitados, de todos modos, por las posibilidades técnicas.

Se dedica especial atención a la seguridad de las vías de escape, a dar suficiente estabilidad a la estructura, formando sectores aislados, a crear posibilidades de evacuación al humo y del calor, para impedir la transmisión del fuego a otras edificaciones.

Protección contra rayos y sobre cargas

El rayo es una amenaza para las viviendas, tanto en el exterior como en el interior, y consiste en una descarga eléctrica natural, de gran magnitud, ya sea entre nubes con cargas eléctricas de distinto potencial o entre una nube y la tierra. La duración de un rayo es de 1/50 de segundo y pueden originarse cientos de millones de voltios en tan poco tiempo, con intensidades de 100.000 amperios. Por esto se recomienda la instalación de pararrayos en la parte superior de la vivienda, para evitar y contra restar este problema de la naturaleza.

Generalmente los rayos caen sobre objetos o partes constructivas sobresalientes, como por ejemplo los cuartos que posiblemente se encuentren ubicados en la parte superior de las viviendas, llamada la azotea. El peligro y frecuencia de la acción del rayo sobre una edificación crece con la altura de la misma, como se detalla en la tabla 19.

Al reconocer los peligros eléctricos que posiblemente ocurren en las viviendas, se puede proteger posibles daños causados por sobrecargas de energía.



COMPONENTES	DESCRIPCION
Caja general de protección	Aquí se encuentran todos los elementos destinados a salvaguardar la instalación.
Línea repartidora	Conecta la caja general de protección con el cuarto de contadores.
Cuarto de contadores	Recinto cerrado donde se encuentran los contadores que miden la energía eléctrica consumida por cada inquilino.
Líneas de derivación individual	Unen el contador con la instalación interior de la vivienda.
Red de tierra común a todo edificio	

Tabla 20: Elementos de acometida hasta la vivienda.
Fuente: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 1

Para evitar tal daño, se considera utilizar sistemas de protección contra rayos y dispositivos de protección contra sobrecargas de energía e invertir en interruptores de circuitos de fallas de arco. Las sobrecargas suceden en el transcurso de las tormentas cuando:

- Ocurre un cambio brusco en la red nacional del tendido eléctrico
- Las líneas eléctricas de servicio público se tocan unas con otras
- Las unidades de aire acondicionad, refrigeradores o diversos aparatos electrónicos se encienden y se apagan.
- Caen rayos en los alrededores de la vivienda.

Con el paso del tiempo se han incrementado los sistemas de protección contra rayos, realizando un recorrido directo para que el rayo siga directamente hacia la tierra y así evitar la destrucción, daño o muerte por causa de los mismos.

Otro factor de seguridad que hay que tomar en cuenta son las instalaciones básicas de una vivienda.

5.3.8 Instalaciones básicas

Podemos considerar instalaciones básicas de una vivienda a los sistemas de distribución y recorrido de energía y sanitarios que forman parte de la edificación. La mayoría de las instalaciones se estructuran de un modo similar, de manera que parten de una red pública, bien sea de agua, gas o electricidad; llegan a los hogares pasando por un contador que mide el gasto individual de cada servicio y se distribuye mediante una red interna hasta los puntos en los que se dispone de ellos.

5.3.8.1 Suministro de electricidad

La electricidad llega a las viviendas por medio de una red de distribuciones eléctrica pública. El punto por el que entra se denomina acometida, y de ella parten diversos ramales que ingresan a la vivienda, distribuyendo la energía en diferentes puntos. Desde la acometida hasta cada vivienda, podemos encontrar los elementos detallados en la tabla 20. La tabla 21 nos muestra los elementos con los que cuenta la distribución interior de la electricidad.

5.3.8.2 Suministro de agua y desagüe

El sistema de obtención de agua en las viviendas es un circuito lineal de tuberías en las que el agua esta sometida a presión, de modo que, al abrir cualquier válvula final, el líquido fluye hacia el exterior. Los circuitos de agua en las viviendas son abiertos, es decir que tienen una salida al final y una sola vía de llegada del agua.

Sin embargo, las instalaciones de agua urbanas suelen ser cerradas en anillo, de manera que una avería en un punto concreto de la red no afecte al suministro de toda la línea a partir de ella.



COMPONENTES	DESCRIPCION
Contador	Situado a la entrada de la vivienda, su lectura permite conocer el gasto de agua efectuado por ella. Pertenecce a la compañía suministradora del agua.
Válvulas de corte	Son llaves internas dentro de las tuberías que permiten interrumpir el flujo del agua y aislar zonas del circuito.
Tuberías	Son de cobre y tienen distintos diámetros dependiendo del caudal que tengan que llevar.
Válvulas de regulación de presión	Se utilizan para aumentar o disminuir la presión en el interior de las tuberías según necesidades del consumo.
Desagües	Todos los aparatos poseen un sistema de evacuación de aguas que, junto con las recogidas cuando llueve, van a parar al sistema de alcantarillado. Los aparatos deben poseer, además, un sistema que impida el paso de los malos olores desde los desagües, normalmente se utilizan sifones individuales o un bote sinfónico general.

Tabla 22: Suministro de agua y desagüe.
Fuente: “Enciclopedia de la Construcción”, Tomo 2

Los circuitos de agua fría se representan con una línea de color azul con flechas que indican el sentido de circulación del agua, y los de agua caliente, con una línea roja. La tabla 18 nos muestra los elementos con los que cuenta el suministro de agua y desagüe.

En la construcción de las edificaciones, uno de los aspectos más importantes es el diseño de la red de instalaciones sanitarias, debido a que debe satisfacer las necesidades básicas del ser humano, como son el agua potable para la preparación de alimentos, el aseo personal y la limpieza del hogar, eliminando desechos orgánicos, etc.

Las instalaciones sanitarias deben cumplir con las exigencias de habitabilidad, funcionabilidad, durabilidad y economía en toda la vivienda.

La ubicación de los servicios en la edificación debe siempre permitir la mínima longitud posible de tuberías desde cada salida hasta las conexiones domiciliarias, siendo además deseable que su recorrido no cruce los ambientes principales (sala, comedor, hall).

Las menores distancias incidirán en la presión del sistema, disminuyendo las pérdidas de carga y facilitando el usar diámetros más pequeños, con la consiguiente reducción de costos.

Es recomendable concentrar en lo posible los servicios sanitarios, puesto que además de simplificar el diseño de las instalaciones y facilitar su montaje, se posibilita reunir en una sola área, casi siempre la de servicio, los trabajos de mantenimiento y reparación o reposición de elementos.

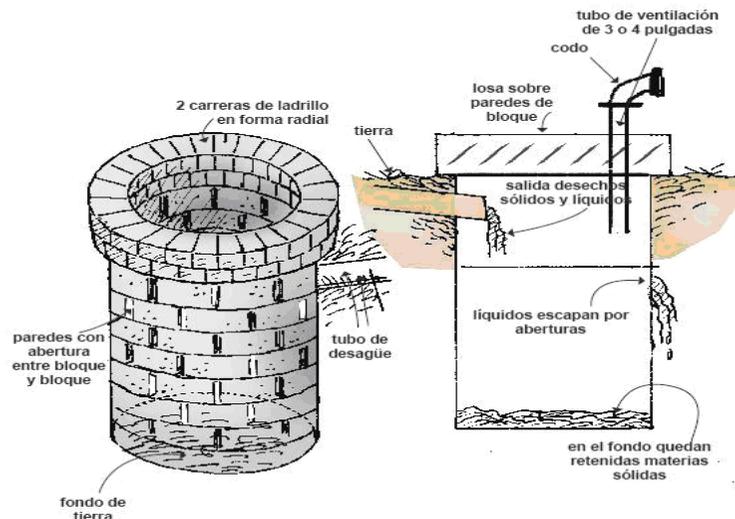
En relación a la ubicación de los aparatos sanitarios en el interior de los ambientes, deben considerarse además de las exigencias de orden arquitectónico, las siguientes condiciones:

- El inodoro debe ser colocado siempre lo más cerca posible del ducto de tuberías o del muro principal del baño, facilitando su directa conexión con el colector vertical que se halla en su interior, y a través de este con el colector principal de desagües o con la caja de registros más próxima; de modo que se emplee el recorrido más corto, se eviten accesorios, se facilite la descarga y se logre el menor costo.

- El lavamanos debe quedar próximo a una ventana (si la hay) para recibir luz natural; es necesario prolongar la tubería de descarga para lograr una buena ventilación de las tuberías por tratarse del aparato de descarga más alta. Además debe permitir empotrar botiquines con espejos en el muro donde se encuentre instalado, exactamente en la parte superior.

En cuanto a la ubicación de las instalaciones con la relación a la estructura, por lo general suele preferirse el empotramiento en muros y losas.

Si bien las instalaciones eléctricas por sus reducidos diámetros pueden ubicarse en los alvéolos de la albañilería o en las losas; no ocurre lo mismo en las instalaciones sanitarias por sus diámetros relativamente mayores y porque requieren de periódico control y registro.



Pozo séptico. Fuente: Manual “Autoconstrucción y mantenimiento de la vivienda popular”, Autor: M.I. Municipalidad de Guayaquil

Las instalaciones sanitarias deben ubicarse de tal manera que no comprometan los elementos estructurales. Lo recomendable es utilizar ductos para los tramos verticales y colocar los tramos horizontales en falsos contrapisos u ocultos en falso cielo raso.

El sistema de obtención de agua en las viviendas es un circuito lineal de tuberías en las que el agua está sometida a presión, de modo que, al abrir cualquier válvula final, el líquido fluye hacia el exterior. Los circuitos de agua en las viviendas son abiertos, es decir que tienen una salida al final y una sola vía de llegada del agua.

Sin embargo, las instalaciones de agua urbanas suelen ser cerradas en anillo, de manera que una avería en un punto concreto de la red no afecte al suministro de toda la línea a partir de ella. Los circuitos de agua fría se representan con una línea de color azul con flechas que indican el sentido de circulación del agua, y los de agua caliente, con una línea roja.

La tabla 22 nos muestra los elementos con los que cuenta el suministro de agua y desagüe.

En los sectores donde el servicio público no abastece la necesidad de aguas servidas, se construyen pozos sépticos para recibir el desagüe de las tuberías de aguas residuales. La elaboración de un pozo séptico se detalla a continuación.

Pozo séptico

Existen diferentes modelos, entre los cuales se encuentran el tanque para decantación y el tanque de eliminación al terreno. El pozo séptico de eliminación al terreno consiste en un cilindro o cuadrado construido con paredes de bloque con aberturas, y fondo de la misma tierra del terreno. El pozo séptico elimina los sedimentos a través de las paredes con aberturas entre los bloques, que permiten que los líquidos escapen a la tierra, quedando retenidos en el fondo los materiales sólidos, los cuales se descomponen por proceso natural. Este pozo debe contar con un tubo de ventilación de 3 o 4 pulgadas que permita la salida de los gases generados por el proceso de descomposición de la materia sólida.

Conclusión

Los referentes analizados para la conformación de una vivienda digna pueden resumirse en los siguientes puntos:

1. Temperatura apropiada a las funciones que se realizan en cada espacio.
2. Aire exento de impurezas y olores molestos.
3. Grado de humedad saludable y cómodo (inferior al 60%).
4. Ventilación adecuada.
5. Protección contra los ruidos.
6. Iluminación natural y artificial adecuada, cualitativa y cuantitativamente.
7. Posibilidad de desarrollar la vida de familia sin menoscabo de la necesaria sensación de intimidad.
8. Presencia de servicios básicos: energía eléctrica, suministro de agua potable y desagüe.
9. Seguridad adecuada frente al fuego u otras inclemencias naturales.
10. Estructura resistente a cargas y desplazamientos.

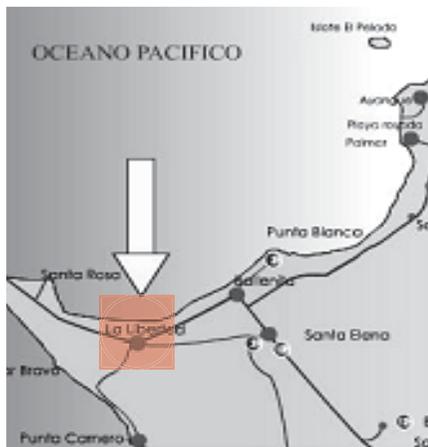


ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO



CAPÍTULO 6.1

Análisis urbano del cantón La Libertad



6.1.1 Información general

La Provincia de Santa Elena se destaca por sus hermosos balnearios en la costa del Océano Pacífico. Sus habitantes se dedican a la pesca artesanal, que es muy significativa para el ingreso familiar y para la industria peninsular, por considerarse la primera actividad económica de la provincia. Sus aguas son ricas en productos marinos de calidad, lo que hace que se destaque de entre las demás.

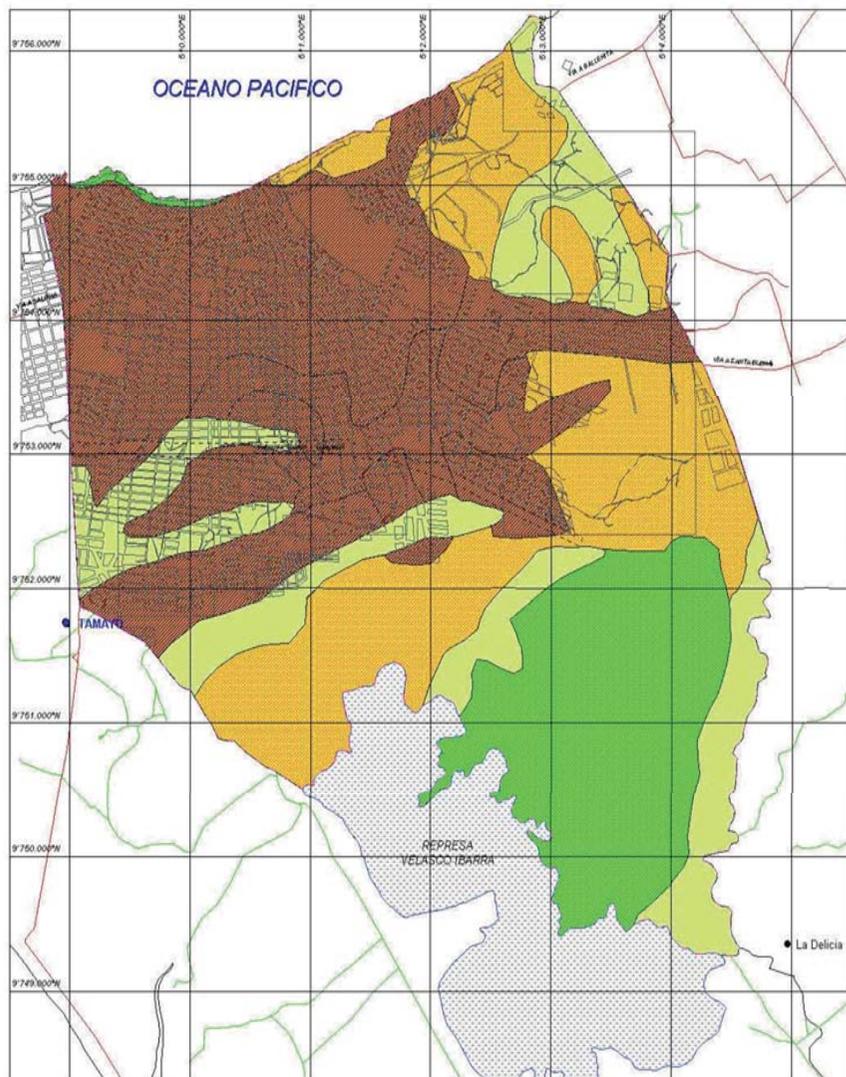
El segundo recurso económico de la población proviene del trabajo en la refinera estatal petrolera de La Libertad. También se dedican a la explotación de pozos de sal. Esta provincia cuenta con gran infraestructura hotelera, aeropuerto y puerto marino, y gran cantidad de sus ingresos dependen del turismo, ya sea de la Costa en los meses de enero a abril, o de la Sierra en los meses de Julio a Septiembre.

Tiene una extensión de 3.762,80 kilómetros cuadrados, y se encuentra a 120 kilómetros de la ciudad de Guayaquil; a 500 kilómetros sur oeste de la capital del país, Quito. Santa Elena limita al norte con la provincia de Manabí, al este y al sur con la provincia del Guayas, y al oeste con el Océano Pacífico. Está conformada por tres cantones: Salinas, Santa Elena y La Libertad, y cuenta con una población de 238.889 habitantes.

El cantón La Libertad está ubicado en la parte occidental de la Provincia de Santa Elena, entre los cantones Santa Elena y Salinas. Limita al norte con el Océano Pacífico, al sur con Punta Carnero, al este con el cantón Santa Elena y al oeste con el cantón Salinas.

El clima es seco, con escasas precipitaciones pluviométricas con un promedio de cien milímetros. Es un clima agradable por la frescura de la brisa marina. Este cantón tiene una geografía muy accidentada. Hay en su territorio huecos, cerros, quebradas, esteros y pequeñas represas naturales de agua. Por ser puerto y por las refineras de petróleo, este cantón alcanzó el prestigio nacional.

El petróleo transformó la geografía y la vida económica y social de la población, al desarrollar la economía y mejorar el nivel de vida de los habitantes.



Clasificación del suelo por aptitudes ambientales; Fuente: Municipio de La Libertad; Año: 2007

6.1.2 Reseña histórica

El cantón La Libertad fue hasta 1918 un recinto del cantón Santa Elena, conocido principalmente como el recinto la Agujereada, aunque en ciertas ocasiones se lo conocía como La Hueca, debido a su geografía, o La Propicia, nombre de una pequeña ranchería. Así se lo conoció antiguamente, hasta que sus habitantes presentaron en 1918 la solicitud del cambio de nombre por el actual.

El cantón empezó su vida al filo del mar con dos columnas de casas de norte a sur, construidas con madera, caña y paja. La compañía petrolera Anglo construyó la ciudadela Puerto Rico, ubicada en la colina frente a la playa y al muelle, cuya superficie avanza hasta el edificio de cuerpo de Bomberos. También Anglo construyó la ciudadela Las Acacias, residencia de los obreros petroleros. Hasta la década de 1960, La Libertad iba desde Las Acacias hasta la escuela Mendoza, y desde el malecón hasta el cementerio.

Hay que destacar que las compañías petroleras, que se establecieron en la península de Santa Elena, han impulsado el desarrollo demográfico, económico y social del cantón.

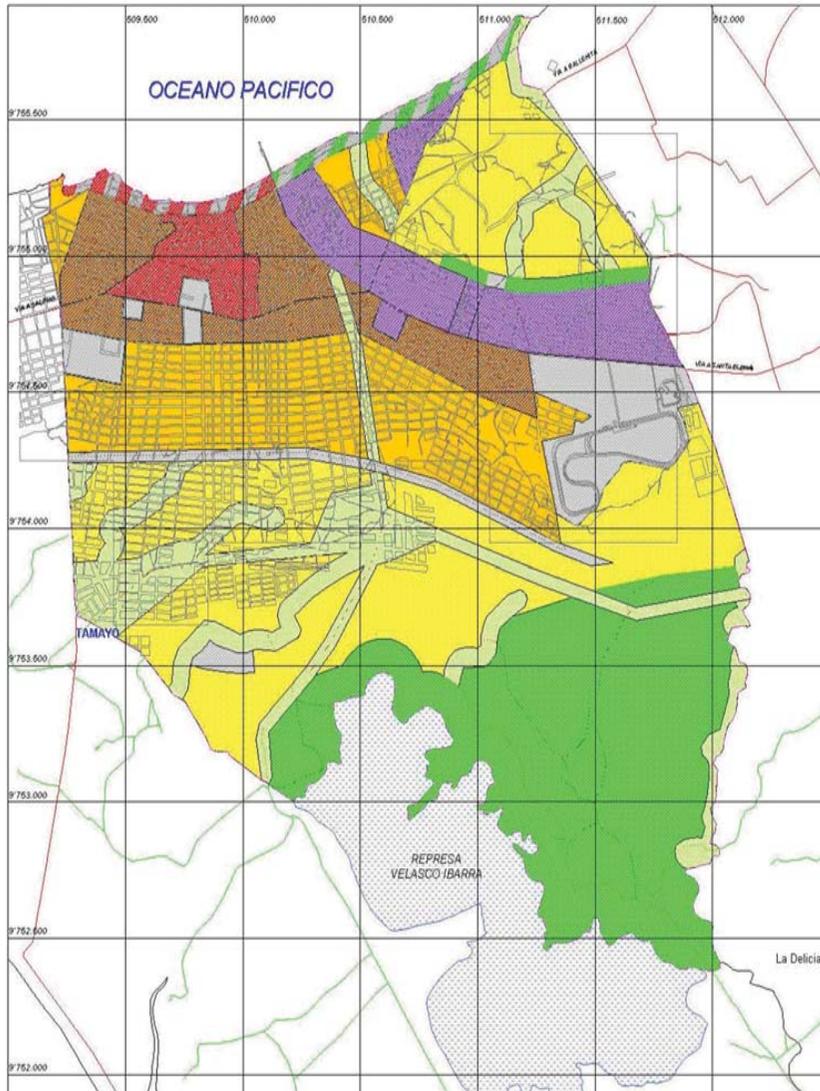
6.1.3 Análisis urbano

6.1.3.1 Clasificación del suelo por aptitudes ambientales

El suelo del cantón puede clasificarse en cuatro partes según sus aptitudes ambientales.

■ El suelo urbano, que abarca la mayoría del territorio, donde encontramos el área comercial, residencial e industrial. Existen edificaciones bajas de poca carga y ciertas construcciones de otras dimensiones. Cuenta con instalaciones de redes y servicios básicos.

■ El suelo urbanizable es aquel que se encuentra actualmente deshabitado salvo unas cuantas viviendas, y es el lugar potencial para el crecimiento del cantón. La mayoría de este sector pertenece a Petrolibertad, compañía petrolera de la península. En este sector urbanizable existe el inconveniente del constante ingreso de la gente de Muey (Salinas) y están poblando esta área. Parte de este suelo urbanizable ha sido utilizado para desarrollar un autódromo y un cartódromo, donde los habitantes se recrea durante los fines de semana y las fiestas.



Clasificación del suelo por usos; Fuente: Municipio de La Libertad; Año: 2007

■ El suelo no urbanizable protegido es una zona de reserva, y área de recreación en el borde periférico de la represa. La mayoría del terreno son aportantes al río Las Vegas y a la represa.

■ El suelo no urbanizable de alto riesgo contiene un suelo arenisco de grano fino a medio y arcilloso, y tiene un grado muy elevado de expansibilidad. La mayoría del terreno son aportantes al río Las Vegas y a la represa. Es catalogado como zona natural.

6.1.3.2 Clasificación del suelo por usos

Dependiendo del uso que se le da al lugar, el cantón puede clasificarse según el detalle a continuación:

Suelo urbanizado y urbanizable

- Uso residencial densidad baja.
- Uso residencial densidad media.
- Uso comercial y de servicios.
- Uso institucional y para instalaciones de bienestar general.
- Uso industrial.
- Uso mixto residencial, comercial y de servicios.
- Uso recreacional y de servicios al turismo.
- Uso recreacional y turismo con borde de protección de playa.

Suelo no urbanizable

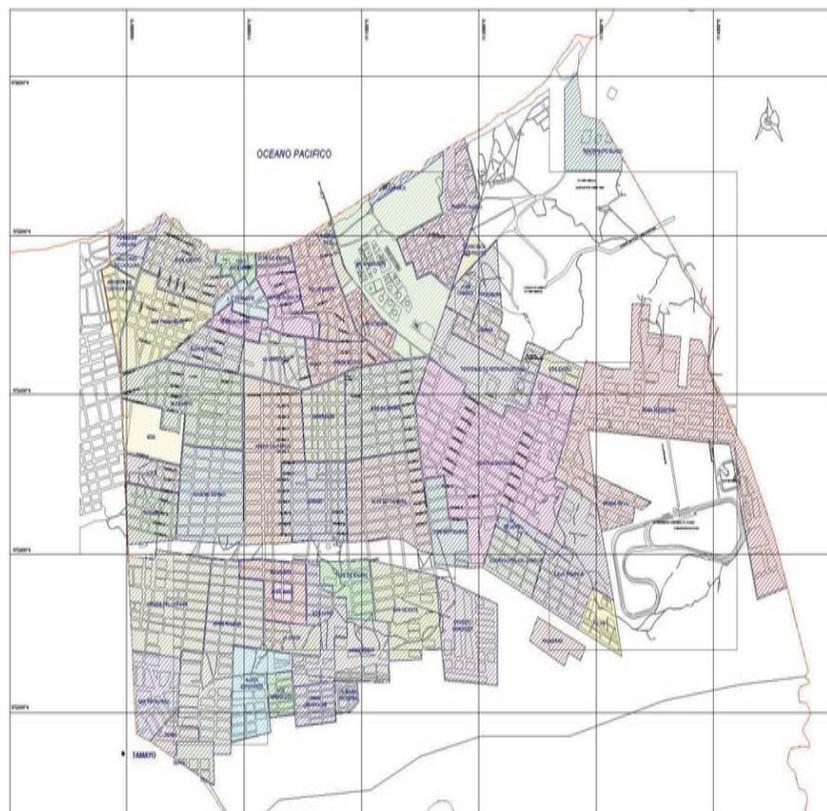
- Suelo protegido.
- Suelo de riesgo y vulnerabilidad.



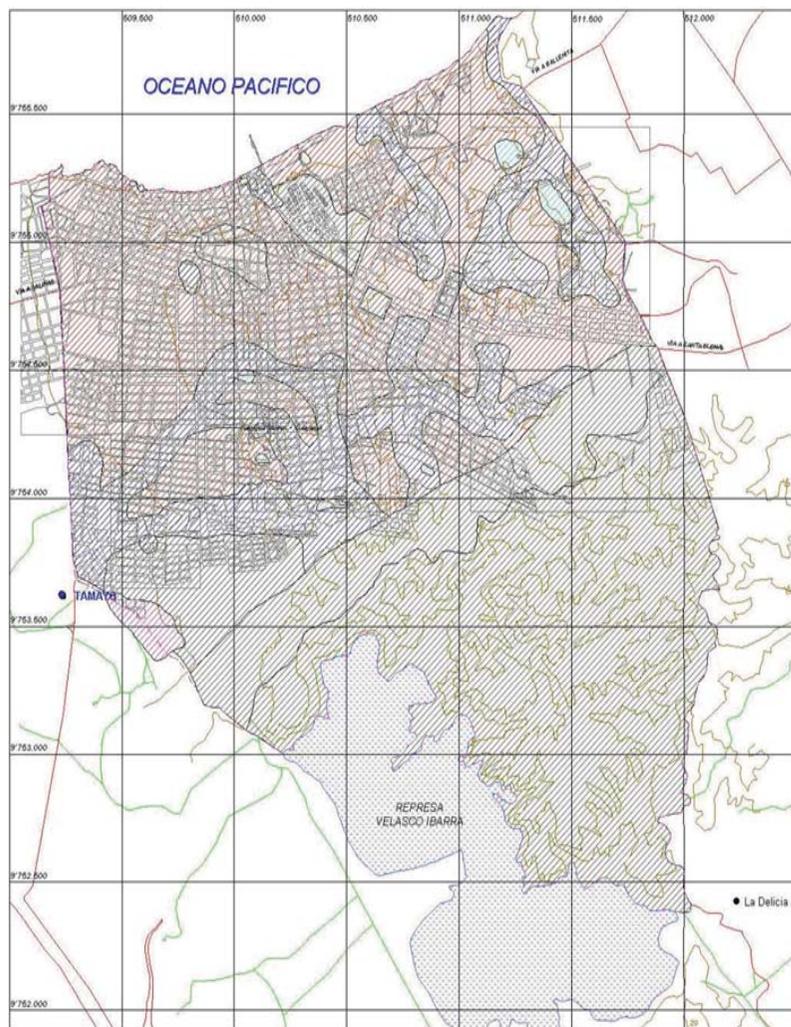
6.1.3.3 División política de barrios

La Libertad está dividida en 61 barrios, que a su vez se clasifican en la Etapa 1 (17 barrios) y la Etapa 2 (52 barrios). Estas dos etapas se dividen por la autopista Salinas – Guayaquil, eje vial principal del cantón y la provincia.

Se destacan los barrios La Libertad y Eloy Alfaro, que son donde se desarrolla el área comercial del cantón.



División política de barrios; Fuente: Municipio de La Libertad; Año: 2007



Clasificación del suelo por zonas críticas; Fuente: Municipio de La Libertad; Año: 2007

6.1.3.4 Clasificación del suelo por zonas críticas

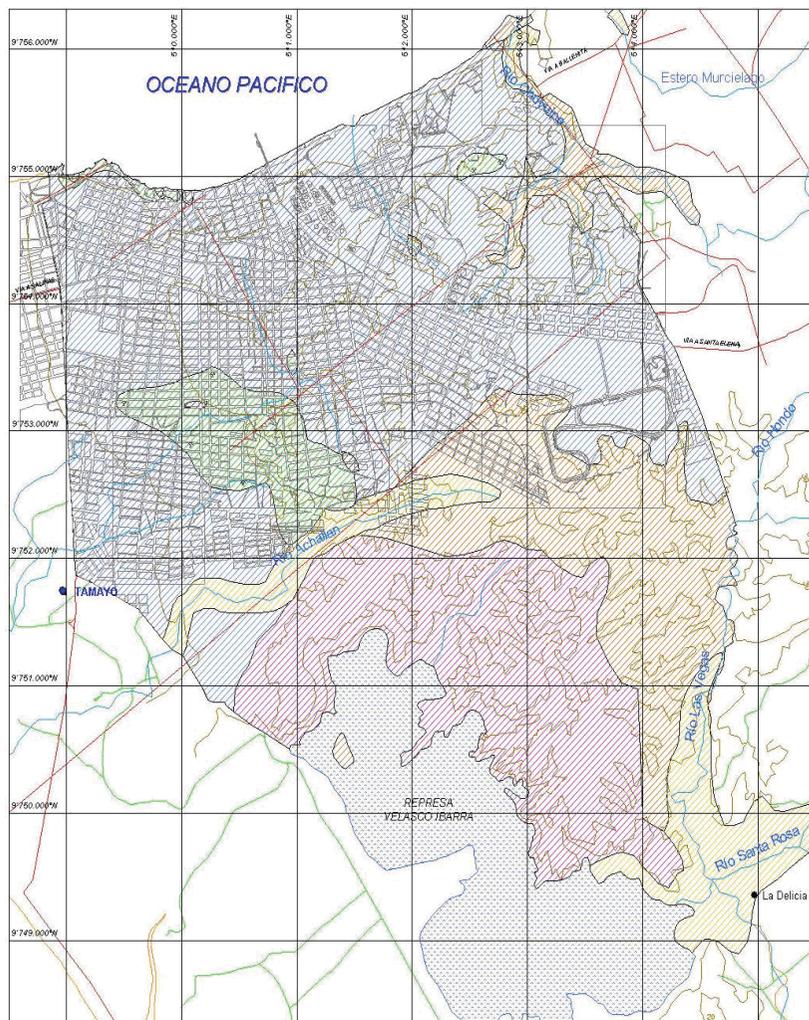
-  Aéreas aptas para el desarrollo.
-  Avenidas de inundación.
-  Conflicto de tráfico de inundación. Alta densidad comercial.
-  Contaminación ambiental por botadero de basura.
-  Focos de contaminación marítima.
-  Inadecuada explotación de canteras.
-  Riesgo de desaparición de hallazgos arqueológicos.
-  Riesgo de erosión: contempla las zonas no urbanizables protegidas y de alto riesgo.
-  Zonas bajas.



6.1.3.5 Geología del lugar

En el siguiente mapa podemos observar los diferentes tipos de suelo que se encuentran en el cantón, los cuales se nombran a continuación:

-  Arena y limo – arenoso.
-  Limo – arenas, arenas con abundantes restos de conchas, areniscas, micro conglomerado con fragmento de conchas.
-  Areniscas y lutitas.
-  Areniscas, conglomerados intraformacionales.
-  Sedimentos silicificados.
-  Afloramientos de intrusiones ígneas.



Geología del lugar; Fuente: Municipio de La Libertad; Año: 2007



ETAPAS	APTITUDES AMBIENTALES	USO DE SUELO	ZONAS CRITICAS	GEOLOGIA
ETAPA I	Suelo urbano	Residencial de densidad baja	Áreas aptas para el desarrollo	Limo – arenas con abundante resto de conchillas
	Suelo no urbanizable de alto riesgo	Riesgo y vulnerabilidad	Avenidas de inundación	
ETAPA II a	Suelo urbano	Residencial de densidad media	Áreas aptas para el desarrollo	Limo – arenas con abundante resto de conchillas
		Comercial y de servicios		
		Mixto residencial, comercial y de servicios		
		Recreacional y de servicios al turismo		
ETAPA II b	Suelo urbano	Residencial de densidad baja	Áreas aptas para el desarrollo	Limo – arenas con abundante resto de conchillas
		Residencial de densidad media		
		Mixto residencial, comercial y de servicios		
	Suelo urbanizable	Industrial	Avenidas de inundación	
Recreacional y turismo con borde de protección de playa				
ETAPA II c	Suelo urbano	Residencial de densidad baja	Áreas aptas para el desarrollo	Limo – arenas con abundante resto de conchillas
		Industrial		
	Suelo urbanizable	Protegido	Avenidas de inundación	
		Riesgo y vulnerabilidad		
Suelo no urbanizable de alto riesgo	Institucional y para instalaciones de bienestar general	Areniscas, lutitas		
ETAPA III	Suelo urbano	Residencial de densidad baja	Zonas bajas	Arena y limo - arenoso
	Suelo urbanizable	Protegido	Zonas con riesgo de erosión	Areniscas, lutitas
	Suelo no urbanizable de alto riesgo			Areniscas, conglomerados intratormacionales

Tabla 1: Conclusión en análisis urbano La Libertad
Elaborado por: Gina Villamar / Veronica Caicedo

La información obtenida en los diferentes mapas del cantón se sintetizan en la siguiente tabla:

6.1.4 Arquitectura Vernácula en el Litoral

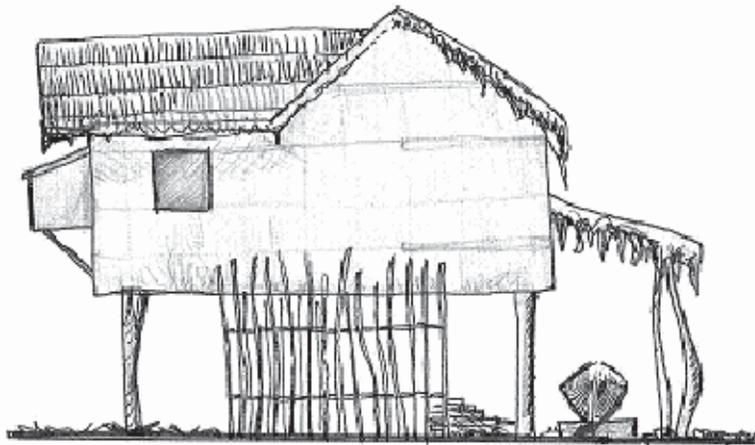
El uso de los sistemas constructivos tradicionales se remonta a las construcciones de las viviendas primitivas que se ejecutaban de acuerdo a la idiosincrasia y a la forma de vivir de sus habitantes como respuesta lógica y natural a un clima, a su suelo y a las disponibilidades de los recursos naturales que tenía el hombre a su alrededor; así, el bambú, madera, bejucos y las hojas de bijao, cade o toquilla, se utilizaron en las paredes y techos de las viviendas respectivamente.

Su evolución llevo al empleo de estos materiales en combinación de arcillas para llegar al uso del bahareque o quincha y del tapial, adobe y ladrillo, que combinados con otros elementos, crearon ambientes frescos adaptados al clima tropical y a las constantes lluvias que caracterizan a la costa ecuatoriana.

La vivienda aborigen se conserva a través de las diferentes épocas, utilizando las mismas técnicas constructivas y los materiales tradicionales: la caña guadúa y la madera, con ligeras variaciones de tipo funcional y constructivo.

A pesar de la introducción de nuevos materiales que requieren técnicas adecuadas, algunas técnicas tradicionales se han mantenido como producto de la transmisión de éstas a través de generaciones de obreros y, por otra parte, la procedencia, en su mayoría, de la mano de obra de origen rural y de la poca importancia que se le da a la promoción de la educación técnica media, como parte fundamental para el desarrollo.

Las viviendas vernáculas responden a las influencias del medio ambiente donde están emplazadas, así, en la Costa, la altura de la vivienda y la separación del suelo para la edificación, son inversamente proporcionales a la altura del mar en las que se encuentran edificadas.



Fachada lateral de vivienda vernácula

Fuente: Libro de Arquitectura Vernácula en el Litoral / Elaborado por: Jorge Vivas / 2008



Vivienda del cantón La Libertad

Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008

Las que están junto al mar y en las colinas costeras, tienen alturas de piso o cubierta superiores a los 3 m y se las construye sobre pilotes, dejando así un espacio inferior que se justifica por razones climáticas, de defensa contra los animales, mantenimiento del material constructivo y confort.

Las cubiertas adoptan proporciones adecuadas tendientes a protegerse del sol y de las lluvias, adaptándose además a las características constructivas que requiere el material vegetal utilizado; así la pendiente y el tamaño de los aleros, se los construye dejando un espacio abierto cuya sombra permite el desarrollo de la vivienda cotidiana.

Según el estudio de Peter Kimm, en su libro *Arquitectura en el litoral*, el sistema constructivo tradicional en la Costa se basa en la utilización de la caña guadúa o bambú. Para la cimentación se utiliza madera, caña guadúa, chonta, piedra y la misma tierra apisonada. La cimentación de madera y guadúa es realizada generalmente con azuela y hacha, usándose la primera para construcciones de más de dos plantas y la guadúa para una sola.

La profundidad de la cimentación depende del tipo de suelo, de las costumbres y del recurso natural empleado; así, la profundidad de cimentación fluctúa entre 0,50 y 1,40 m. En el fondo se colocan piedras para evitar el hundimiento de los puntales.

Los soportes estructurales verticales y los muros eran de madera, caña o chonta. Los muros de caña picada son los más empleados en las construcciones de la costa, colocados de forma vertical y con su cara lisa hacia el exterior. Las tablas de caña son aseguradas a las columnas, vigas y varengas mediante clavos y alambres a través de latillas exteriores colocadas horizontalmente sobre la caña picada.

Los pisos son de madera, caña y chonta, apoyados sobre unos elementos de madera conocidos con el nombre de cuerdas, que a su vez están sostenidos por vigas y barrotes. Las tablas generalmente son de laurel, amarillo y otros tipos de madera fáciles de aserrar y su ancho fluctúa entre los 15 y 25 cm. Las cubiertas de las viviendas vernáculas generalmente son a una o dos aguas.

Fuente: "Sistemas tradicionales de construcción en el Ecuador", Autor: Peter Kimm "Arquitectura Vernácula en el Litoral", Año 1982



Fotografía histórica: Diario EL UNIVERSO; Publicación: Julio, Domingo 23 y Martes 25 / 2006;
Ubicación: Guayaquil; Año: 1939

Como elemento típico de estas viviendas encontramos las chazas, que sirven como reguladores térmicos y como barrera visual según las necesidades de las actividades que se desarrollan en el interior de la vivienda.

La vivienda vernácula popular de los pueblos costeros de los sectores rurales, mantiene en la parte posterior un espacio que sobresale de la estructura y de las paredes que componen la edificación. Este espacio se lo conoce con el nombre de fregadero, el cual es un elemento que responde a las necesidades funcionales; en efecto, este espacio facilita la rápida evacuación de los residuos alimenticios a través de los intersticios dejados en paredes y pisos.

A su vez, la limpieza es realizada por los animales domésticos que generalmente el campesino costero mantiene en el patio de su vivienda, produciéndose así, una rápida tarea en una actividad que al no existir un sistema de canalización, constituiría una carga pesada en el quehacer diario de la vida del habitante de las zonas del país.

Dos casos de estudio de la zona son:

■ *La casa del pescador*

■ *La vivienda en San Rafael*

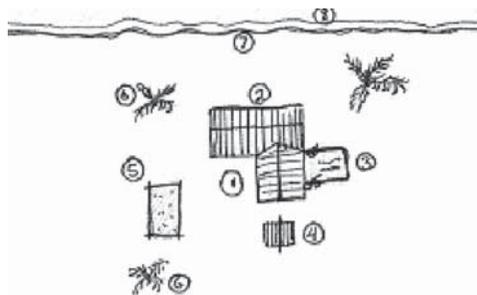


■ Casa de Pescador:

Esta casa se encuentra en Monteverde, en uno de los pequeños caseríos que abundan al norte de la península. Es una casa típica del sector, perteneciente a un pescador – agricultor. Su familia está formada por dos cónyuges y una hija.

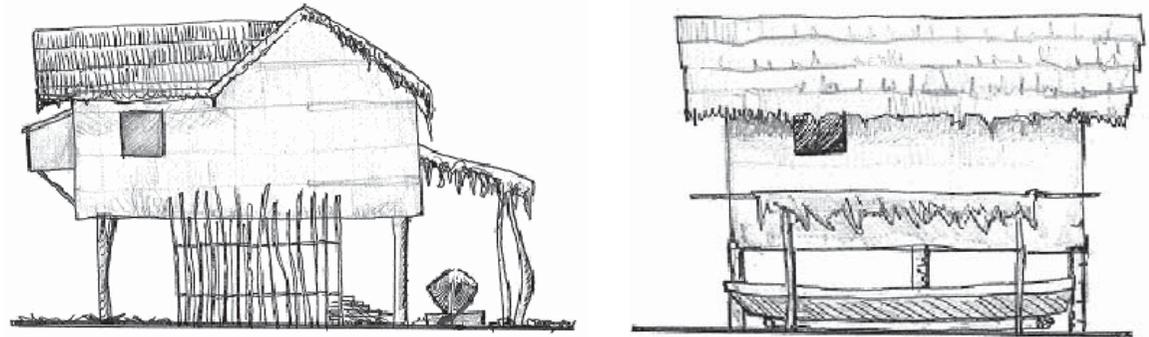
En la implantación general se encuentra el huerto para las actividades de agricultura cerca de la vivienda. La bodega para almacenamiento y el gallinero están apartados del modulo principal. No existe un lugar destinado a la higiene de los habitantes; Se emplea el mar como recurso natural para el aseo personal.

El interior de la vivienda consta de 3 areas. Se desarrolla en un esquema en "L", el 1er. ambiente corresponde a las actividades de la cocina; la 2da. area se destina para estar y dormir, y el ultimo espacio unicamente para dormir.

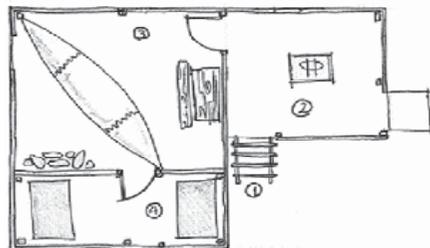


IMPLANTACIÓN

- 1.- Ingreso.
- 2.- Vivienda.
- 3.- Huerto.
- 4.- Bodega.
- 5.- Gallinero.
- 6.- Palmas.
- 7.- Higiene.
- 8.- Pesca.

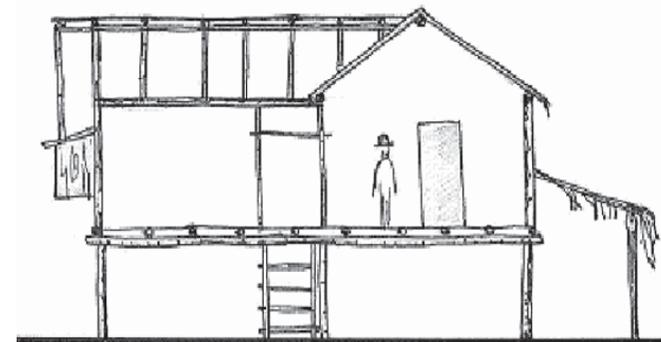


Fuente: Libro de Arquitectura Vernácula en el Litoral / Elaborado por: Jorge Vivas / 2008

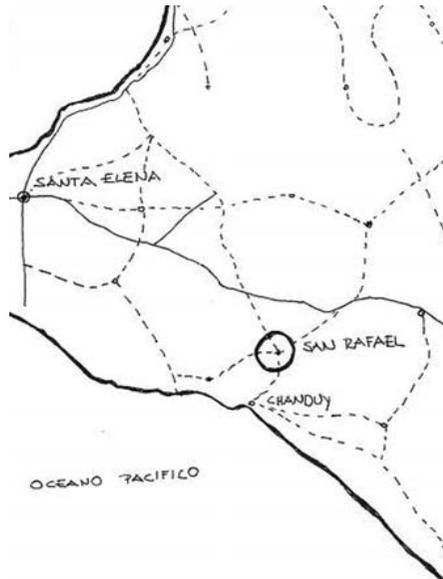


PLANTA

- 1.- Ingreso
- 2.- Cocinar
- 3.- Estar dormir
- 4.- Dormir

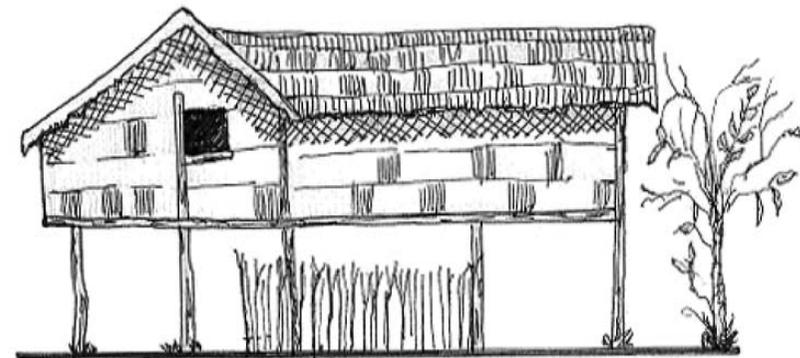


Fuente: Libro de Arquitectura Vernácula en el Litoral / Elaborado por: Jorge Vivas / 2008

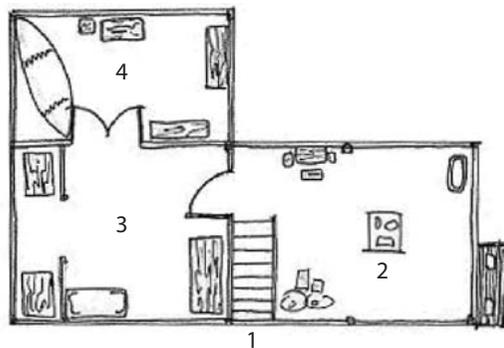


Vivienda en San Rafael:

Esta vivienda está ubicada en Loma de los Cangrejitos, cerca de Chanduy, y ha sido objeto de excavaciones arqueológicas. El lugar es poco llamativo por su paisaje árido y descampado, tiene el aspecto desolado propio de la región. Esta casa fue construida a principios del siglo XX y la han habitado varias generaciones, por lo que está llena de elementos decorativos que relatan la historia de las familias que la habitaron. Sus habitantes se dedican a la pesca y a la ganadería.



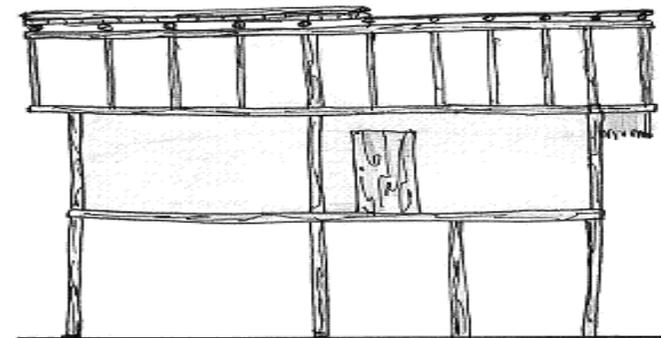
Fuente: Libro de Arquitectura Vernácula en el Litoral / Elaborado por: Jorge Vivas / 2008



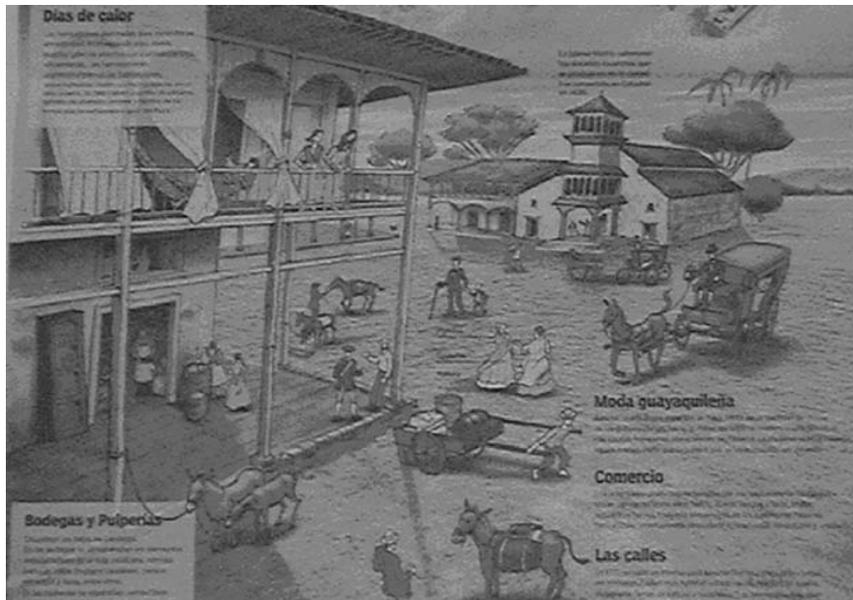
PLANTA

- 1.- Ingreso
- 2.- Cocinar
- 3.- Estar dormir
- 4.- Dormir

Fuente: Libro de Arquitectura Vernácula en el Litoral / Elaborado por: Jorge Vivas / 2008



Fuente: Libro de Arquitectura Vernácula en el Litoral / Elaborado por: Jorge Vivas / 2008



Fotografía histórica: Diario EL UNIVERSO; Publicación: Julio, Domingo 23 y Martes 25 / 2006; Ubicación: Guayaquil; Siglo XVIII

En estas dos viviendas se emplean sistemas constructivos tradicionales. Sobre éstos, Peter Kimm nos comenta en su libro - *Sistemas tradicionales de construcción en el Ecuador* -, "con el advenimiento de las nuevas técnicas, los viejos patrones fueron sustituyéndose en la medida de que el progreso se difundía e imponía su sello, sin embargo, la respuesta a las necesidades de habitación popular, se dieron siempre a través del uso de esa tecnología vernácula debido a la disponibilidad de recursos y materiales de cada zona y al empleo de las habilidades artesanales de sus habitantes.

En el aspecto funcional, esta tecnología ha permitido las respuestas apropiadas a los requerimientos espaciales de acuerdo a las formas de vida y costumbres de sus usuarios y, en el aspecto estético, se ha constituido en la expresión natural de un lenguaje puro que caracteriza a la arquitectura popular".

"Así, la vivienda vernácula a través de los años, ha permitido el uso global de los recursos naturales y renovables; una distribución de fuentes de trabajo en todos los sectores de la población económicamente activa; una maximización de diseño arquitectónico comprobado a través de los siglos; una aceptación natural del usuario a la vivienda y lo que es más destacable, ha permitido que los sectores populares sean actores dinámicos en la busca de su propio desarrollo habitacional".

"El marco histórico y elementos como el clima, vegetación, recursos materiales, se han constituido en los factores que justifican el uso de una determinada expresión arquitectónica y consecuentemente de una tecnología; en efecto, los sistemas constructivos tradicionales han sido el producto de una mano de obra y de las disponibilidades de recursos provenientes del medio en el cual se han desarrollado".

En los estudios de Olaf Holm (*Arquitectura precolombina en el Litoral* 1985), manifiesta que "los costeños ecuatorianos tuvieron a la mano otro material de construcción: troncos grandes de maderas duras e incorruptibles, más las de caña guadúa, y para el tejado, las hojas de bijao, cade o palma".



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008

Luego hace un estudio sobre la influencia de nuestros antepasados en la arquitectura actual: “las maquetas de las culturas La Tolita y Jama Coaque en el norte de la Costa ecuatoriana insinúan claramente que los elementos de soporte fueron maderas gruesas. La parhlera o cumbreira, por la forma arqueada en que generalmente la representan las maquetas, debió haber sido una caña guadúa larga, a su vez, debió ser de pajas u hojas de palma, tal como hoy en día se pueden observar en todas las regiones de la costa.

Las paredes han sido de caña guadúa partidas..., amarradas con bejucos o alternativamente paredes hechas con un entretejido de ramilla y bejucos que luego fueron empañetadas con arcillas mezclada en pajas y secadas al sol”.

Retomando el estudio del marco teórico de Peter Kimm, “durante la Colonia se desarrolla una nueva etapa de la construcción con tierra, la que en principio se generaliza a todo tipo de construcciones y se utiliza en una primera etapa las técnicas autóctonas y las heredadas por la cultura Puná; en una segunda fase se unen las traídas por los españoles, así, el bahareque o quinchá y el tapial, constituyen los materiales con la tecnología de la época, se emplean en la conformación de iglesias, fortalezas, palacios y otras construcciones, los mismos que se levantan muchas veces sobre las antiguas construcciones indígenas”.

“Posteriormente a la Conquista Española, advino el proceso de modernización y el incremento de la construcción de acuerdo con los materiales y condiciones propias de cada región; en Guayaquil por ejemplo, como lo describe el historiador Reyes, las casas se hicieron de caña y de madera, con cubierta de paja o bijahua y posteriormente con teja. Para el siglo XVIII la mayor parte de las casas eran de madera y con cubierta de teja; generalmente eran de dos pisos”.

“En el siglo XX, el uso de los sistemas tradicionales se vio afectado especialmente en las zonas urbanas, ya que estos se ven desplazados paulatinamente por el empleo y uso de materiales y tecnologías foráneas. Hay que señalar que esta transposición de tecnología realiza en nuestro medio un desplazamiento irracional de los sistemas tradicionales”.

Del estudio realizado podemos sintetizar la evolución de las viviendas autóctonas en el siguiente cuadro:



ELEMENTOS	CULTURAS LA TOLITA Y JAMA COAQUE	LA COLONIA	SIGLO XVIII	SIGLO XX
CIMENTACION	Madera o caña guadua	Madera o caña guadua	Madera	Madera u hormigón
SOPORTES VERTICALES	Madera, caña o chonta	Madera	Madera	Madera u hormigón armado
SOPORTES HORIZONTALES	Madera, caña o chonta	Madera	Madera	Madera u hormigón armado
MUROS	Madera, caña o chonta	tapial	Madera o caña guadua	Bloques
PISOS	Madera, caña o chonta	Madera o caña guadua	Madera o caña guadua	Madera u hormigón
CUBIERTAS	Hojas de paja (bijao, cade) u hojas de palma	Hojas de bijao	Zinc	Tejas o zinc

Tabla 2: Tabla de la evolución de las viviendas autóctonas en la región Costa o Litoral
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

En la evolución de las viviendas en la península, el material que ha predominado es la madera desde la época de las culturas Tolita y Jama Coaque hasta parte del siglo XX, por ser un material autóctono, de fácil manejo y resistente. Fue aplicado en los diferentes componentes de una vivienda desde la estructura hasta los mobiliarios que la componían. También, el uso de la caña guadúa, no fue menor al de la madera, por ser uno de los principales componentes de las viviendas en dicha época. En el siglo XX se llevó a cabo una evolución notable en las viviendas ya que se iniciaron las construcciones mixtas, que consistían en cimentación de hormigón armado y estructuras de madera y así utilizando a su vez como muros perimetrales bloques decorativos (cemento, arena y conchilla) que se elaboraban en el cantón

La Libertad. Luego, se reemplazó totalmente la madera: las construcciones elaboradas en los 10 últimos años que podemos observar son de hormigón armado. Es posible en la actualidad observar aún en distintos lugares del cantón viviendas edificadas hace 45 años, y que demuestran cómo las técnicas utilizadas en el pasado fueron resistentes y que podemos considerar rescatar una parte de las tradicionales viviendas autóctonas del cantón La Libertad en pleno siglo XXI.



CAPÍTULO 6.2

Prototipo de viviendas autóctonas

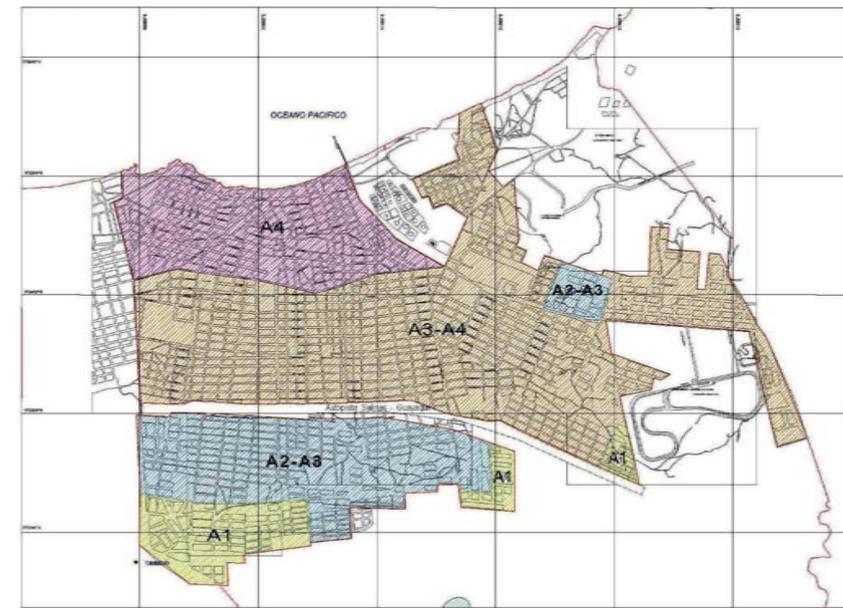
Análisis espacial, grado de seguridad y confort en las cuatro tipologías de viviendas existentes en el cantón La Libertad hasta la actualidad.

6.2.1 Tipologías de construcción en el cantón

“Vivienda autóctona” se define como viviendas que, por sus características estructurales o por los materiales utilizados para su elaboración, tienen su propia identidad y difícilmente las podemos encontrar en otro lugar. Este es el caso del cantón La Libertad, que cuenta con diversos prototipos de viviendas autóctonas que aún se observan al visitar el lugar y se dividen claramente en cuatro tipologías.

- Vivienda popular de caña (tipología V1)
- Vivienda popular de madera – mixta (tipología V2)
- Vivienda popular mixta – hormigón armado (tipología V3)
- Vivienda hormigón armado (tipología V4)

De acuerdo al estudio que hizo el Municipio de La Libertad en el año 2001, las viviendas en el cantón La Libertad se distribuyen de la siguiente manera:



Tipología de construcción; Fuente: Municipio de La Libertad; Año: 2007



Fotografías: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008



Fotografías: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa II, cantón La Libertad; Año: 2008



Fotografías: Gina Villamar; Ubicación: Etapa III, cantón La Libertad; Año: 2008

En el plano se observan las diferentes aéreas en que se establecen cada una de las cuatro tipologías de viviendas del cantón y la forma en que ha ido creciendo y desarrollándose. Las casas de la tipología V1, es decir las de caña, ocupan el sur del cantón y se encuentran centralizadas en un sólo punto.

El cantón fue desarrollándose hacia el norte, donde hay una gran área con casas de la tipología V2, hasta llegar a la autopista Salinas – Guayaquil. Tanto las viviendas de la tipología V1 como las de la V2 están ubicadas en la Etapa I de desarrollo del cantón. A partir de esta autopista hacia el norte se inicia la Etapa II, y observamos en la gran mayoría de superficie, viviendas del tipo V3.

Al noroeste de esta etapa, encontramos un área muy bien definida donde se observan las viviendas de la tipología V4.

En la tabla 3 se muestra una síntesis de la ubicación de las 4 tipologías en el cantón.

CODIGO	ESQUEMA SINTETICO	TIPOLOGIA	ETAPA	UBICACIÓN
V1		Vivienda popular de caña	Etapa I	Sur de Etapa I
V2		Vivienda popular de madera - mixta	Etapa I	Norte de Etapa I
V3		Vivienda popular mixta - de hormigón armado	Etapa II a, II b, II c	Sur de la Etapa II a y Etapas II b y c
V4		Vivienda de hormigón armado	Etapa II a	Norte de la Etapa II a

Tabla 3: Tabla de ubicación de tipologías en el cantón. Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



PROTOTIPO		V1	V2	V3	V4
IMAGEN					
ESQUEMA SINTETICO	isométrico				
	planta				
UBICACIÓN		Etapa I	Etapa I	Etapa II	Etapa II a
MATERIALES DE CONSTRUCCION		Caña, madera y zinc	Hormigón, madera (guayacán o mangle), bloques y zinc	Hormigón armado, bloques y zinc	Hormigón armado, bloques y tejas
NIVELES		Planta baja (PB) y primer piso (1P)	Planta baja (PB) y primer piso (1P)	Planta baja (PB) y primer piso (1P)	Planta baja (PB) y en ocasiones planta baja y primer piso
EMPLAZAMIENTO DE ESPACIOS		PB: bodega, tendedero de ropa o criadero de animales	PB: comercio en avenidas principales, bodega en avenidas secundarias	PB: comercio en avenidas principales, bodega en avenidas secundarias	PB: comercio en un extremo de la vivienda, el área restante está destinada para el hogar.

Descripción de colores: *área social*, *área privada*, *S.S.H.H.*
Tabla 4: Tabla de características generales de los prototipos de vivienda del cantón.
 Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

El cantón se ha desarrollado de sur a norte, ubicando las viviendas de sistemas constructivos autóctonos al sur, y a medida que avanzamos en el recorrido hacia el norte del cantón, los sistemas constructivos empiezan a convertirse en mixtos.

Al llegar al lado norte, se encuentran viviendas construidas con sistemas globalizados, donde se puede observar que se ha perdido casi por completo la esencia de las viviendas autóctonas de La Libertad.

El análisis detallado de las diferentes tipologías se desarrolla a continuación.

6.2.1 Análisis de prototipo de viviendas autóctonas

6.2.1.1 Características generales

Cada tipo de vivienda tiene sus características específicas arquitectónicas y estructurales, que se detallan en la tabla 4.

Entre estas características generales de las viviendas autóctonas del cantón La Libertad, podemos resaltar la evolución tanto en sus fachadas, como en la distribución interior.

En el prototipo V1, las áreas privadas y las áreas sociales son reducidas, y a medida que el tiempo pasa, las plantas arquitectónicas se vuelven más amplias y funcionales.

Otra característica válida de resaltar es el uso mixto en su función: mantienen la planta baja como bodega o lugar destinado para el comercio, y la planta alta como espacio privado para el desarrollo de la vivienda.

Es importante mencionar el cambio en el uso de materiales a través del tiempo en las viviendas autóctonas. Esta clasificación de materiales se detalla a continuación.



PROTOTIPO Y ESQUEMA ARQUITECTONICO	MATERIAL	ELEMENTOS		DIMENSIONES	OBSERVACIONES
		ESTRUCTURALES	ACABADOS		
<p>V1</p>	Caña	Muros perimetrales	-		Marco de madera con caña abierta
		-	Escalera	Diámetro 12 cm	Escalera exterior
	Madera	Cimentación	-	50 cm. de profundidad	Puntales de madera
		Soportes verticales y horizontales	-	15 x 15 cm	Guayacán o mangle
		-	Muros interiores	A media altura para permitir la circulación del aire	Marco de madera con papel de empaque
		-	Piso	20 cm de ancho	Tablones de madera
		-	Puertas	0.70 x 2.00 m	Puerta de ingreso
		-	Ventanas	1.00 x 1.00 m	Marco y hojas abatibles llanas de madera
	Estructuras o planchas metálicas	Cubierta	-	-	Planchas de zinc sobre alma de madera
	Arcillas	-	-	-	-
	Bloques	-	-	-	-
	Hormigón armado	-	-	-	-
Estructuras o planchas metálicas	Cubierta	-	-	madera	

6.2.1.2 Clasificación de materiales

El material es tan importante dentro de un conjunto arquitectónico, que es capaz de condicionar las soluciones constructivas, y en definitiva, a la propia forma arquitectónica.

Es la razón por lo cual las cuatro tipologías de viviendas varían en el uso de materiales y como también en las características arquitectónicas.

En los siguientes cuadros se estudia el detalle de materiales de cada una de estas viviendas.

El prototipo de vivienda V1, el primero existente en el cantón, emplea madera en su cimentación, soportes verticales y horizontales y en la estructura de la cubierta. Como también utiliza este material para acabados, como en los muros interiores, contrapisos, puertas y ventanas.

Los muros perimetrales tienen estructura de madera y están forrados con caña abierta, y la cubierta está elaborada con planchas de zinc.

Tabla 5: Tabla de clasificación de materiales del prototipo de vivienda V1
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



PROTOTIPO Y ESQUEMA ARQUITECTONICO	MATERIAL	ELEMENTOS		DIMENSIONES	ESPECIFICACIONES
		ESTRUCTURALES	DE ACABADOS		
 <p>V2</p>	Caña	-	-	-	-
	Madera	-	Escalera	Tiras 4 x 4 cm	Escalera exterior
		Soportes verticales y horizontales	-	20 x 20 cm	Guayacán o mangle
		-	Muros interiores	A media altura para permitir la circulación del aire	Paneles de madera
		-	Piso	20 cm de ancho	Tablones de madera
		-	Puertas	0.80 x 2.00 m 0.70 x 2.00 m	Puerta de ingreso Puertas interiores
	-	Ventanas	1.20 x 1.20 m	Marco y hojas abatibles tipo chazas de madera	
	Pajas	-	-	-	-
	Arcillas	-	-	-	-
	Bloques	Muros perimetrales	-	19 x 39 x 9 cm	Bloques artesanales elaborados en el cantón, de cemento, arena y conchilla
Hormigón armado	Cimentación	-	60 x 60 cm.	Plintos o zapatas aisladas	
Estructuras o planchas metálicas	Cubierta	-		Planchas de zinc sobre alma de madera	

El prototipo V2 mantiene ciertos materiales de la vivienda V1, como es la madera para elementos estructurales, pisos y ventanas. Sustituye la caña de los muros perimetrales por bloques artesanales y su cimentación es de hormigón armado.

Tabla 6: Tabla de clasificación de materiales del prototipo de vivienda V2
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

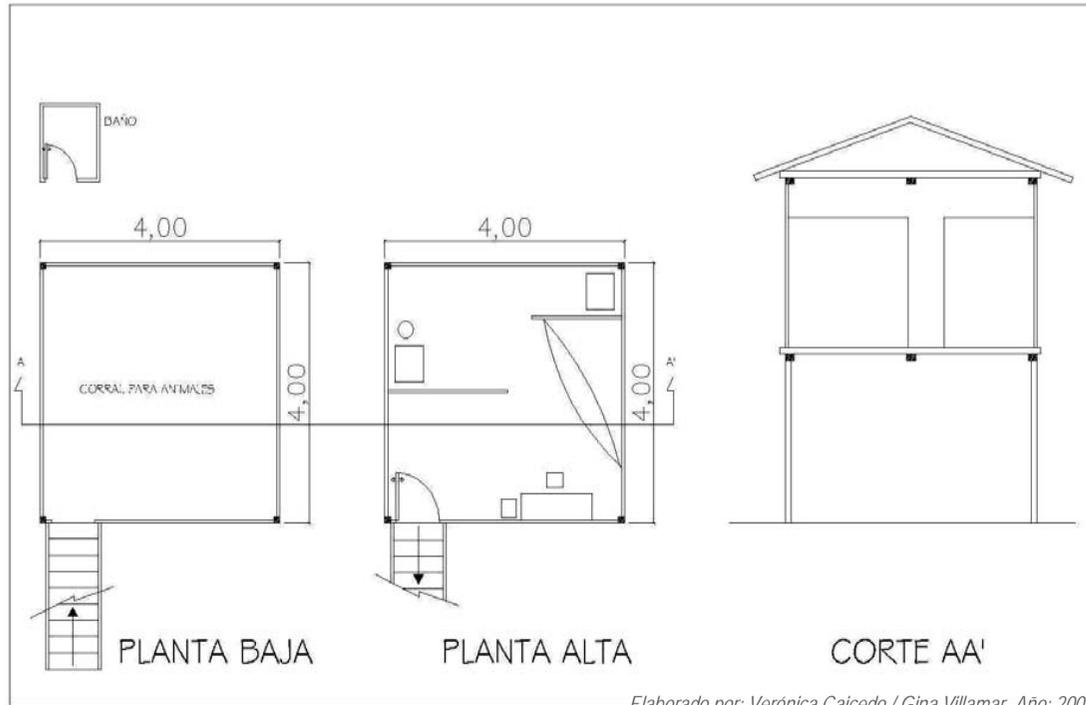


PROTOTIPO Y ESQUEMA ARQUITECTONICO	MATERIAL	ELEMENTOS		DIMENSIONES	ESPECIFICACIONES
		ESTRUCTURALES	ACABADOS		
 V3  V4	Caña	-	-	-	-
	Madera	-	Puertas	0.80 x 2.00 m	Tamboradas
		-	Ventanas	1.60 x 1.60	Ventanas de aluminio y vidrio. Hojas abatibles tipo chazas de madera.
	Pajas	-	-	-	-
	Arcillas	Cubierta	-	-	Tejas artesanales
	Bloques	Muros perimetrales y divisorios	-	19 x 39 x 9 cm	Boques de cemento
	Hormigón armado	Cimentación, soportes verticales y horizontales	-	20 x 20 cm	Pintos, vigas y columnas
Estructuras o planchas metálicas	-	Rejas	Según boquetes	En ventanas y ocasionalmente en puertas	
	Cubierta	-	-	Planchas de zinc sobre alma de madera o estructura metálica	

Los prototipos V3 y V4 dejan de emplear madera para las estructuras, y la reemplazan por hormigón armado: plintos, columnas y vigas se construyen de este material. Los muros, perimetrales e interiores, se elaboran con bloques de cemento. La vivienda V3 mantiene las planchas de zinc para su cubierta, y la V4 reemplaza este material por tejas de arcilla.

Este análisis del uso de materiales nos permite observar la evolución de las viviendas del cantón. Pero esta evolución no se da únicamente en la sustitución de materiales de construcción, sino también en la apropiación del espacio y la distribución interior. En el punto siguiente se analizan estas tipologías y sus esquemas arquitectónicos.

Tabla 7: Tabla de clasificación de materiales del prototipo de vivienda V3 y V4
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Elaborado por: Verónica Caicedo / Gina Villamar. Año: 2009

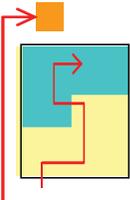
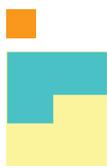
PROTOTIPO	DESCRIPCION DE ESPACIOS	ESQUEMAS DE CIRCULACION	ESQUEMA DE ESPACIOS
 V1	En la distribución interior, los muros divisorios son de marco de madera, con caña abierta, recubiertos de papel de empaque. Las viviendas de esta tipología tienen un dimensionamiento tipo de 4x4m. A partir de estas dimensiones se desarrollan el área social y las áreas privadas, sin perder el orden común. En el área social se encuentra una hamaca como parte de la sala, y la cocina ubicada en una esquina. En el área privada, las camas se encuentran divididas por telas que sirven de cortinas divisorias. El baño está ubicado en la parte exterior, fuera de la edificación.		

Tabla 8a: Tabla de descripción de espacios y circulación en tipología V1
 Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

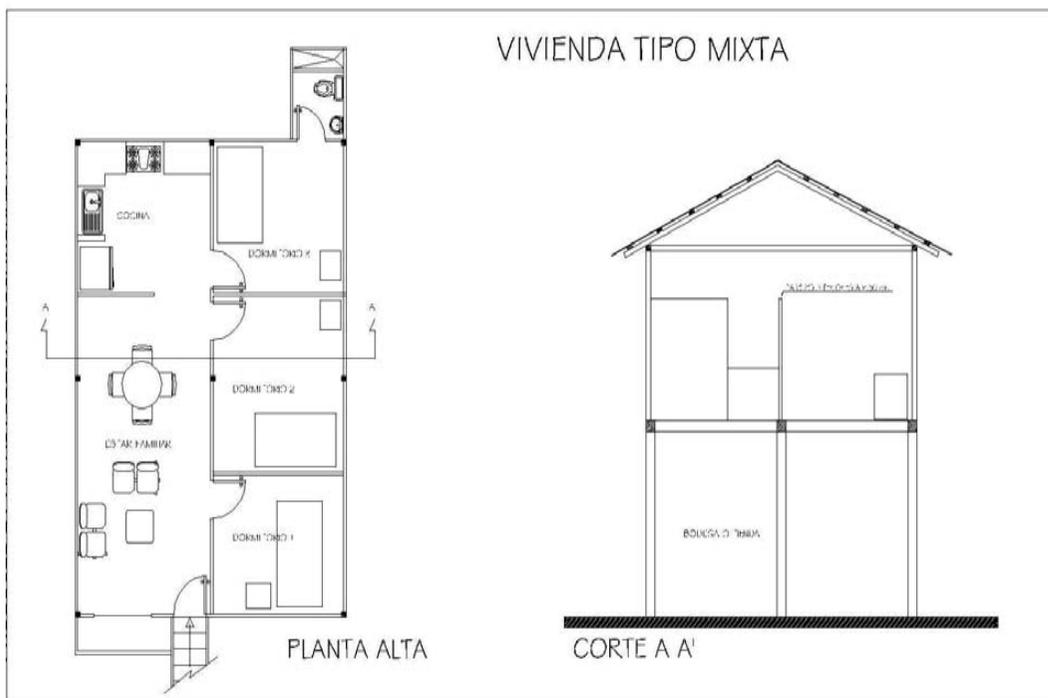
6.2.3 Tipología y esquema arquitectónico

6.2.3.1 Distribución de espacios arquitectónicos

Los espacios arquitectónicos varían en los cuatro prototipos de vivienda que analizamos, tal como podemos observar en los siguientes planos:



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008



Elaborado por: Verónica Caicedo / Gina Villamar. Año: 2008



V2



Fotografía: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008

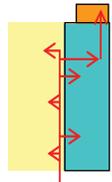
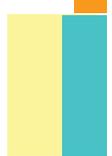
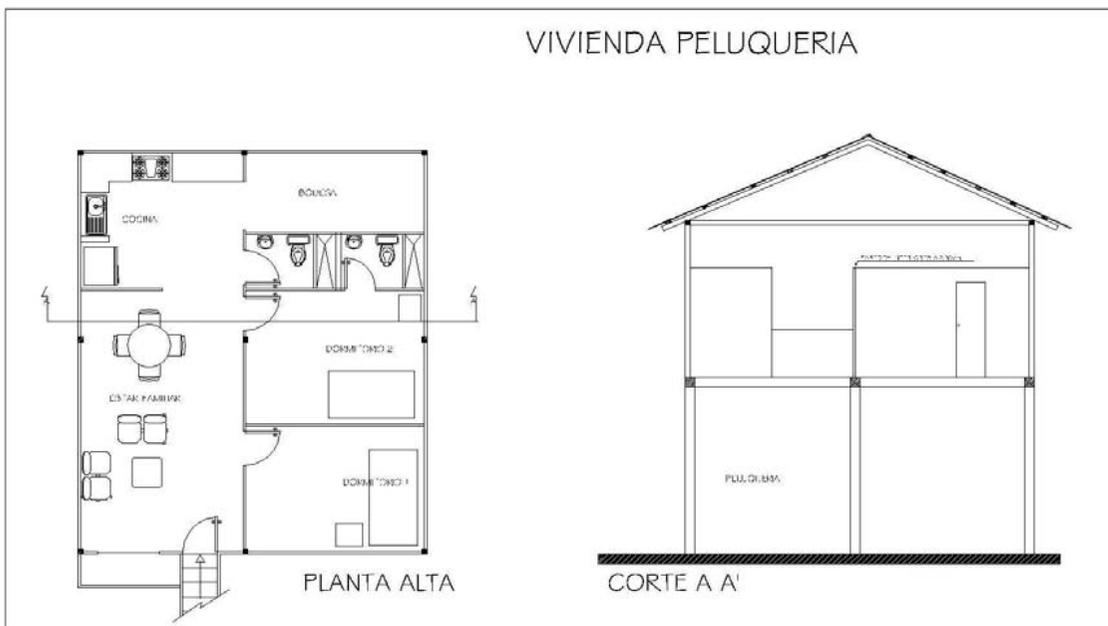
PROTOTIPO	DESCRIPCION DE ESPACIOS	ESQUEMAS DE CIRCULACION	ESQUEMA DE ESPACIOS
 V2	Carecen de comunicación interior entre los dos niveles, la escalera del segundo nivel se encuentra en el exterior, manteniendo la tradición de las viviendas de caña. La distribución interior se desarrolla dentro de un cuadrante de 6x9m. Del lado izquierdo se desarrolla el área social y del lado derecho el área privada.		

Tabla 8b: Tabla de descripción de espacios y circulación en tipología V2
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Elaborado por: Verónica Caicedo / Gina Villamar. Año: 2008



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008

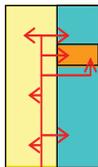
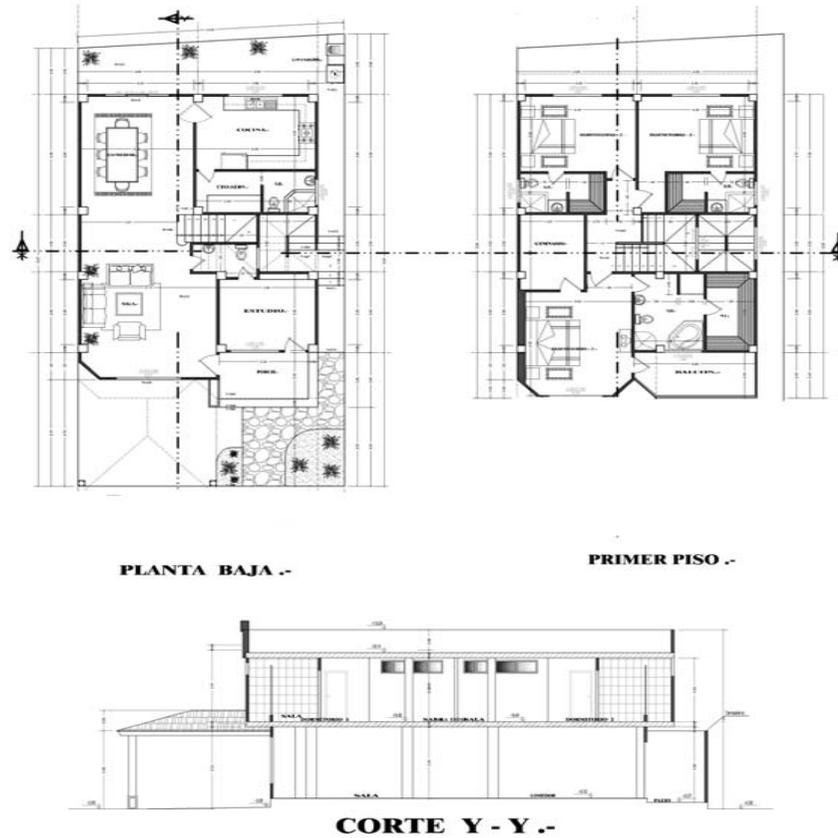
PROTOTIPO	DESCRIPCION DE ESPACIOS	ESQUEMAS DE CIRCULACION	ESQUEMA DE ESPACIOS
 V3	A pesar del paso de los años y los cambios notables en las viviendas, siguen manteniendo en la planta baja el comercio, permitiendo tener un uso mixto ya que en el primer piso alto seguimos encontrando la vivienda, con una distribución ordenada en sus espacios, aunque en esta tipología ya aumenta el área de construcción.		

Tabla 8c: Tabla de descripción de espacios y circulación en tipología V3
 Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Elaborado por: Verónica Caicedo / Gina Villamar. Año: 2008



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008

PROTOTIPO	DESCRIPCIÓN DE ESPACIOS	ESQUEMAS DE CIRCULACIÓN	ESQUEMA DE ESPACIOS
 V4	Se desarrolla en el área moderna del cantón. Todavía se encuentran viviendas de uso mixto en su función, siguiendo con la tradición. En el interior incrementan áreas sociales, dormitorios, entre otros, ya que la mayoría de estas viviendas son de uso vacacional y pertenecen a pobladores de la ciudad de Guayaquil.		

Tabla 8d: Tabla de descripción de espacios y circulación en tipología V4
 Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Fotografías: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008



Fotografías: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa II, cantón La Libertad; Año: 2008

Estos espacios arquitectónicos se sintetizan en la siguiente tabla, donde se muestran los esquemas y la circulación de los cuatro prototipos de viviendas autóctonas.

6.2.3.2 Funcionalidad de los espacios arquitectónicos

La función espacial responde a la capacidad de implementación de las actividades básicas que se desarrollarán en los espacios arquitectónicos.

En los siguientes cuadros se establece la relación de actividades básicas con cada prototipo de vivienda, para determinar su funcionalidad.

En la tabla 8a se observa que el área más importante de la **vivienda V1** es el área del dormitorio. En él se desarrollan distintas actividades a varias horas del día.

La sala y el comedor, por encontrarse en un mismo ambiente, combinan las actividades, como en el momento de comer, ya que el comedor tiene únicamente tres sillas, y al haber más miembros de la familia, incorporan la hamaca al espacio del comedor.



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008



ESPACIOS	ACTIVIDADES BÁSICAS										
	COMER	DORMIR	LAVAR	DESCANSAR	GUARDAR	ASEO	TRABAJAR	JUGAR	CONVIVIR	MEDITAR	PREPARAR ALIMENTOS
SALA											
COMEDOR											
COCINA											
DORMITORIO											
SS.HH.											
BODEGA											

Tabla 9: Tabla de la descripción de espacios arquitectónicos de los prototipos de vivienda V1
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

En la tabla 10 observamos que el área de la bodega se destina para almacenar, trabajar, así como un área para jugar al estar ubicado en planta baja.

En el **prototipo V2**, los espacios se encuentran definidos por elementos, que permite tener privacidad y mayor control de las actividades.

Por entrevistas realizadas en el cantón La Libertad, en esta vivienda habita una familia de 3 miembros y el jefe de la familia se dedica al tallado y a otros trabajos en madera, por lo que el área de la bodega se convierte en un espacio para guardar y almacenar los trabajos realizados.

Las áreas de mayor actividad familiar en el interior de la vivienda, es posible señalar que son el comedor, que sirve como lugar de convivencia a lo largo de todo el día, como también en área de la cocina donde se desarrolla como área de trabajo para la ama de casa, al preparar los alimentos para la familia.

ESPACIOS	ACTIVIDADES BÁSICAS										
	COMER	DORMIR	LAVAR	DESCANSAR	GUARDAR	ASEO	TRABAJAR	JUGAR	CONVIVIR	MEDITAR	PREPARAR ALIMENTOS
SALA											
COMEDOR											
COCINA											
DORMITORIO											
SS.HH.											
BODEGA											

Tabla 10: Tabla de la descripción de espacios arquitectónicos de los prototipos de vivienda V2
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008



ESPACIOS	ACTIVIDADES BÁSICAS													
	COMER	DORMIR	LAVAR	DESCANSAR	GUARDAR	ASEO	TRABAJAR	JUGAR	CONVIVIR	MEDITAR	PREPARAR ALIMENTOS	MANANA	TARDE	NOCHE
SALA														
COMEDOR														
COCINA														
DORMITORIO														
SS.HH.														
BODEGA														

Tabla 11: Tabla de la descripción de espacios arquitectónicos de los prototipos de vivienda V3
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

En el prototipo de vivienda V3, aumenta el área, por lo que mejora la distribución interior, permitiendo una vida más cómoda y ordenada. Como se puede observar en el cuadro, el área de la bodega sirve para guardar y trabajar, como por ejemplo en este caso, una peluquería administrada por el ama de casa. Así, la planta baja de la vivienda se convierte en un área de trabajo para los 4 miembros de la familia y se convierte en su fuente de ingreso.



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 3 y 4, cantón La Libertad; Año: 2008

ESPACIOS	ACTIVIDADES BÁSICAS													
	COMER	DORMIR	LAVAR	DESCANSAR	GUARDAR	ASEO	TRABAJAR	JUGAR	CONVIVIR	MEDITAR	PREPARAR ALIMENTOS	MANANA	TARDE	NOCHE
SALA														
COMEDOR														
COCINA														
DORMITORIO														
SS.HH.														
BODEGA														

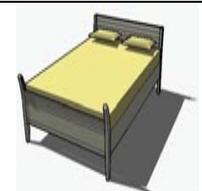
Tabla 12: Tabla de la descripción de espacios arquitectónicos de los prototipos de vivienda V4
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

El prototipo V4 se localiza en la nueva zona del cantón, con terrenos de mayor dimensión que los que encontramos en la Etapa I y la Etapa II. Es por eso que aumentan las dimensiones del área social y se ubica el área privada en un segundo nivel, manteniendo un orden con respecto a las actividades, al darles independencia.

El análisis de las actividades básicas en relación a los espacios nos demuestra que en ocasiones, los espacios no satisfacen las necesidades de habitabilidad, como ocurre en la vivienda V1. A medida que el área de construcción aumenta, los espacios se acomodan para cumplir con los requisitos básicos, albergando el mobiliario correspondiente.

En el siguiente punto analizaremos el mobiliario básico para cada espacio y sus dimensiones. Así podremos determinar el área necesaria para cada espacio de la vivienda.



ESPACIO	MOBILIARIO	DIMENSIONES
SALA	➤ Hamaca	1.00 x 1.80m
	➤ 1 Silla	Material: Metálico 0.47 x 0.47 x 0.92 m 
COMEDO	➤ Mesa	Material: Madera 0.70m x 0.70m x 0.80m 
	➤ 3 sillas	Material: Metálico 
COCINA	➤ Cocineta	0.55m x 0.55m x 0.50 m 
DORMITORIO	➤ 2 Camas	➤ 1.20 m x 1.90 m ➤ 0.90m x 1.20 
SS.HH.	➤ Inodoro	Inodoro: 0.35m x 0.40m x 0.40m 

6.2.3.3 Mobiliario en prototipos de viviendas

El mobiliario es un factor fundamental para el dimensionamiento de los espacios arquitectónicos. En los siguientes cuadros se detallan los muebles indispensables para el desarrollo de las actividades familiares y sus dimensiones.



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008

Tabla 13: Tabla de análisis de actividades y áreas de mobiliario del prototipo de vivienda V1
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



ESPACIO	MOBILIARIO	DIMENSIONES
SALA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 sillones (una persona) ➤ 1 sillón (tres personas) ➤ Mesa de centro 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Material: Madera (guayacán) ➤ Sillón (tres personas) 0.55 x 1.65 ➤ Sillón (una personas) 0.55 x 0.55 ➤ Mesa de centro 0.90 x 0.40 
COMEDOR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesa (una persona) ➤ 4 sillas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Material: Madera (guayacán) 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aparador 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1.50m x 2.00m 
COCINA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refrigeradora ➤ Cocina ➤ Lavaplatos (un pozo) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0.60m x 0.65m x 0.75m 
DORMITORIO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 camas ➤ 3 veladores 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1.20m x 1.90 m ➤ 0.48m x 0.36m x 0.39m 
SS.HH.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 inodoro ➤ 1 lavamanos ➤ 1 ducha 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque: 0.55x 0.20x0.30 ➤ Inodoro: 0.35 x 0.40 x 0.40m ➤ 0.35 x 0.40 m ➤ Altura 2.00m 

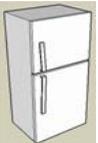


Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008



Fotografía: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008



ESPACIO	MOBILIARIO	DIMENSIONES
SALA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 sillones (una persona) ➤ 1 sillón (tres personas) ➤ Mesa de centro 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sillón (tres personas) 0.55 x 1.65 ➤ Sillón (una personas) 0.55 x 0.55 ➤ Mesa de centro 0.75 x 1.50 x 0.55 m 
COMEDOR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesa (una persona) ➤ 4 sillas 	
COCINA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refrigeradora 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0.70 x 0.70 x 2.00m 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cocina ➤ Lavaplatos (un pozo) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0.60m x 0.65m x 0.75m 
DORMITORIO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 camas ➤ 2 veladores 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1.20m x 1.90 m ➤ 0.48m x 0.36m x 0.39m 
SS.HH.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 inodoro ➤ 2 lavamanos ➤ 2 ducha 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque: 0.55x 0.20x0.30 ➤ Inodoro: 0.35 x 0.40 x 0.40m ➤ 0.35 x 0.40 m ➤ Altura 2.00m 



V3



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 3, cantón La Libertad; Año: 2008



Fotografía: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008

Tabla 15: Tabla de análisis de actividades y áreas de mobiliario del prototipo de vivienda V3
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



ESPACIO	MOBILIARIO	DIMENSIONES
SALA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 sillones (una persona) ➤ 1 sillón (tres personas) ➤ Mesa de centro 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sillón (una personas) ➤ Sillón (tres personas) 0.55 x 1.65 ➤ Sillón (una personas) 0.55 x 0.55 ➤ Mesa de centro 0.75 x 1.50 x 0.55
COMEDOR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesa rectangular ➤ 6 sillas 	
COCINA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refrigeradora 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0.70 x 0.70 x 2.00m
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cocina ➤ Lavaplatos (un pozo) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0.60m x 0.65m x 0.75m
DORMITORIO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 camas (una plaza y media) ➤ 1 cama (una plaza) ➤ 1 cama (tres plazas) ➤ 1 cómoda 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2.00m x 2.00 m ➤ 1.20m x 1.90 m ➤ 0.48m x 0.36m x 0.39m
SS.HH.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 5 inodoro ➤ 5 lavamanos ➤ 5 ducha 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque: 0.55x 0.20x0.30 ➤ Inodoro: 0.35 x 0.40 x 0.40m ➤ 0.35 x 0.40 m ➤ Altura 2.00m

Tabla 16: Tabla de análisis de actividades y áreas de mobiliario del prototipo de vivienda V4
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



V4



Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 3, cantón La Libertad; Año: 2008

Al realizar la clasificación del tipo de mobiliario utilizado en cada una de las viviendas populares de tipología V1, V2, V3 y V4; observamos que en base al prototipo van aumentando o disminuyendo el número de mobiliarios en el interior de la vivienda, ya sea por la distribución interior, incremento en las dimensiones de las viviendas o el número de habitantes.

El material que predomina en la península para la elaboración de mobiliarios es la madera (guayacán) por ser hallado con facilidad. Además, en el prototipo V1, podemos ver el uso de sillas metálicas, a pesar de que mantienen el resto de mobiliarios de madera, como también en la actualidad en los prototipos de vivienda V4, es común encontrar la combinación de cojines de diversos colores, con el material llamado “mimbre”.



Prototipo de vivienda V1
Fotografía: Verónica Caicedo; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008



Prototipo de vivienda V2
Fotografía: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 1, cantón La Libertad; Año: 2008

6.2.3.4 Análisis de implementación y adecuación de espacios

Los cuatro prototipos de vivienda presentan una implementación de espacios similar: en la planta baja se desarrollan las actividades comerciales, o las actividades de apoyo a la vivienda; y la planta alta es destinada exclusivamente al desarrollo de las actividades del hogar. Aunque la mayoría de las viviendas utilizan dos plantas, hay ciertas que son únicamente de una planta, especialmente si se encuentran en calles secundarias. Las viviendas señaladas reemplazan la planta baja por un espacio esquinero del terreno para colocar, ya sea su espacio comercial, o su espacio de apoyo a la vivienda.

En las calles secundarias se observa ciertas viviendas con dos plantas, que utilizan la planta baja para desarrollar actividades sociales del hogar, y dejan la planta alta para las actividades privadas, con un ingreso directo desde la parte exterior.

En el caso del prototipo V1, se puede generalizar en el uso de la planta baja para actividades de apoyo al hogar, como bodegas, criaderos o tenderos. Esta implementación del espacio responde al emplazamiento de las viviendas, ya que se encuentran en zonas completamente residenciales que casi no tienen avenidas principales. El nivel socio económico de los habitantes de estas viviendas es bajo, por lo que la mayoría aprovecha su espacio inferior para criar animales que luego les sirve para alimentarse o vender.

El prototipo V2, emplazado en el centro del cantón donde se encuentra el principal desarrollo económico, mantiene su planta baja para desarrollar actividades comerciales, en su mayoría panaderías, tiendas o lugares de venta de utensilios.



Prototipo de vivienda V3
Fotografía: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008

En la actualidad podemos rescatar aún ciertas viviendas que mantienen el taller tradicional en la planta baja, o bodegas donde almacenaban el pescado, producto de su trabajo, ya que la pesca es la principal actividad económica de la provincia tanto en el pasado como en la actualidad.

La vivienda tipo V3 continúa con el modelo de planta baja para actividades comerciales y planta alta para la vivienda.

Sin embargo, en el prototipo V4 el área comercial se reduce a un espacio específico de la planta baja de la vivienda o a una esquina del terreno, para poder ceder el resto del espacio al desarrollo de las actividades del hogar.

Las actividades dentro de una vivienda popular requieren áreas mínimas para desarrollarse, de modo que se asegure su funcionalidad. El análisis de factibilidad y funcionalidad espacial se desarrolla a continuación.



Prototipo de vivienda V4
Fotografía: Gina Villamar; Ubicación: Etapa 2, cantón La Libertad; Año: 2008



ESPACIOS	DESCRIPCION	FACTIBILIDAD ESPACIAL	FUNCIONALIDAD ESPACIAL	OBSERVACIONES
SALA	Espacio ubicado al ingreso de la vivienda y conformado por una hamaca. 	No existe un espacio delimitado como sala.	La hamaca sirve para sugerir la existencia de una sala.	La sala está conformada por un hamaca; no cuenta con espacio para desarrollar actividades y se encuentra en un punto de ingreso y salida de la vivienda.
COMEDOR	Espacio destinado a actividades comunes y conformado por una mesa pegada a la pared con tres sillas.	Si cuenta con un área delimitada, aunque no tiene espacio suficiente.	Si cumple con su función.	Aunque cumple con su función, carece de espacio suficiente para albergar a todos los integrantes de la familia.
COCINA	La cocina está ubicada en la esquina de la vivienda, no interfiere en la circulación. 	Si cuenta con un área delimitada, aunque no tiene espacio suficiente.	Si cumple con su función.	Carece de servicios de agua potable y desagüe. Aunque cumple con su función, carece de espacio suficiente para desarrollar con facilidad y seguridad las actividades de elaboración de alimentos.
DORMITORIO	Ubicado en la parte posterior de la vivienda y compuesto por dos camas cubiertas con toldos. 	Si cuenta con un área delimitada, aunque no tiene espacio suficiente ni independencia o privacidad entre padres e hijos.	Carece de espacio suficiente para albergar a todos los integrantes de la familia.	Por limitación de espacio, no existe mobiliario suficiente para cada uno de los habitantes.
SS.HH.	Ubicado en la parte exterior, junto al criadero de animales y tendido de ropa. El sector carece de redes de agua potable y aguas servidas. 	Si cuenta con un espacio delimitado.	Si cumple con su función.	Carece de AAPP y AASS por lo que no cumple con las necesidades básicas de aseo de los habitantes de la vivienda.
BODEGA	Espacio ubicado en la planta baja, utilizado para criar animales, de ropa o para almacenar productos. 	Si cuenta con un espacio delimitado	Si cumple con su función	Área útil para el desarrollo de actividades de la vivienda.

6.2.4 Análisis de su factibilidad espacial y funcional

6.2.4.1 Distribución de espacios

La adecuación de los espacios de las viviendas de La Libertad responde a las necesidades de sus habitantes. Es necesario analizar la factibilidad espacial y funcional de estos espacios según las actividades a desarrollarse.

A continuación se estudian las plantas arquitectónicas de los cuatro prototipos de vivienda, seguidos de una tabla de factibilidad y funcionalidad espacial.

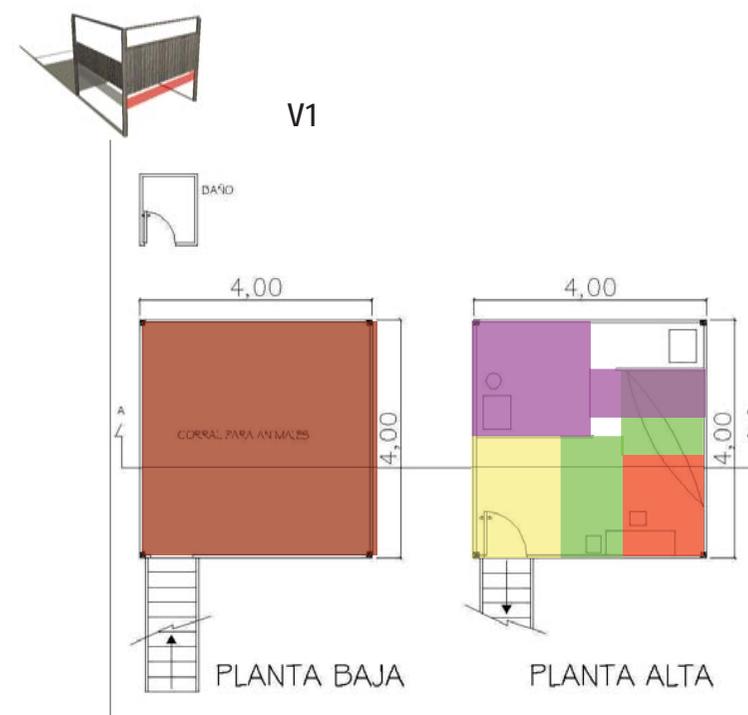


Tabla 17: Tabla de análisis de factibilidad y funcionalidad espacial del prototipo de vivienda V1

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



ESPACIOS	DESCRIPCION	FACTIBILIDAD ESPACIAL	FUNCIONALIDAD ESPACIAL	OBSERVACIONES
SALA	Espacio ubicado al ingreso de la vivienda, sobre el lado izquierdo, en el área de espacios comunes. Por medio del mobiliario se define su espacio. 	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.
COMEDOR	Espacio ubicado entre la sala y la cocina.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Conformado por mobiliario sencillo y de dimensiones reducidas.
COCINA	En el recorrido lineal de la vivienda, encontramos en la parte posterior, la cocina, al final del área de espacios comunes.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Carece de servicio de desagüe.
DORMITORIO	Ubicados en el lado derecho de la vivienda, en el área destinada para espacios privados.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Cuenta con mobiliario para cada integrante de la familia.
SS.HH.	Ubicado en la parte posterior, como un anexo a la vivienda. 	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	No cumple con la función de atender a todos los habitantes debido a su ubicación.	Carece de servicio de desagüe.
BODEGA	Ubicada en la planta baja, utilizada generalmente como bodega, aunque en ciertos casos como área comercial.  	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	En esta vivienda, la altura de este espacio inicialmente era de 3 metros, pero con el paso de los años, la vivienda sufrió un asentamiento y en la actualidad tiene una altura de 1.50 m, aunque se sigue empleando para almacenamiento.



V2



Tabla 18: Tabla de análisis de factibilidad y funcionalidad espacial del prototipo de vivienda V2
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapa 1. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



ESPACIOS	DESCRIPCION	FACTIBILIDAD ESPACIAL	FUNCIONALIDAD ESPACIAL	OBSERVACIONES
SALA	Espacio ubicado al ingreso de la vivienda, sobre el lado izquierdo, en el área de espacios comunes. Por medio del mobiliario se define su espacio.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Cuenta con más espacio para mobiliario.
COMEDOR	Espacio ubicado entre la sala y la cocina.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Cuenta con más espacio para mobiliario.
COCINA	En el recorrido lineal de la vivienda, encontramos en la parte posterior, la cocina, al final del área de espacios comunes.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Cuenta con más espacio para mobiliario.
DORMITORIO	Ubicados en el lado derecho de la vivienda, en el área destinada para espacios privados.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Cuenta con más espacio para mobiliario.
SS.HH.	Incorporan totalmente el baño a la vivienda y aumentan uno, ya que en esta tipología, estudian la distribución de la vivienda para aprovechar correctamente sus áreas.	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Al contar con dos baños se satisfacen de mejor manera las necesidades de los habitantes.
BODEGA	Continúan con la tradición de mantener la vivienda elevada, empleando este espacio generalmente para el comercio, sobre todo si se encuentran en avenidas principales. 	Si cuenta con un espacio delimitado para desarrollar las actividades.	Si cumple con su función.	Planta baja, más de 3m de altura del nivel de suelo.

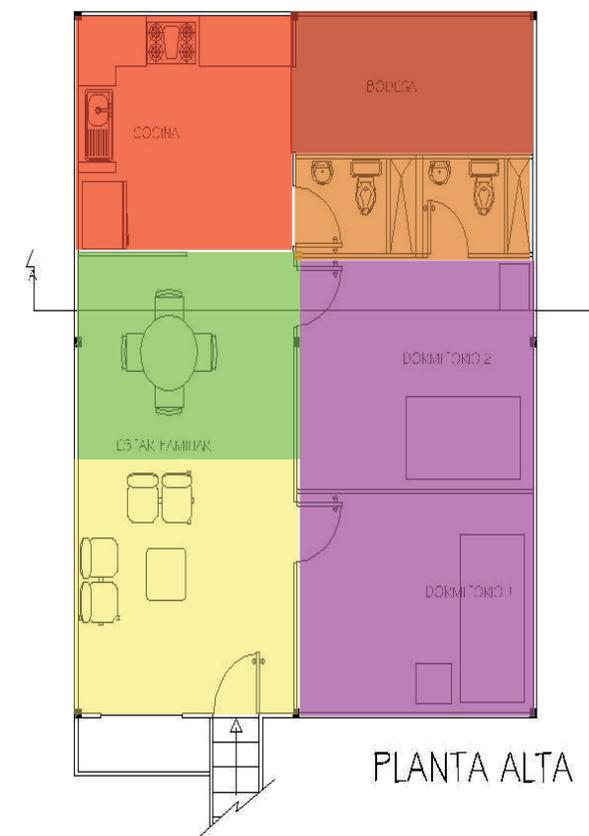


Tabla 19: Tabla de análisis de factibilidad y funcionalidad espacial del prototipo de vivienda V3
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapa 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



ESPACIOS	DESCRIPCION	FACTIBILIDAD ESPACIAL	FUNCIONALIDAD ESPACIAL	OBSERVACIONES
SALA	Espacio ubicado en la planta baja, luego del hall de ingreso. 	Si cuenta mayor espacio para desarrollar las actividades	Si cumple con su función.	Conformada por mobiliario más amplio y cómodo
COMEDOR	Se encuentra ubicado en la planta baja, junto a la sala, a mayor distancia de separación que en las demás tipologías.	Si cuenta mayor espacio para desarrollar las actividades	Si cumple con su función.	Conformada por mobiliario más amplio y cómodo.
COCINA	La cocina se encuentra junto al comedor y es de tipo “americana”: abierta hacia el comedor y con un mesón que sirve como elemento de continuidad. 	Si cuenta mayor espacio para desarrollar las actividades	Si cumple con su función.	Cuenta con anaqueles bajos y altos para almacenamiento.
DORMITORIO	Ubicados en la planta alta, área destinada para el espacio privado. 	Si cuenta mayor espacio para desarrollar las actividades	Si cumple con su función.	Dormitorios amplios que incluyen camas y otros mobiliarios para uso de sus habitantes.
SS.HH.	Un baño en planta baja para uso común y dos baños en planta alta para uso privado. 	Si cuenta mayor espacio para desarrollar las actividades	Si cumple con su función.	El incremento de los baños aumenta la comodidad de los habitantes.
BODEGA	Ubicada en la planta baja o en una esquina del terreno. 	Si cuenta mayor espacio para desarrollar las actividades	Si cumple con su función.	Empleada para almacenamiento o en ciertos casos como tiendas o algún tipo de comercio.

Tabla 20: Tabla de análisis de factibilidad y funcionalidad espacial del prototipo de vivienda V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapa 3. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



El prototipo de vivienda V1 es básico en cuanto a sus funciones espaciales. Cuenta con lo mínimo indispensable para vivir, y en ciertos casos no cumple con su función de habitabilidad. Los prototipos V2 y V3 mantienen muchas similitudes en cuanto a su distribución espacial, dividiendo la vivienda en dos grandes áreas: hacia un lado el área común y hacia el otro lado el área privada. En el prototipo V3, encontramos ciertas variaciones con relación a la vivienda V2, que mejoran y facilitan el desarrollo de las actividades en la vivienda. El prototipo V4 se desarrolla en un mayor metraje de construcción, y destina la planta baja para el área común y la planta alta para el área privada. Aumenta espacios en comparación con los prototipos anteriores, lo que les brinda amplitud y comodidad a los habitantes.

Estas características de factibilidad y funcionalidad de los espacios deben complementarse con el concepto de habitabilidad para comprobar si las viviendas son dignas de habitar. En el siguiente punto se analizan los cuatro prototipos según este concepto.



TIPOLOGIA	IMAGEN	OBSERVACIONES
<p>V1</p>		<p>El zinc en la cubierta absorbe un gran porcentaje de las radiaciones solares, las que se transmiten al interior de la vivienda. Este efecto es aliviado con el uso de la caña abierta en paredes, que por medio de sus cortes longitudinales permite el paso del viento para refrescar la vivienda. La vivienda elevada en un segundo piso, así como el mantener las ventanas abiertas, contribuyen con la circulación del aire, aunque sus dimensiones son reducidas.</p>
<p>V2</p>		<p>El zinc en la cubierta absorbe un gran porcentaje de las radiaciones solares, las que se transmiten al interior de la vivienda. Los muros perimetrales de bloques de cemento, sumado a la falta de boquetes, impiden la circulación del aire.</p>
<p>V3</p>		<p>El zinc en la cubierta absorbe un gran porcentaje de las radiaciones solares, las que se transmiten al interior de la vivienda. Los boquetes en los muros se incrementan, contribuyendo a la circulación del aire.</p>
<p>V4</p>		<p>Cubierta de tejas y tumbado falso, permite contrarrestar el calor de la vivienda en el interior. Las dimensiones de las ventanas contribuyen a la circulación del aire para refrescar la vivienda.</p>

Tabla 21: Tabla de análisis de confort térmico de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4

Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

6.2.4.2 Habitabilidad

El término “habitabilidad” se refiere a las condiciones en las que la familia habita una vivienda. Estas condiciones están determinadas por los referentes de habitabilidad descritos en el punto 5.3.1, que se clasifican en materiales e inmateriales. Los referentes materiales se refieren a las características físicas, como por ejemplo el tipo de material que asegure el confort acústico o térmico.

Los referentes inmateriales se refieren a los hábitos y costumbres de las personas, como las actividades básicas que determinan el confort espacial. Estos referentes de habitabilidad condicionan el confort que siente un individuo dentro de una vivienda, el cual se estudia a continuación.

6.2.4.2.1 Confort

Se define a través de lo que el ser humano percibe en un lugar determinado, traducido en parámetros ambientales o de confort, que se valoran en términos de unidades físicas. El confort se clasifica en: confort térmico, lumínico, acústico y espacial.

6.2.4.2.1.1 Confort térmico

Se refiere a la obtención de un ambiente adecuado en el interior de la vivienda de acuerdo a la temperatura que el ser humano percibe como agradable.

En la siguiente tabla se analiza el confort térmico en los cuatro prototipos de vivienda.



PREGUNTAS	V1	V2	V3	V4
¿Cuenta la vivienda con elementos para ventilar adecuadamente cada una de las áreas?	SI	NO	SI	SI
¿Utiliza la familia estos elementos?	SI	NO	NO	SI
¿Se encuentra contaminado el aire al interior de la vivienda?	SI	SI	NO	NO
¿Existe algún área especial de contaminación del aire dentro de la vivienda?	SI	NO	NO	NO
Piensa la familia que en días de altas temperaturas igual se debe tener cerradas las ventanas?	NO	NO	NO	NO

Tabla 22: Tabla de análisis de confort térmico de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4 *
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

En la tabla 21 se analiza el confort térmico de acuerdo a los materiales empleados y a las características físicas de las edificaciones.

Estos aspectos se complementan con el aporte de los habitantes, resumido en la tabla 22.

Los prototipos analizados carecen de elementos que favorezcan el confort térmico; es necesario escoger materiales que aislen las radiaciones solares, asegurar la circulación del aire con las aberturas necesarias y obtener sombra de árboles cercanos o apantallar las ventanas como protección de los rayos del sol.



6.2.4.2.1.2 Confort Lumínico

Se refiere a asegurar la iluminación dentro de la vivienda. En el siguiente cuadro se analiza la iluminación de los cuatro prototipos de vivienda.

En la tabla 23 se analiza el confort térmico de acuerdo a los materiales empleados y a las características físicas de las edificaciones. Los aspectos indicados se complementan con el aporte de los habitantes, resumido en la tabla 24.

El prototipo V4 cumple con el concepto de confort lumínico. Los demás prototipos de vivienda deben mejorarse usando elementos que permitan el paso de la luz natural y complementarlo con un buen estudio de iluminación artificial requerida para cada área, según la tabla # 13 de Parámetros de Confort lumínico del capítulo 5, punto 5.3.3.

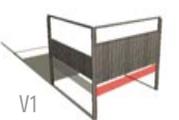
TIPOLOGIA	IMAGEN	OBSERVACIONES
		La caña abierta de las paredes contribuye con una iluminación difusa, suave y agradable en el interior. Las ventanas son más bien accesorios visuales para mirar al exterior. La iluminación artificial es deficiente: cuentan con un solo punto de luz para toda la vivienda.
		La falta de boquetes en los muros de bloque impide una buena iluminación natural. La iluminación artificial es deficiente por cálculos eléctricos incorrectos.
		La falta de boquetes en los muros de bloque impide una buena iluminación natural. La iluminación artificial es satisfactoria.
		Las aberturas en los muros se incrementan y se complementa la iluminación natural con una iluminación artificial apropiada.

Tabla 23: Tabla de análisis de confort lumínico de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

PREGUNTAS				
¿Cuenta la vivienda con elementos para iluminar adecuadamente cada una de las áreas?	NO	NO	SI	SI
¿Utiliza la familia estos elementos?	NO	NO	SI	SI
¿Se encuentra algún espacio oscuro en el interior de la vivienda?	NO	SI	SI	NO
¿Existe algún área especial de iluminación de la vivienda?	NO	NO	NO	SI
¿Piensa la familia que en días de altas temperaturas igual se debe tener cerradas las ventanas?	NO	SI	NO	NO

Tabla 24: Tabla de análisis de confort lumínico de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4 *
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



TIPOLOGÍA	IMAGEN	ESPECIFICACIONES
V1 		Los muros de caña abierta permiten el paso de todos los sonidos, tanto del exterior al interior de la vivienda, como viceversa.
V2 		Los muros de bloque contribuyen al aislamiento acústico. En el interior las paredes tienen una altura menor a la cubierta, por lo que el ruido interior se transmite entre las habitaciones.
V3 		Los muros de bloque perimetrales e interiores contribuyen al aislamiento acústico.
V4 		Los muros de bloque perimetrales e interiores contribuyen al aislamiento acústico.

Tabla 25: Tabla de análisis de confort acústico de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

6.2.4.2.1.3 Confort Acústico

Se refiere a la reducción al mínimo de los ruidos provenientes del exterior al aprovechar las características de los materiales. En la siguiente tabla se analiza el confort acústico en los cuatro prototipos de vivienda.

En la tabla 25 se analiza el confort térmico de acuerdo a los materiales empleados y a las características físicas de las edificaciones. Estos aspectos se complementan con el aporte de los habitantes, resumido en la tabla 26.

Los prototipos V3 y V4 cumplen con el concepto de confort acústico. Las viviendas V1 y V2 emplean materiales que dificultan la obtención de este confort.

PREGUNTAS	V1	V2	V3	V4
¿Cuenta la vivienda con elementos para no permitir el paso excesivo de los ruidos en cada una de las áreas?	NO	NO	SI	SI
¿Utiliza la familia estos elementos?	NO	NO	SI	SI
¿Es posible escuchar ruidos del exterior en el interior de la vivienda?	SI	NO	NO	NO
¿Existe algún área especial donde los ruidos no ingresen dentro de la vivienda?	NO	SI	SI	SI
Piensa la familia que habitan en viviendas ubicadas en avenidas principales que se debe tener cerradas las ventanas para evitar ruidos?	NO	SI	SI	SI

Tabla 26: Tabla de análisis de confort lumínico de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4 *
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

* Formato de tabla tomado del “Manual para el apoyo familiar en la habitabilidad”, Universidad Pontificia Católica de Chile



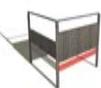
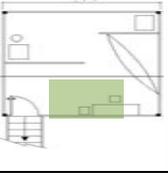
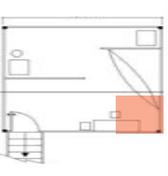
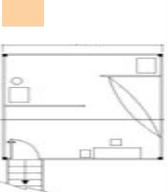
PROTOTIPO	ESPACIO	ESQUEMA	DIMENSIÓN	OBSERVACIONES	SINTESIS DEL ESQUEMA IDEAL
V1 	SALA		Entrada 1.00 x 2.00 m Área de recreación 2.00 x 1.00 metros	Dos espacios donde no se puede ubicar el mobiliario, ya que el área destinada a la sala es el mismo de la circulación. El esquema ideal junta estos dos espacios, permite ubicar muebles y delimita el área de circulación y almacenamiento.	 2.00 x 2.00 m
	COMEDOR		1.50 x 2.00 metros	Espacio reducido que no alberga a todos los integrantes de la familia. El esquema ideal plantea un mobiliario adecuado y delimita el área de circulación.	 2.50 x 2.00 m
	COCINA		1.00 x 1.50 metros	Área que no cuenta con espacio de almacenamiento ni circulación. El esquema ideal amplía este espacio para dar paso al área de guardado, que a su vez favorece la seguridad al momento de cocinar.	 2.00 x 1.50 m
	DORMITORIO		2.00 x 2.00 metros	Área reducida donde no se pueden ubicar las camas necesarias y da privacidad a los integrantes de la familia. El esquema ideal amplía este espacio y lo separa en dos dormitorios con mobiliario suficiente y área de almacenamiento.	 2.00 x 3.00 m
	BAÑO		1.00 x 1.00 metros	Espacio limitado que no cuenta con el mobiliario necesario para las actividades de aseo. El esquema ideal propone la incorporación de los tres elementos básicos de un baño: ducha, lavamanos e inodoro.	 1.00 x 1.50 m

Tabla 27: Tabla de análisis del esquema arquitectónico del prototipo de vivienda V1
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

6.2.4.2.1.4 Confort Espacial

Se refiere al análisis del esquema arquitectónico de los prototipos de vivienda, con la finalidad de determinar el esquema ideal de espacios requeridos para cada actividad. Estos esquemas están regulados por las condicionantes del confort espacial estudiadas en el capítulo 5, punto 5.3.2, que se resumen a continuación:

1. El recorrido o circulación debe de ser libre, por lo que es necesario delimitar un espacio para guardar y almacenar.
2. El mobiliario a colocarse debe estar de acuerdo a las necesidades de los habitantes.
3. En el área de cocina, las zonas deben estar libres y en orden para evitar accidentes.

En las siguientes tablas se analiza el confort espacial de los cuatro prototipos de vivienda de acuerdo a estas condicionantes.

En cuanto al prototipo V1, podemos observar que ninguno de los espacios cumple con las condicionantes de confort espacial: la circulación se encuentra constantemente interrumpida por mobiliario, el mobiliario es escaso y no satisface las necesidades de los habitantes, no se cuenta con áreas suficientes para almacenamiento y el área de la cocina no se encuentra libre, por lo que es propensa a accidentes.



PROTOTIPO	ESPACIO	ESQUEMA	DIMENSIÓN	OBSERVACIONES	SINTESIS DEL ESQUEMA IDEAL
<p>V2 y V3</p>	SALA		3.00 x 3.00 metros	Espacio adecuado para albergar un mobiliario sencillo. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	 3.00 x 3.00 m
	COMEDOR		3.00 x 3.00 metros	Área de dimensiones adecuadas para la colocación de un comedor sencillo. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	 3.00 x 3.00 m
	COCINA		3.00 x 3.00 metros	Cuenta con lugares de almacenamiento y las superficies se mantienen libres y ordenadas. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	 3.00 x 3.00 m
	DORMITORIO		3.00 x 3.00 metros	Espacios que albergan el mobiliario y closet necesarios, son independientes y cuentan con privacidad. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	 3.00 x 3.00 m
	BAÑO		1.50 x 1.80 metros	Espacio de dimensiones adecuadas y cuenta con el mobiliario necesario. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	 3.00 x 3.00 m

Los prototipos V2 y V3 cumplen con las condiciones de confort espacial: todos sus espacios mantienen una circulación libre; el mobiliario, aunque sencillo, satisface las necesidades de los integrantes de la familia; el espacio para almacenamiento es adecuado y la cocina mantiene sus superficies libres para evitar accidentes.

Tabla 28: Tabla de análisis del esquema arquitectónico del prototipo de vivienda V2
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



PROTOTIPO	ESPACIO	ESQUEMA	DIMENSIÓN	OBSERVACIONES	SINTESIS DEL ESQUEMA IDEAL
V4 	SALA		4.85 x 5.00 metros	Espacio adecuado para albergar un mobiliario sencillo. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	4.85 x 5.00 
	COMEDOR		5.50 x 4.20 metros	Área de dimensiones adecuadas para la colocación de un comedor sencillo. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	5.50 x 4.20 
	COCINA		4.50 x 3.20 metros	Cuenta con lugares de almacenamiento y las superficies se mantienen libres y ordenadas. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	4.50 x 3.20 
	DORMITORIO		Principal 4.00 x 4.50 metros Secundarios 4.30 x 3.30 metros	Espacios que albergan el mobiliario y closet necesarios, son independientes y cuentan con privacidad. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	4.00 x 4.50 
	BAÑO		3.15 x 1.70 metros	Espacio de dimensiones adecuadas y cuenta con el mobiliario necesario. El esquema ideal mantiene estas dimensiones por ser adecuadas.	3.15 x 1.70 

El prototipo V4 también cumple con las condiciones de confort espacial: todos sus espacios mantienen una circulación libre y holgada; el mobiliario, amplio y completo, satisface las necesidades de los integrantes de la familia; el espacio para almacenamiento es adecuado y espacioso y la cocina mantiene sus superficies libres para evitar accidentes.

Tabla 30: Tabla de análisis del esquema arquitectónico del prototipo de vivienda V4
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



TIPOLOGIA	IMAGENES	ESTRUCTURAL
<p>V1</p>		<p>Pilotes de mangle a un profundidad de 0.50 cm. permite la estabilidad estructural de la vivienda.</p>
<p>V2</p>		<p>La estructura de madera con el tiempo sufre deterioro, en los elementos verticales y horizontales de la vivienda.</p>
<p>V3</p>		<p>La estructura de hormigón armado permite que la vivienda tenga flexibilidad y asegura su estabilidad a través del tiempo.</p>
<p>V4</p>		<p>La estructura de hormigón armado permite que la vivienda tenga flexibilidad y asegura su estabilidad a través del tiempo.</p>

Tabla 31: Tabla de análisis de estabilidad de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

6.2.4.2 Estabilidad estructural

Se refiere a las condiciones en que se encuentra la vivienda para evitar los riesgos de desplome, como el estado de los materiales de las estructuras y su correcto dimensionamiento. En la tabla 31 se analiza la estabilidad estructural de las viviendas del cantón La Libertad.



TIPOLOGÍA	IMAGENES	DELINCUENCIA
 <p>V1</p>		<p>No tiene protección de ningún tipo para evitar el ingreso de delincuentes, sólo cuentan con perros como guardianes.</p>
 <p>V2</p>		<p>Colocan rejas hechas de varillas cuadradas en las ventanas de la planta baja de la vivienda.</p>
 <p>V3</p>		<p>Colocan rejas hechas de varillas cuadradas en las ventanas de la planta baja de la vivienda.</p>
 <p>V4</p>		<p>Cerramiento reforzado y rejas de varillas cuadradas en ventanas.</p>

Tabla 32: Tabla de análisis de seguridad social de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

6.2.4.2.3 Seguridad Social

Al señalar la Seguridad Social en una vivienda popular, significa evitar situaciones que no siempre son atendidas y que pueden poner en peligro la seguridad de los residentes, con relación a la inseguridad existente en el cantón. Es así como buscamos la solución para prevenir posibles problemas especialmente en los niños y se considera, por lo que se considera asegurar los lugares donde realizan diversas actividades, tomando las debidas precauciones.



CAPÍTULO 6.3

Descripción estructural de viviendas autóctonas

Identificación de cada uno de los elementos de los diferentes sistemas estructural utilizados en las cuatros tipologías analizadas a lo largo de la investigación. localizadas en el caso de estudio.

6.3.1 Identificación del sistema estructural

En este capítulo identificaremos cada uno de los sistemas estructurales de los prototipos de vivienda (V1, V2, V3 y V4) para conocer las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, con la finalidad de implementar el mejor para la conformación de la vivienda digna, destinada para el caso de estudio.

6.3.1.1 Descripción de tipos de cimentación

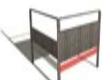
ESQUEMA	TIPO DE CIMENTACIÓN	MATERIALES	DIAGRAMA	RESISTENCIA DEL MATERIAL AL TIEMPO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
	Puntales	Madera		30 - 50 años si ha sido tratada	70 -95 kg/cm2
	Plintos	Madera		30 - 50 años si ha sido tratada	70 -95 kg/cm2
	Plintos	Hormigón Armado		60 - 80 años	200 kg/cm2
	Plintos	Hormigón Armado		60 - 80 años	200 kg/cm2

Tabla 33: Tipos de cimentación de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



6.3.1.2 Descripción de tipos soportes verticales

ESQUEMA	TIPOS DE SOPORTES VERTICALES	MATERIALES	IMAGEN	DIAGRAMA	RESISTENCIA DEL MATERIAL AL TIEMPO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
	Columna	Madera			30 - 50 años si ha sido tratada	70 -95 kg/cm ²
	Columna	Madera			30 - 50 años si ha sido tratada	70 -95 kg/cm ²
	Columna	Hormigón armado			60 - 80 años	200 kg/cm ²
	Columna	Hormigón armado			60 - 80 años	200 kg/cm ²

Tabla 34: Soportes verticales de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4

Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



6.3.1.2 Descripción de tipos soportes horizontales

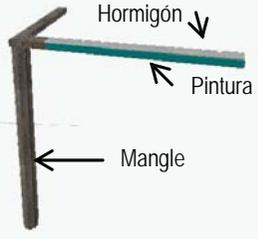
ESQUEMA	TIPOS DE SOPORTES HORIZONTALES	MATERIALES	IMAGEN	DIAGRAMA	RESISTENCIA DEL MATERIAL AL TIEMPO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA A LA FLEXION
	Vigas	Madera			30 - 50 años si ha sido tratada	70 -95 kg/cm ²	110 kg/cm ²
	Vigas	Madera			30 - 50 años si ha sido tratada	70 -95 kg/cm ²	110 kg/cm ²
	Vigas	Hormigón armado			60 - 80 años	200 kg/cm ²	K = 1
	Vigas	Hormigón armado			60 - 80 años	200 kg/cm ²	K = 1

Tabla 35: Soportes horizontales de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



6.3.1.3 Descripción de tipos de cubiertas

ESQUEMA	TIPO DE CUBIERTA	MATERIALES	IMAGEN	RESISTENCIA A LA HUMEDAD	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA
	Dos aguas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructura de caña ➤ Cubierta de planchas de zinc 		Estructura: resistente a la humedad Cubierta: puede presentar oxidación a partir de los 5 años de uso.	Gran capacidad de captación y almacenamiento de radiaciones solares que son transmitidas al interior
	Dos aguas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructura de madera ➤ Cubierta de planchas de zinc 		Estructura: puede absorber hasta 5% de humedad aunque haya sido tratada. Cubierta: puede presentar oxidación a partir de los 5 años de uso.	Gran capacidad de captación y almacenamiento de radiaciones solares que son transmitidas al interior
	Dos aguas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructura de madera ➤ Cubierta de planchas de zinc 		Estructura: puede absorber hasta 5% de humedad aunque haya sido tratada. Cubierta: puede presentar oxidación a partir de los 5 años de uso.	Gran capacidad de captación y almacenamiento de radiaciones solares que son transmitidas al interior
	De acuerdo a diseño arquitectónico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructura metálica ➤ Cubierta de tejas ➤ Tumbado falso 		Estructura: puede presentar oxidación si no está debidamente cubierto con pintura anticorrosiva. Cubierta: puede empezar a absorber agua luego de dos horas de lluvia continua.	No absorbe las radiaciones solares; junto con el tumbado falso, se crea un colchón de aire que sirve de aislante térmico.

Tabla 36: Tipos de cubierta de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



6.3.1.4 Descripción de tipos de muros divisorios o perimetrales

ESQUEMA	MATERIALES	IMAGEN	UNIONES	COMPORTAMIENTO FRENTE A LA HUMEDAD	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	ILUMINACIÓN	PASO DEL VIENTO
	Caña abierta		Clavada a tiras horizontales	Permeabilidad	-	Permite una iluminación natural difusa	Permite el intercambio del aire del exterior al interior
	Bloque artesanal		Mortero	Absorbe la humedad con rapidez y la devuelve al interior con mucha lentitud	0,35 a 0,68 kcal/mh°	Restringe la iluminación natural a la obtenida por los boquetes de ventanas	No permite el intercambio de aire del exterior al interior y viceversa
	Bloque visto		Mortero	Absorbe la humedad con rapidez y la devuelve al interior con mucha lentitud	0,35 a 0,68 kcal/mh°	Restringe la iluminación natural a la obtenida por los boquetes de ventanas	No permite el intercambio de aire del exterior al interior y viceversa
	Bloque enlucido		Mortero	Absorbe la humedad de manera progresiva, y la devuelve al interior con mucha lentitud	0,35 a 0,68 kcal/mh°	Restringe la iluminación natural a la obtenida por los boquetes de ventanas	No permite el intercambio de aire del exterior al interior y viceversa

Tabla 37: Muros divisorios o perimetrales de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



6.3.1.5 Descripción de tipos pisos y techos

ESQUEMA	MATERIALES	IMAGEN	AISLANTE ACUSTICO	AISLANTE TÉRMICO
	Madera		Transmite y absorbe el sonido	0.13 w.m-1.k-1
	Madera		Transmite y absorbe el sonido	0.13 w.m-1.k-1
	Hormigón Armado		0.02 NRC Noise Reduction Coefficient	2.10 w.m-1.k-1
	Hormigón Armado		0.02 NRC Noise Reduction Coefficient	2.10 w.m-1.k-1

Tabla 38: Pisos y techos de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



6.3.2 Comportamiento estructural de los sistemas constructivos

6.3.2.1 Esbeltez, estabilidad y articulaciones de los diferentes elementos del sistema

ESQUEMA	ESTRUCTURA	IMAGEN	ESBELTEZ	ESTABILIDAD	ARTICULACIÓN
	Madera		Columna esbelta. La relación base –altura es mayor a 10 veces la base.	Guayacán: madera dura. Su coeficiente de compresión garantiza la estabilidad de la construcción.	
	Madera		Columna esbelta. La relación base –altura es mayor a 10 veces la base.	Guayacán: madera dura. Su coeficiente de compresión en relación a las cargas soportadas garantiza la estabilidad de la construcción.	
	Hormigón Armado		Columna esbelta. La relación base – altura es mayor a 10 veces la base.	El coeficiente de compresión del hormigón armado en relación a las cargas soportadas garantiza la estabilidad de la construcción.	
	Hormigón Armado		Columna esbelta. La relación base – altura es mayor a 10 veces la base.	El coeficiente de compresión del hormigón armado en relación a las cargas soportadas garantiza la estabilidad de la construcción.	

Tabla 39: Esbeltez, estabilidad y articulaciones de los prototipos de vivienda V1, V2, V3 y V4
Fotografías: Gina Villamar / Verónica Caicedo. Ubicación: cantón La Libertad, etapas 1 y 2. Año: 2008
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



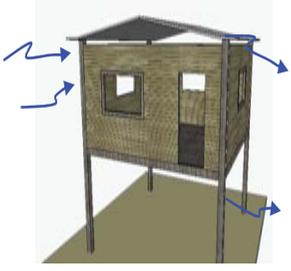
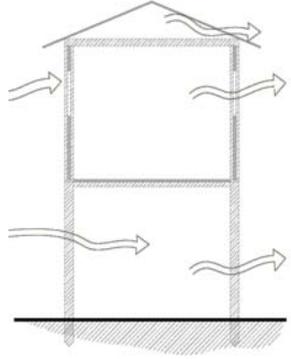
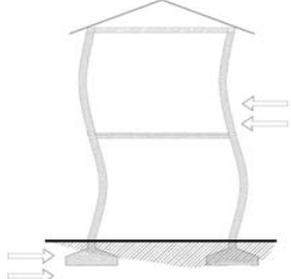
TIPO	ISOMETRÍA	DIAGRAMA	OBSERVACIONES
DESPLAZAMIENTOS POR VIENTOS			La acción del viento ejerce presión sobre los muros de la vivienda. La velocidad máxima del viento en el cantón es de 25 a 30 km/hora, lo que resulta insignificante para cualquier edificación.
DESPLAZAMIENTOS POR SISMOS			Las cargas sísmicas actúan sobre los cimientos y se transfieren al resto de la edificación, ejerciendo mayor presión en las articulaciones. Siguiendo los pasos que propone la arquitectura sismorresistente, se garantiza la estabilidad de la vivienda frente a estas cargas.

Tabla 40: Desplazamientos horizontales de una vivienda
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

6.3.2.2 Estudio de cargas y desplazamientos

6.3.2.2.1 Desplazamientos horizontales

Pueden ser de dos tipos: por vientos o por sismos. Los vientos en La Libertad no significan una carga considerable para la edificación, por no superar los 25 a 30 km/hora, traducido a una presión máxima de 13 kg/m².

La presión del viento se ejerce sobre las paredes o muros, y si fuera una presión excesiva, la edificación se torcería. Sin embargo, la velocidad máxima del viento en La Libertad nos permite descartar desde el inicio cualquier estudio de acción del viento sobre la edificación, estudio que debería de ser realizado si la incidencia del viento fuera considerable y podría causar daños en el edificio.

Los desplazamientos horizontales por sismos pueden ser considerables en el cantón La Libertad, por encontrarnos en una zona expuesta a la acción de la naturaleza. La ubicación del cantón es en la Costa del Ecuador, donde los terremotos históricamente se han provocado frente a las costas de Manabí y de Esmeraldas, hace que seamos cautelosos en el diseño de la edificación y garanticemos la estabilidad de la edificación mediante los 6 puntos que exige la arquitectura antisísmica.

Estos 6 puntos serán analizados al realizar la propuesta de sistema constructivo para viviendas populares. Por ser una vivienda familiar, con dos pisos máximo, no es necesario someterla a programas especializados en determinar los movimientos resultantes de una acción sísmica. Es suficiente conocer que la carga sísmica actúa sobre los cimientos y se transfiere al resto de la edificación, causando una mayor presión en las articulaciones e inclinando la vivienda hacia un lado, para luego realizar un movimiento como el péndulo.



ESQUEMA	ISOMETRÍA	DIAGRAMA	OBSERVACIONES
			Las cargas vivas y muertas son limitadas por las dimensiones de la vivienda. Estas cargas se distribuyen por medio de las vigas hacia los cuatro puntales de mangle, los que descargan estas fuerzas sobre el terreno.
			Las cargas vivas y muertas se determinan en función de los espacios arquitectónicos. Las cargas se distribuyen a las columnas de madera y luego a la cimentación.
			Las cargas vivas y muertas aumentan en relación a las tipologías anteriores, al utilizar ahora el hormigón como material estructural. Esto incrementa las cargas muertas de la vivienda. En cuanto a las cargas vivas, el área de construcción es mayor en relación a las tipologías V1 y V2, por lo que aumenta este tipo de carga. Todas las fuerzas son transmitidas por medio de las vigas hacia las columnas de hormigón armado hasta la cimentación, para descargar las fuerzas en el terreno.
			Las cargas vivas y muertas aumentan en relación a las tipologías anteriores, manteniendo el hormigón como material estructural. Esto incrementa las cargas muertas de la vivienda. En cuanto a las cargas vivas, el área de construcción es mayor en relación a las tipologías V1, V2 y V3, por lo que aumenta este tipo de carga. Todas las fuerzas son transmitidas por medio de las vigas hacia las columnas de hormigón armado hasta la cimentación, para descargar las fuerzas en el terreno.

6.3.2.2 Cargas

Pueden ser de dos tipos: vivas y muertas. Las cargas vivas son aquellas que pueden cambiar en magnitud y posición, ya que se mueven con su propia fuente de energía, como vehículos, personas, etc. También se considera el mobiliario, que cambia dependiendo de las necesidades de las personas que habitan la vivienda. Las cargas muertas son aquellas de magnitud constante que permanecen en un mismo lugar, constan del peso propio de la estructura y de otras cargas que están permanente unidas a ella. Podemos definir como cargas muertas las estructuras en si, los muros, tuberías y varios accesorios. Es por eso que para diseñar una estructura es necesario considerar el peso o las cargas vivas y muertas que soportará la edificación.

Tabla 41: Cargas que actúan en una vivienda
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



CAPÍTULO 6

6.4 Racionalización de esquemas arquitectónicos de una vivienda popular

Cada una de las áreas analizadas y racionalizadas, de los prototipos de viviendas existentes en el cantón La Libertad, nos permite llegar a la solución de cuatro prototipos de “viviendas populares dignas” utilizando módulos de 3 x 3 m.

6.4.1 Programa de actividades y espacios

De acuerdo al prototipo de viviendas existentes y a las necesidades de sus habitantes, determinadas luego de haber realizado un estudio de actividades (ver capítulo 6, punto 6.2.3.2), el programa de necesidades para el cantón La Libertad se define de la siguiente manera:

- Área común: estar, comedor
- Cocina
- Uno o dos dormitorios
- Un baño
- Área para comercio o bodega

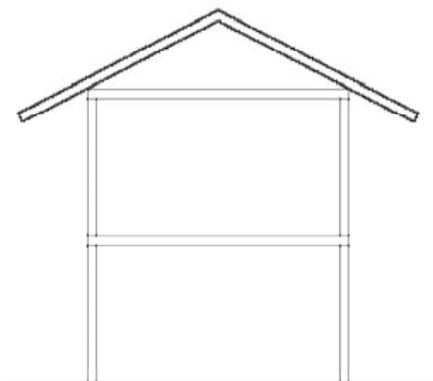
6.4.2 Prototipos de espacios de acuerdo al uso del mueble y al sistema estructural

El proceso de diseño, basado en la racionalización de los espacios, se inicia estableciendo el contexto y los elementos. Estos puntos los enumera Habraken como se detalla:

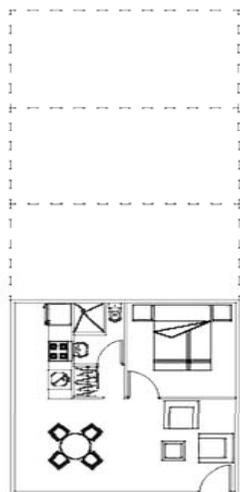
1. Una descripción del contexto.
2. Un conjunto de elementos definidos que podría ser usado en el contexto.
3. Datos acerca de la posición relativa de los elementos, uno con respecto al otro.
4. Datos acerca del posicionado de los elementos en el contexto.

Proceso de diseño

1. Con respecto a la descripción del contexto de la vivienda a racionalizar, resaltan dos puntos: el primero es la conservación de dos niveles en el desarrollo de la vivienda, manteniendo la planta baja para usos comerciales o de apoyo para el hogar, y la planta alta para desarrollar las actividades de la vivienda. Al seguir este parámetro, estamos conservando la tradición de la vivienda popular del lugar, en que se eleva la vivienda para contribuir al confort climático, y que permite desarrollar actividades necesarias para los



Conservación de dos niveles en el desarrollo de la vivienda
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Posibilidad de crecimiento de la vivienda de manera longitudinal
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

El segundo punto que limita el contexto es la posibilidad de crecimiento de la vivienda, la cual se realizará de manera longitudinal, siguiendo la línea de la puerta de ingreso a la vivienda. La fachada frontal se mantendrá, y la fachada posterior se eliminará para permitir el crecimiento de la vivienda, según sean las necesidades.

Esta condición se plantea debido a la estrechez de los terrenos, que normalmente tienen un frente limitado, pero son profundos, lo que obliga a desarrollar la construcción de manera longitudinal.

2. El conjunto de elementos que podrían utilizarse en el contexto, según el programa de necesidades descrito en el punto 6.3.1, es el siguiente:

- Área común: estar, comedor
- Cocina
- Uno o dos dormitorios
- Un baño
- Área para comercio o bodega

Cada uno de estos espacios está limitado por sus dimensiones críticas o mínimas, como se puede observar en las tablas siguientes:

Determinación de distribuciones críticas de acuerdo a las dimensiones de los mobiliario.

	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3	3.3
1.5							
1.8							
2.1							
2.4							
2.7							
3							
3.3							



Comedor:

M E S A S				
D I M E N S I O N E S				

Distribuciones críticas de comedor
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Cocina:

C O C I N A					
D I M E N S I O N E S					

Distribuciones críticas de cocina
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



SS.HH.:

P I S S. H H. Z A S					
	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
	0,9				
	1,2				
	1,5				
D I M E N S I O N E S	1,8				

Distribuciones críticas de baños
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Dormitorio:

C A M A							
	1,8	2,1	2,4	2,7	3	3,3	3,6
	2,1						
	2,4						
	2,7						
	3						
D I M E N S I O N E S							

Distribuciones críticas de dormitorios
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Proceso de determinación de medidas para diagrama de zonas y márgenes
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

3. Los elementos están relacionados unos con otros, al mantener un orden en el desarrollo de las actividades y de la apropiación del espacio.

Según estas características, podemos relacionar los espacios según el diagrama de relaciones.

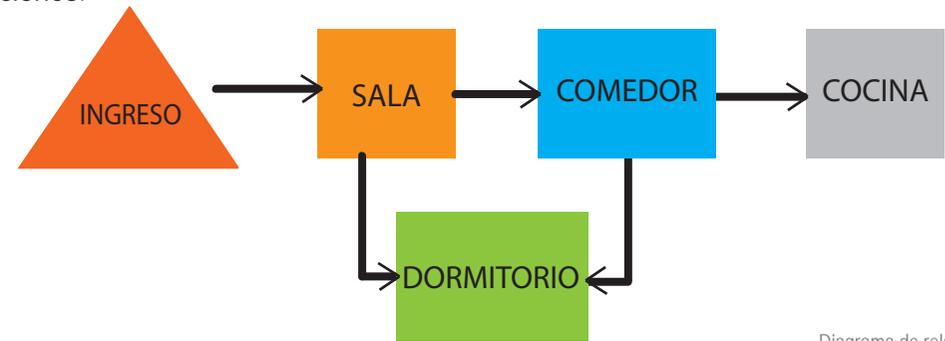


Diagrama de relaciones
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

4. La posición de los elementos en el contexto está determinada por la necesidad de ubicar los conductos mecánicos en uno de los muros laterales de la construcción (muro húmedo).

De esta manera, baño y cocina se localizan sobre una misma pared, uno contiguo al otro, por lo que los conductos mecánicos de servicios se encuentran en un mismo lugar, logrando una racionalización de estos conductos, y por lo tanto, una optimización de recursos y recorrido de instalaciones sanitarias y de agua potable.

Una vez delimitados el contexto y los elementos, pasamos al proceso de operaciones del diseño, específicamente a determinar la situación y tamaño de los espacios. El primer punto a analizar es el cuadro de zonas y márgenes. (Los conceptos de los términos empleados se describen en el marco teórico, Capítulo 5, punto 5.1)



Zonas – márgenes y posiciones primarias

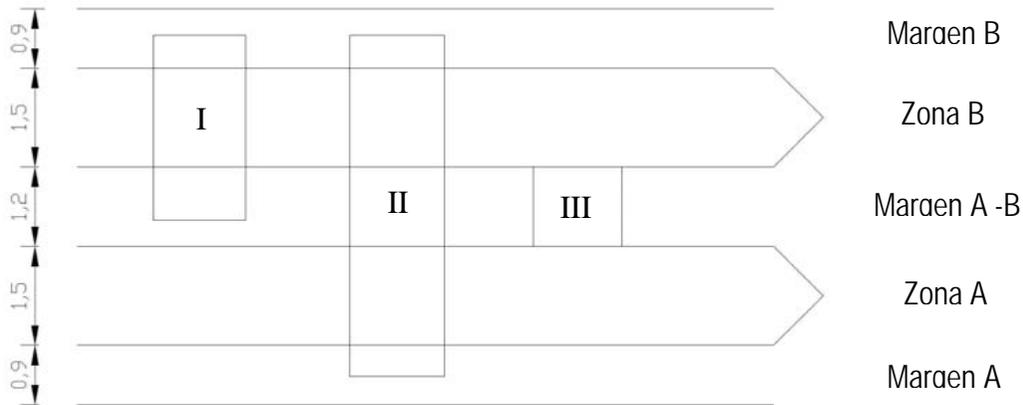


Diagrama de zonas – márgenes y posiciones primarias
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

I : Todos

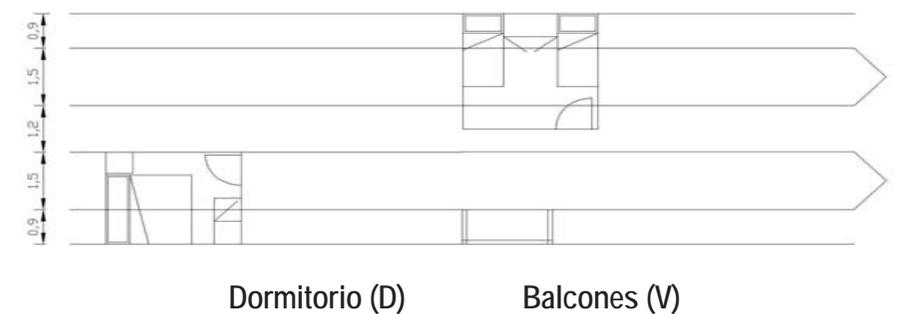
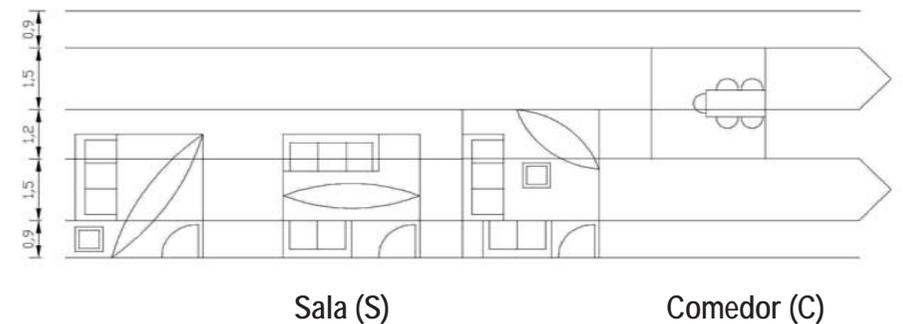
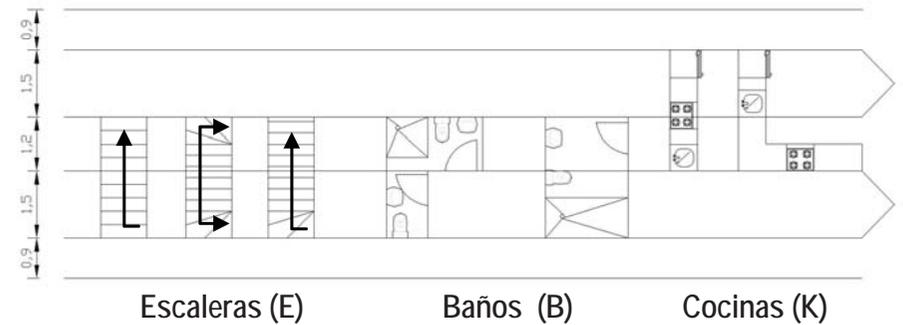
II : Usos generales

III : Usos servicios: Baños o almacenamiento

Espacios de usos generales: sala, comedor, dormitorios.

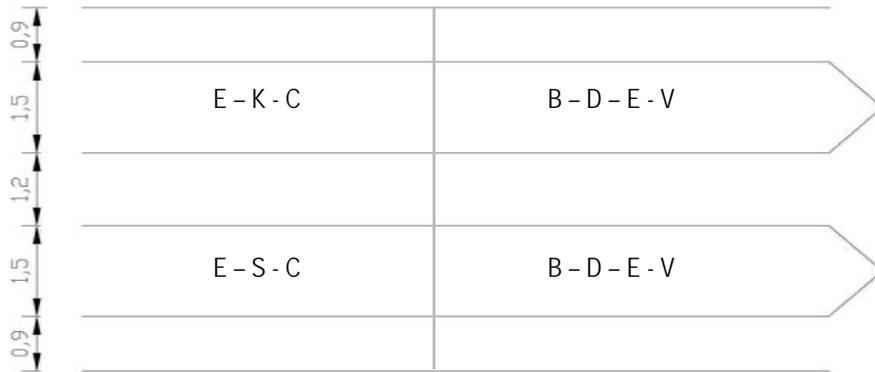
Espacios de usos especiales: cocina, baños y escaleras.

Cuando ya están delimitadas las zonas y sus márgenes adyacentes, podemos analizar estas zonas según los espacios que albergarán.



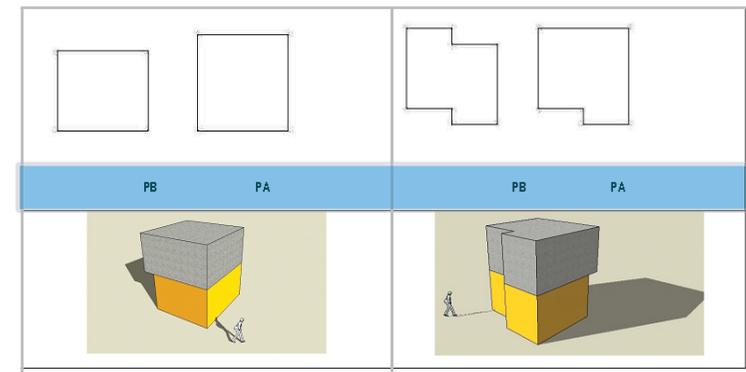
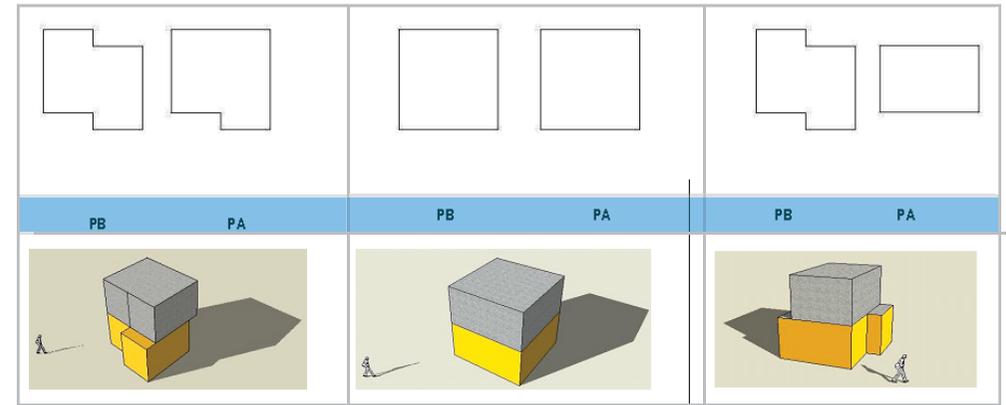


Continuamos analizando los sectores y los grupos de sectores.

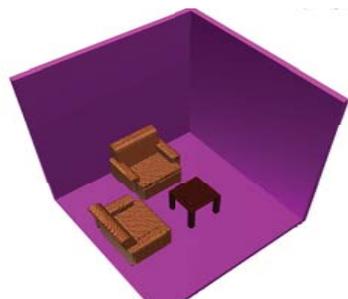


Análisis de sectores
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

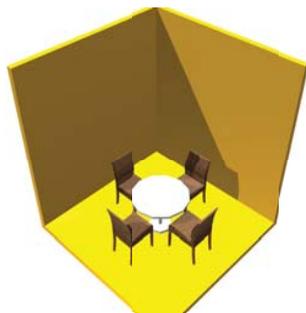
Cuando ya están delimitadas las zonas y sus márgenes adyacentes, podemos analizar estas zonas según los espacios que albergarán.



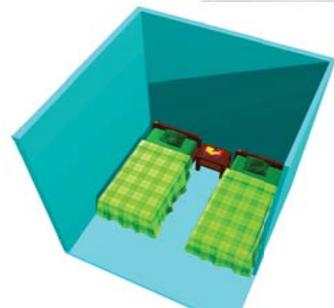
Análisis de grupos de sectores
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



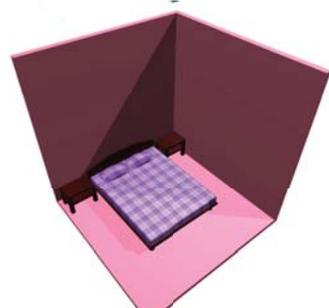
Módulo S
(Sala)



Módulo C
(Comedor)



Módulo D2
(dormitorio secundario)



Módulo D1
(dormitorio principal)



Módulo KB
(cocina y baño)



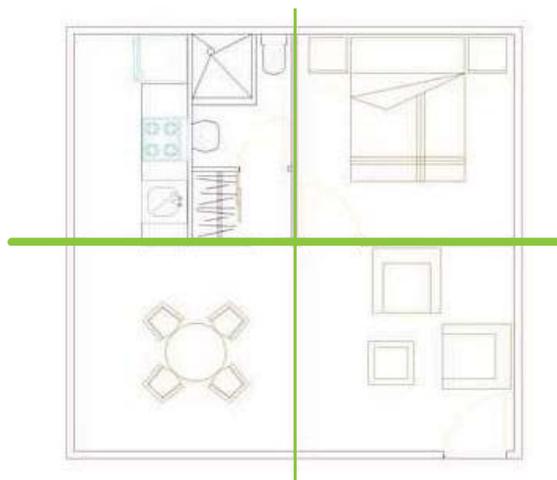
Módulo E
(escalera)

Módulos que conforman una vivienda popular digna
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

El proceso de racionalización ha dado como resultado 4 plantas tipo, con posibilidades de expansión. Las plantas arquitectónicas mantienen la planta baja como área de comercio y la entrada principal en la fachada frontal, a partir de los parámetros desarrollamos todas las posibilidades descritas.

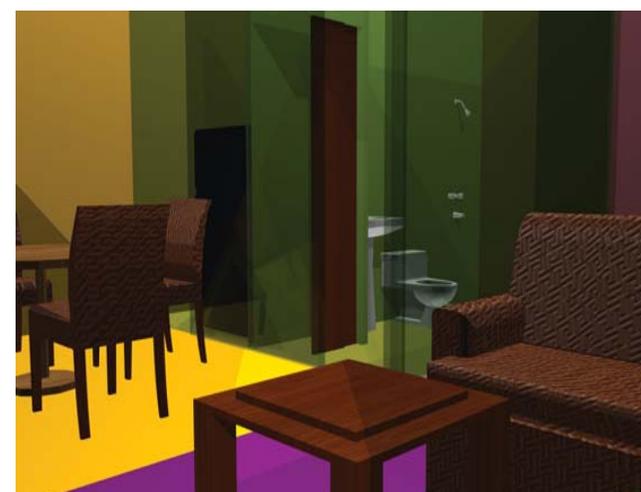
La racionalización de los elementos en la vivienda popular, resultan en módulos cuadrados de 3 x 3 m. Con módulos ubicados en diferentes direcciones, obtenemos las opciones de plantas que se proponen.

Los módulos obtenidos se detallan en las imágenes.

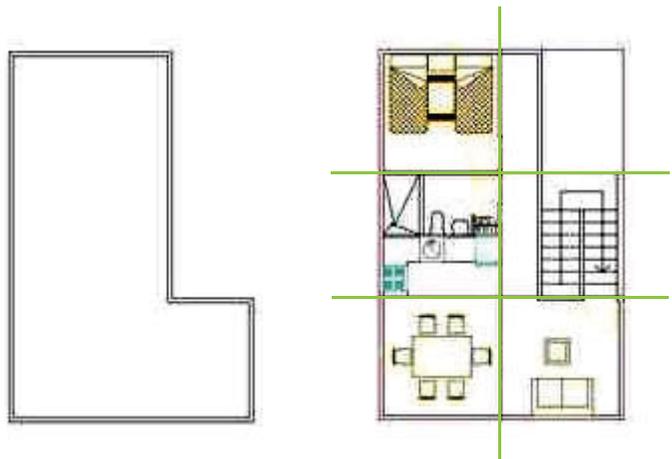


TIPO A

Las viviendas del tipo A conservan se desarrollan en la planta baja, manteniendo la posibilidad de expansión tanto longitudinalmente como en forma ascendente. Esta planta es un cuadrado de 6 x 6 m. En la parte frontal se desarrollan los módulos S y C (área social: sala y comedor). Los dos módulos posteriores son D y KB (dormitorio y cocina – baño).



Planta y perspectiva de planta tipo A – forma cuadrada
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

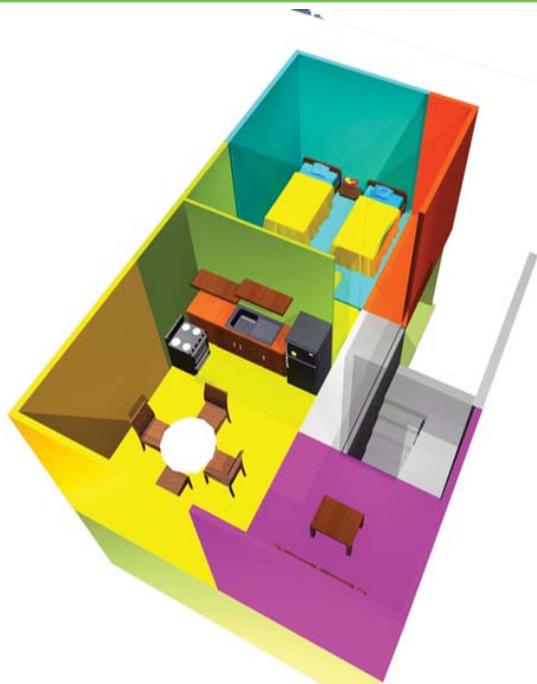


TIPO B

La tipología B eleva el área de la vivienda a la planta superior y deja libre la planta baja para desarrollar comercio o destinarla a bodega.

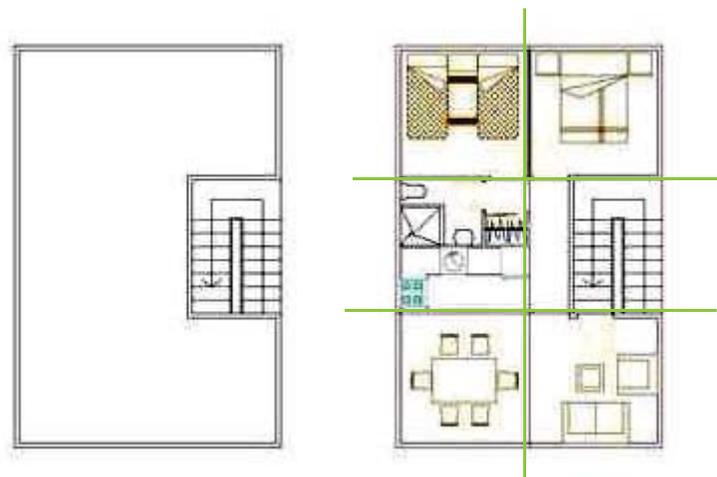
Las siguientes tipologías mantienen este patrón.

La planta B toma de base a la tipología A, pero desplaza el módulo del dormitorio hacia atrás del módulo cocina – baño, alargándose 3 m hacia atrás. De esta manera obtenemos una planta tipo “L”, de 6 m de frente y 9 m de fondo. Al desarrollar una planta de esta forma, damos origen a un módulo E de escalera abierto, lo que permite la iluminación y ventilación natural en todos los ambientes de la vivienda.



Planta y perspectiva de planta tipo B- en “L”
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo





TIPO C

En la tipología C aumentamos un módulo adicional de dormitorio, de manera en que cerramos la L para formar una "C", manteniendo el módulo de escalera abierto para conservar la ventilación y la iluminación de los espacios.

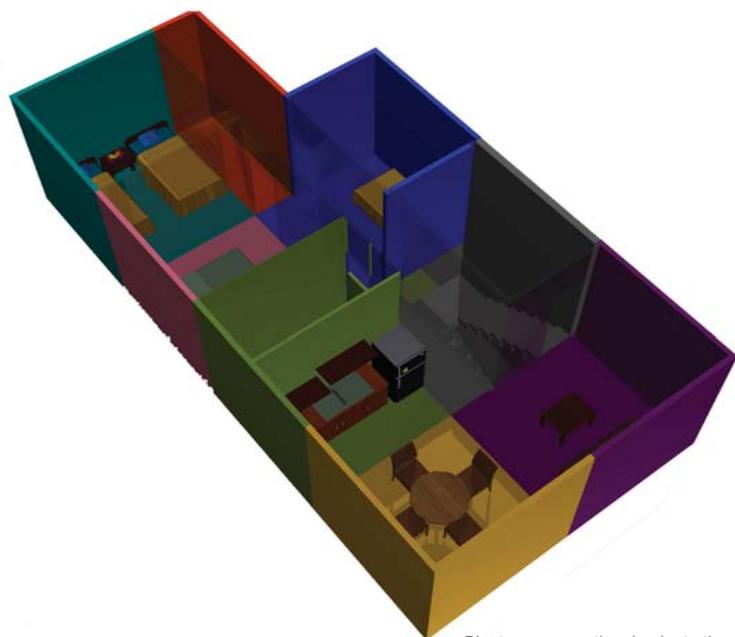


Planta y perspectiva de planta tipo C - en "C"
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

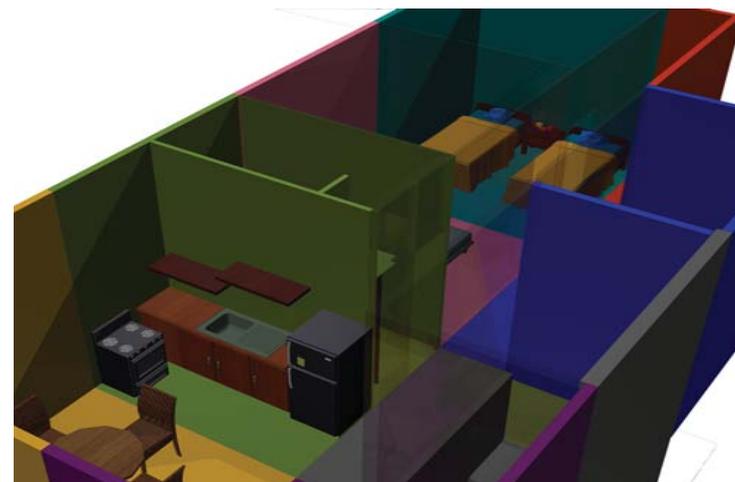


TIPO D

La tipología D es una extensión de la tipología C, al aumentar un módulo de dormitorio adicional, creciendo hacia atrás. Así las dimensiones de la vivienda conservan los 6 m de frente, pero se extienden 3 m hacia atrás para darle cabida al tercer dormitorio, obteniendo un fondo de 12 m, y una planta en forma de "F".



Planta y perspectiva de planta tipo D - en "F"
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Calcedo





CAPÍTULO 7

PROPUESTA DE SISTEMA CONSTRUCTIVO CON TECNOLOGÍA INNOVADORA

7.1 Sistema estructural de acuerdo al esquema arquitectónico





En el siguiente cuadro podemos observar los esquemas resultantes de la racionalización de los espacios arquitectónicos de la vivienda popular, desarrollado en el capítulo 6.4. Proponemos cuatro plantas arquitectónicas formadas por módulos de 3 x 3 m por lo tanto, luces de 3 m. con una altura de 3 m, retomando la altura de las viviendas autóctonas.

<p>Planta Cuadrada 6 x 6 m</p>	<p>Planta en L 6 x 9 m</p>	<p>Planta en C 6 x 9 m</p>	<p>Planta en F 6 x 12 m</p>
<p>A</p>	<p>B</p>	<p>C</p>	<p>D</p>

Tabla 42: Plantas arquitectónicas
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.1.1 Soportes y unidades separables

Las plantas obtenidas de la racionalización del esquema arquitectónico cuentan con soportes y unidades separables. En la tabla 44 se muestran los soportes en azul, y son aquellos elementos estructurales o constructivos sobre los que el habitante no tiene poder de decisión. Como los muros y soportes que no pueden reubicarse, deben conservar siempre su posición. Las unidades separables están marcadas en verde, y son aquellas paredes y elementos móviles que permiten que el dueño de la vivienda realice las modificaciones espaciales que le convengan. Estas unidades separables le dan al individuo la flexibilidad necesaria para adecuar su vivienda a través del paso del tiempo, acomodándola a sus necesidades que varían de acuerdo al número de integrantes de la familia, la edad de cada uno de ellos, y las actividades específicas que desarrollan cada uno.

Cada una de estas plantas da la oportunidad de crecimiento en caso de necesidad de ampliaciones de la vivienda. La modulación de 3 m. x 3 m. permite una planificación de expansión de la vivienda sin afectar la construcción existente y manteniendo la homogeneidad con la vivienda ya construida.

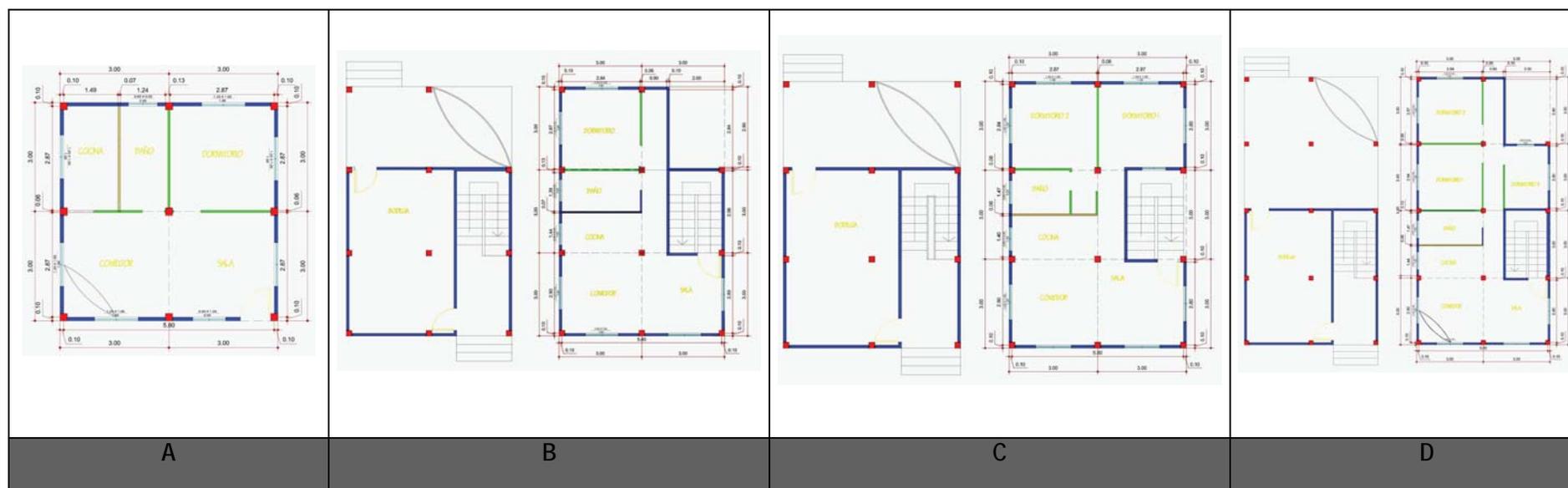


Tabla 43: Soportes y unidades separables en vivienda popular
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Partiendo de estas cuatro plantas, todas con luces de 3 m. y que cumplen con las características funcionales para el desarrollo de una vivienda digna, proponemos un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que complemente el desarrollo de dignidad para la vivienda al asegurar la estabilidad estructural. Este sistema constructivo se detalla en el siguiente cuadro.



SISTEMA CONSTRUCTIVO MIXTO CON TECNOLOGÍA INNOVADORA		
ELEMENTOS	TIPO	MATERIAL
CIMENTACIÓN	Zapata Aislada	Hormigón Ciclópeo
SOPORTE VERTICAL	Pilar	Madera (chanul)
SOPORTE HORIZONTAL	Viga	Madera (chanul)
CUBIERTA	Ligera a dos agua	Estructura de madera / Planchas tipo eternit
MUROS	Divisorios	Mampostería armada / Bloques de cemento – latilla de caña

*Tabla 44: Propuesta de sistema constructivo mixto
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo*

De acuerdo al tipo de suelo donde estará ubicada la vivienda en la etapa I del cantón La Libertad, se propone utilizar el método de hormigón ciclópeo para la cimentación. Cuando proponemos estabilidad en los sistemas estructurales, consideramos el arreglo y dimensionamiento de las estructuras y cada una de sus partes, de tal manera que las mismas soporten satisfactoriamente las cargas colocadas sobre ellas. De acuerdo a los esquemas arquitectónicos planteados, el uso de la madera responde claramente a la racionalización realizada en el capítulo anterior, también como respuesta a los análisis, se propone mantener el sistema estructural de madera, en base a las viviendas autóctonas del cantón La Libertad, ya que es un material de fácil manejo y resulta ser el más común para los habitantes del lugar, según los resultados de las entrevistas realizadas. Como sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, implementamos reemplazar las varillas de hierro por tiras de caña, ya que es considerado un material resistente, y así permitimos implementar muchas más flexibilidad a la vivienda, evitando muros perimetrales rígidos. De esta manera se evitan las fallas estructurales como los agrietamientos de los muros, que nos indicó los análisis de viviendas autóctonas a lo largo de la investigación.



JUSTIFICACIÓN DE USO DE MATERIALES EN LA PROPUESTA SISTEMA CONSTRUCTIVO MIXTO CON TECNOLOGÍA INNOVADORA				
ELEMENTOS	MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CONCLUSIÓN
CIMENTACIÓN	Hormigón Ciclópeo	<ul style="list-style-type: none"> - Económico. - Fácil elaboración. - Los materiales que se requiere para elaborar el sistema de cimentación son fáciles de adquirir en el cantón. 	<ul style="list-style-type: none"> -Corre el riesgo de agrietarse. 	Para evitar el agrietamiento hay que tener cuidado en mantener la calidad del material y garantizar la capacidad de carga.
SOPORTES VERTICALES	Madera	<ul style="list-style-type: none"> -Liviana, por lo tanto contiene menor carga sísmica. - Fácil de manipular. -Menor tiempo de ejecución de obra por lo tanto menores costos. -Reduce el problema de estabilidad que significa reparar construcciones de 2 años o antes de entregar la vivienda. -Flexible. -Material local de fácil obtención. -Larga durabilidad al ser correctamente tratado. -Consume menos energía y genera menos residuos tóxicos que en la producción de otros materiales de construcción. -Regulador de la humedad. 	<ul style="list-style-type: none"> -Es un material combustible. -Puede estar sujeta al ataque de insectos, microorganismos u hongos causantes de pudrimiento. 	<p>Aplicar tratamientos insecticidas y fungicidas para garantizar la resistencia a microorganismos.</p> <p>Aplicar tratamientos retardantes que garanticen la estabilidad estructural por un tiempo prolongado para la posible evacuación de la vivienda en caso de incendio.</p>
SOPORTES HORIZONTALES				
CUBIERTA	Fibrocemento	<ul style="list-style-type: none"> -Resistente a la intemperie y humedad. -Incombustible. -No se pudre, ni se oxida. -Impermeable. -Económico. -Facilidad y rapidez en la instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Debido a sus ondulaciones es propenso a acumular polvo y otros materiales sólidos. 	Material favorable para las viviendas populares al permitir confort térmico interior y evitar el paso de la lluvia sin filtraciones.
MUROS MAMPOSTERIA ARMADA	Bloques de cemento / latilla de caña	<ul style="list-style-type: none"> -Las latillas de caña permiten la flexibilidad de los muros de bloques de cementos. -Excelente capacidad de aislamiento térmico. - Disminuyen los desperdicios de material de muros y de acabados, permitiendo aplicar directamente sobre los muros, pinturas o aprovechar las texturas del bloque. -Dentro de las celdas verticales de los muros elaborados con bloques se pueden colocar las instalaciones eléctricas y sanitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema no se lo esta promoviendo o promocionando. 	Sistema de muros perimetrales que permite la flexibilidad de la vivienda, de acuerdo a la estructura de madera flexible que se propone.

Tabla 45: Justificación de uso de materiales en propuesta
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



De acuerdo al tipo de suelo donde estará ubicada la vivienda en la etapa I del cantón La Libertad, se propone utilizar el método de hormigón ciclópeo para la cimentación. Cuando proponemos estabilidad en los sistemas estructurales, consideramos el arreglo y dimensionamiento de las estructuras y cada una de sus partes, de tal manera que las mismas soporten satisfactoriamente las cargas colocadas sobre ellas. En los esquemas arquitectónicos planteados, el uso de la madera responde claramente a la racionalización de los espacios arquitectónicos realizada en el capítulo anterior, también como respuesta a los análisis, se propone mantener el sistema estructural de madera, en base a las viviendas autóctonas del cantón La Libertad, ya que es un material de fácil manejo y resulta ser el más común para los habitantes del lugar, según los resultados de las entrevistas realizadas. Como sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, implementamos reemplazar las varillas de hierro por tiras de caña, ya que es considerado un material resistente, y así permitimos implementar muchas más flexibilidad a la vivienda, evitando muros perimetrales rígidos. De esta manera se evitan las fallas estructurales como los agrietamientos de los muros, visibles en las viviendas autóctonas analizadas a lo largo de la investigación.

Una vez definidos el tipo de sistema constructivo y los materiales a emplear, se debe revisar los referentes estructurales que se expresan en la siguiente tabla; por lo tanto la propuesta que implementamos cumple y garantiza la estabilidad de las construcciones según las normas de la arquitectura sismo-resistente.

REFERENTES ESTRUCTURALES	
INDICADOR	SOLUCIÓN
SISTEMA ESTRUCTURAL	Pórticos
MATERIAL ESTRUCTURAL	Madera (Chanul) y hormigón
EQUILIBRIO GARANTIZADO	Por la distribución arquitectónica = modulación 3 m x 3 m por la función y estabilidad de los nudos. (Confluencia de elementos horizontales y verticales)
PROPIEDADES DE LA EDIFICACIÓN	Fortaleza : Calidad del material Madera: chanul Soporte: 200 kg
	Rigidez: Tamaño de las piezas
OBLIGATORIEDAD DEL USO DEL CÓDIGO	Código ecuatoriano de la Construcción CPE INEN 5 (Inst. Ecuatoriano de Normalización) Parte 1: 2001
INDICAR EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL	Carga - Esfuerzo - Deformación

Tabla 46: Referentes estructurales
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



La estabilidad de la vivienda está determinada por la fortaleza y rigidez del sistema estructural. La fortaleza se establece al escoger los materiales, cuyas características de calidad garantizan la capacidad de soportar las cargas a las que estará sometida la edificación. En cuanto a la rigidez, depende del tamaño de las piezas estructurales. Para poder determinar las dimensiones de las mismas, hay que considerar la resistencia a la compresión del material y la cantidad de carga que tendrá que soportar la estructura.

7.2 Sistema estructural propuesto de acuerdo a la estabilidad estructural

U B I C A C I Ó N		
 Perfil costanero de la Prov. Santa Elena		
		ETAPA I ZONA MERIDIONAL SUELO URBANO BARRIO: VIRGEN DEL CARMEN TIPOLOGIA DE VIVIENDA EXISTENTE: POPULAR DE MADERA Y MIXTA ÁREA RESIDENCIAL CON BAJA DENSIDAD (*) TIPO DE SUELO: LIMO-ARENOSO
TIPO DE SUELO	EL ANÁLISIS DEL SUELO DETERMINO QUE ES : LIMO – ARENOSO , ARENAS CON ABUNDANTE RESTOS DE CONCHAS , ARENISCAS CON MICROCONGLOMERADO CON FRAGMENTOS DE CONCHAS	
	VENTAJAS	DESVENTAJAS
CARACTERISTICAS DE LA ZONA	AREAS APTAS PARA EL DESARROLLO SUELO URBANIZABLE BAJA DENSIDAD RESIDENCIAL PRESENCIA DE COMERCIO	CARECE DE SISTEMA DE AA.LL. CARECE DE SISTEMA DE AA.SS. AVENIDAS DE INUNDACIÓN

Tabla 47: Ubicación de la propuesta de vivienda popular
 Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo
 Fuente: Municipio de La Libertad

* Según el mapa de “Clasificación de áreas residenciales” Municipio de la Libertad



7.2.1 Cimentación

Con respecto a las dimensiones y utilización del material en cada uno de los elementos se expresan en la siguiente tabla:

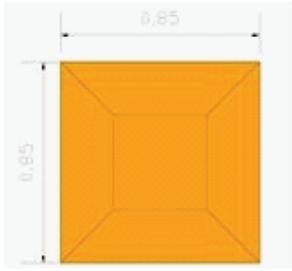
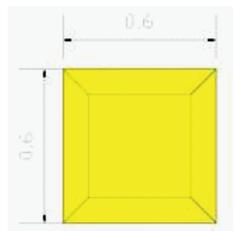
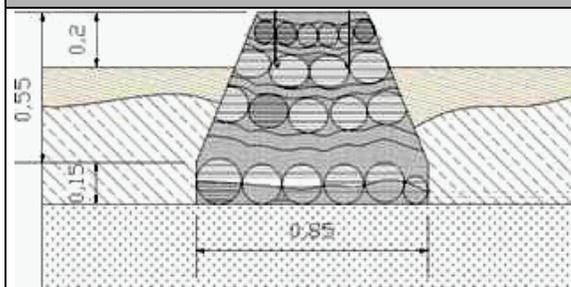
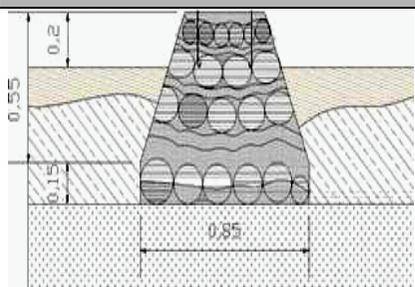
CIMENTACIÓN				
ZAPATA AISLADA		PREDIMENCIONAMIENTO	COEFICIENTE DE RESISTENCIA DEL SUELO	CARGA UNITARIA DE LA ESTRUCTURA
		 85 X 85 X 70 cm  60 X 60 X 70 cm	5 – 6 ton/ m ²	0.5 ton/m ²
Soporta mayor carga	Soporta menor carga			
				

Tabla 48: Cimentación
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Síntesis: El sistema de hormigón ciclópeo a pesar de ser un sistema que ha quedado prácticamente en el pasado, los habitantes del cantón lo consideran aún como un método idóneo para la cimentación por la facilidad del desarrollo y resistencia del mismo.



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO			
MATERIALES	CANTIDAD	PROPORCIONES	RESISTENCIA
HORMIGÓN	40%	Dosificación: 1 : 3 : 6 (Cemento / Arena / Piedra)	200 kg / cm ²
		Relación: Agua / Cemento = 0.6	
PIEDRA BOLA	60%	Peso: 1.2 – 1.4 ton/m Diámetro: 15 – 25 cm	
SOLUCIONES DE CIMENTACION EN LOS PROTOTIPOS ARQUITECTONICOS PROPUESTOS			
TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D

Tabla 49. Cimentaciones

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



UNIÓN DE CIMENTACIÓN Y SOPORTE VERTICAL		
MATERIALES	DETALLES	
<ul style="list-style-type: none"> • Cajón metálico Espesor: 2 mm • Varilla metálica Espesor: 12 mm • Pernos • Asfalto (derretido) 		
PROCEDIMIENTO:		
<p>Debajo de los cimientos se dispone una capa de 5 a 10 cm. de espesor, conocida como replantillo, como seguridad contra el debilitamiento de la sección y el ensuciamiento procedente del terreno. La sección de la cimentación será escalonada. El ancho del cimiento está en relación con la carga a soportar, la resistencia a la compresión del material y la presión admisible del terreno, como se demuestra en la tabla de predimensionamiento número 47. Para determinar la altura de la cimentación, se considera un ángulo de reparto de presiones de 60 gr. Para los cimientos de hormigón ciclópeo, se usan grandes rocas que pesan sobre 1.4 ton. y con un diámetro de entre 15 y 25 cm., son puestas y acomodadas a aproximadamente 90 cm., de lado. Luego el hormigón es vaciado (como siguiendo estos “caminos” entre las rocas) llenando todos los intersticios y homogeneizando la masa. El resultado es aproximadamente 40% de hormigón y 60% de rocas colocadas. El hormigón es usualmente vaciado con un balde abierto por el fondo y que descarga el hormigón sobre y dentro de la masa de rocas.</p> <p>La junta entre el plinto de hormigón ciclópeo y la columna de madera se realiza por medio de un cajón metálico que sirve de unión. Este cajón de 28 cm. de alto, y con un espacio interior destinado a recibir a la columna, cuenta con una plancha de 2 ml. de espesor en forma de aleta cuadrada, que es la que permite amarrar el cajón a la cimentación de hormigón ciclópeo por medio de 4 varillas metálicas. Una vez sujeto el cajón metálico, insertamos la columna de madera en el interior del cajón. Como elemento de fijación, se utilizan 4 pernos cruzados horizontalmente, dos en sentido longitudinal y dos en sentido transversal. Para evitar el ingreso del agua al cajón metálico en caso de lluvia, y por lo tanto el pudrimiento de la madera, se puede impermeabilizar el espacio mínimo restante con asfalto, o simplemente perforando la plancha con el fin de permitir la salida del agua.</p>		

Tabla 50: Junta de cimentación y soporte vertical
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.2.2 Soportes verticales y soportes horizontales

El proceso de obtención de la madera, descrito en el siguiente cuadro, nos garantiza de forma natural, la resistencia de la madera a los microorganismos. Como precaución adicional se pueden agregar preservantes, aunque si la madera ha sido sometida al lavado natural, no tiene necesidad de tratamientos adicionales.

PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA MADERA				
	APEO	SECADO	CORTE	CONSERVACIÓN
PASOS	Se ha considerado que la madera será obtenida en invierno, porque la vida vegetativa de ellos está amortiguada y la circulación de savia es mínima.	Secado natural o al aire libre	Cortes longitudinales paralelos	Lavado natural
CARACTERÍSTICAS	La carencia, o poca cantidad de savia en la madera, elimina en la masa leñosa el medio favorable al desarrollo de los insectos, parásitos, plagas que la atacan.	Se produce por simple evaporación del agua que se encuentra en el interior de la madera, tendiendo por lo tanto, a irse al exterior, hasta que el medio ambiente deja de absorber humedad. La velocidad de secado de la madera varía de unas especies a otras y el grado de desecación alcanzado está influenciado por las condiciones climatológicas de la zona.	Con los cuales se obtienen tablones y tablas de diversos anchos. El procedimiento es el más sencillo, porque evita una serie de maniobras con el tronco.	El lavado natural consiste en sumergir los rollizos en agua durante algunos meses, para eliminar la savia que constituye el alimento de los organismos vegetales destructores de las maderas. Las maderas sumergidas constantemente en agua dulce, o salada, no necesitan ningún tratamiento.

Tabla 51: Proceso de obtención de la madera*
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Síntesis: La madera es comúnmente utilizada en el cantón La Libertad y para los habitantes es fácil adquirirla. La propuesta de implementar este material como sistema estructural es por la resistencia y las características establecidas en la *tabla 45 (Justificación de uso de materiales)*. El corte de la madera no se puede realizar al azar, hay un gran estudio antiguo que se ha transmitido de generación en generación para garantizar la resistencia, durabilidad y evitar las plagas en la madera.

* “Madera” Fuente: *es.wikipedia.org*



UNIONES DE SOPORTE VERTICAL Y SOPORTE HORIZONTAL			
NOMBRE	ESPIGA SENCILLA	COLA DE MILANO 80°	ESPIGA SENCILLA - COLA DE MILANO 80°
UNIONES			
PROCEDIMIENTO: Los soportes verticales de madera de una vivienda se instalan por plantas. Para unir dos soportes verticales se usa el ensamble de espiga sencilla, en el cual una de las piezas tendrá forma de caja para recibir la otra pieza con forma de lengüeta. Para unir un soporte vertical con un soporte horizontal, el ensamble conocido como cola de milano es el más común. En la viga se perfora una espiga con forma de trapecio, de manera que la viga se introduce en la columna y esta forma geométrica impide su separación.			

Tabla 53: Unión de soporte vertical y soporte horizontal
 Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Soportes horizontales

SOPORTE HORIZONTAL			
PREDIMENSIONAMIENTO	20 X 25 X 3 cm	VIGA	
		PLANTA	ISOMETRÍA
ESFUERZO RESISTENTE A LA TRACCIÓN Y FLEXIÓN	110 kg/cm ²		
ESFUERZO RESISTENTE AL CORTE	85kg/cm ²		
UBICACIÓN DE SOPORTES HORIZONTALES			
TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D

Tabla 54: Soportes horizontales

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



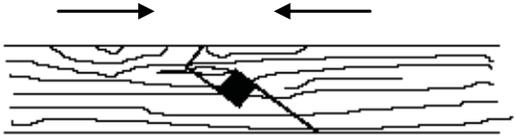
UNIÓN DE SOPORTES HORIZONTALES	
NOMBRE	Rayo de Júpiter simple
UNIONES	
	
PROCEDIMIENTO:	
<p>La unión entre soportes horizontales se realiza con el empalme “rayo de júpiter”, que consiste en unir los extremos de las vigas con un corte inclinado y dentado; luego se lo emperna. Se utiliza en vigas que cubren grandes luces.</p>	

Tabla 55: Unión de soporte horizontal
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



UNIÓN SOPORTE VERTICAL Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA	
NOMBRE	A medida madera
UNIONES	<p>Diagram illustrating the vertical support and roof structure joint. The components shown are: Soporte Vertical (Vertical Support), Soporte Horizontal de cubierta (Horizontal Roof Support), and Correa (Rafters).</p>
PROCEDIMIENTO:	<p>Las vigas de la edificación descargan sobre las columnas. Hay que tener en cuenta que las vigas van a cargar sobre las columnas de la planta baja; estas vigas se comprimen por el peso de la estructura superior en sentido perpendicular a sus fibras, y por lo tanto la altura de los pisos no se mantiene exacta sino que se reduce, por lo que hay que considerar la magnitud de estas deformaciones en la construcción de los pórticos de madera, tanto en las uniones con los elementos verticales de las paredes como en los revestimientos interiores y exteriores. Por lo tanto no son aconsejables los revestimientos rígidos que alcanzan varios pisos.</p>

Tabla 56: Unión de soporte vertical y estructura de cubierta
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Viguetas

VIGUETAS			
PREDIMENSIONAMIENTO	0.10 X 0.15 X 3.00 m	CUARTON	
ESFUERZO RESISTENTE A LA TRACCIÓN Y FLEXIÓN	110 kg/cm ²	SECCIÓN	PLANTA
ESFUERZO RESISTENTE AL CORTE	85kg/cm ²		
UBICACIÓN DE VIGUETAS EN LOS PROTOTIPOS ARQUITECTÓNICOS PROPUESTOS			
TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D

Tabla 57: Viguetas

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



UNIÓN DE VIGUETAS Y SOPORTES HORIZONTALES	
NOMBRE	Simplemente asentados
UNIÓN	P L A N T A
	I S O M E T R Í A
PROCEDIMIENTO:	
<p>Las viguetas se colocarán a una distancia de 50 cm. libres entre ellas, sobre las cuales se asentará el piso de la edificación. Los cuarterones o también llamadas viguetas tienen una dimensión de 20 x 25 cm., no son amarradas a los soportes horizontales, funcionan simplemente apoyadas sobre éstos.</p>	

Tabla 58: Unión de viguetas
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.2.3 Entrepisos

ENTREPISOS				
PREDIMENSIONAMIENTO	Tablones de madera	0.25 x 3.00 x 0.02 m	SECCIÓN	PLANTA
CLAVOS	$\frac{1}{2}$ "		COLOCACIÓN DE TABLONES EN LOS PROTOTIPOS ARQUITECTÓNICOS PROPUESTOS	
TIPO A	TIPO B		TIPO C	TIPO D

Tabla 59: Entrepisos
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



UNIÓN TABLONES Y VIGUETAS		
NOMBRE	Cajetín metálico / cola de milano 80°	Entramados
UNIONES		
PROCEDIMIENTO:		
<p>Los pisos de la vivienda se construirán de tablones de madera vistos de 20 cm. de ancho x 25 mm. de espesor, apoyados sobre las vigas y viguetas del entramado estructural. Este tipo de material nos permite tener un menor peso en la estructura y una instalación fácil, rápida y económica. Las distancias entre viguetas para los apoyos deben ser de 50 cm., donde se fijarán los tableros directamente con clavos 1/2". La distancia del tornillo al borde del tablero será como mínimo de 18 mm, y las uniones entre tableros y los extremos de éstos deben quedar siempre apoyados sobre las viguetas o cuarterones.</p> <p>El emplazamiento de la vivienda propuesta se da en un área de inundación. Este factor, unido a la tradición, nos lleva a elevar la vivienda tres escalones, es decir, 54 cm. del nivel del terreno. Las riostras quedan elevadas y se unen a las columnas con la junta cola de milano, la cual le da la estabilidad necesaria a la estructura. El espacio libre entre el terreno y la riostras permite la circulación de aire por debajo de la vivienda para mantenerla fresca y contribuir con el confort térmico del interior de la misma. Para evitar que los animales aniden bajo la vivienda o se acumule basura, se recubrirá el perímetro con malla metálica antimosquitos. Esta malla deja que el aire circule pero evita que animales ingresen. Sobre las riostras se colocan las cuerdas que sirven de apoyo para el piso. El entramado del piso se detalla en la tabla.</p>		

Tabla 60: Unión de tablones y viguetas
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.2.4 Cubierta

Cubierta de fibrocemento es una opción económica y funcional para las viviendas populares. Es resistente a la intemperie y mantiene el interior de la vivienda fresco al poseer las características del cemento.

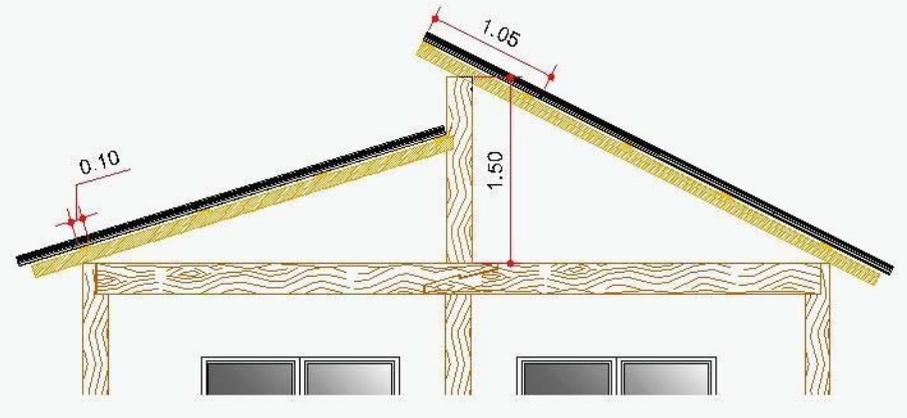
CUBIERTA		
TIPO ETERNIT	INCLINACIÓN	SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE CORREAS
	<p>30°</p> <p>65°</p>	<p>2.30 m</p>
		

Tabla 60: Cubierta
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE CUBIERTA			
MATERIALES	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS	ANCLAJES
ESTRUCTURA: MADERA (chanul)	Vigas 7.5 x 10 cm Cuartones 5 x 10 cm Tiras 2.5 x 10 cm	<ul style="list-style-type: none"> Longitud: 4 m Resistencia a la compresión: 50 – 70 kg/cm² Resistencia a la flexión: ≥ 1.001 kg/cm² 	
FIBROCEMENTO	Planchas de 8': 2.44 x 1.05 m	<ul style="list-style-type: none"> Longitud útil: 2.30 m Ancho útil: 1.00 m Traslapo longitudinal: 0.14 m Traslapo lateral: 0.05 m Peso de la plancha: 37.41 kg Peso promedio por m²: 15 kg/m² 	
SOLUCIONES DE CUBIERTA EN LOS PROTOTIPOS ARQUITECTÓNICOS PROPUESTOS			
TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D

Tabla 62: Cubierta

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



DETALLE DE CUBIERTA	
UNIONES	
PROCEDIMIENTO:	
<p>La cubierta se construye a dos aguas, con una inclinación de 30° y con la cumbre en sentido longitudinal con respecto a la planta. Esta inclinación está determinada en relación a la horizontal, y está dada por los factores de viento y de lluvia que influyen sobre ésta. La lluvia es el factor de incidencia más relevante, lo que determina una inclinación en función de que deslice el agua con rapidez, evitando la filtración, y garantice la impermeabilidad de la cubierta y se impide que el agua suba por la acción del viento y se filtre entre las placas. Las columnas de madera se las eleva hasta la altura necesaria para obtener la pendiente requerida. La viga de madera se sujeta de tal forma que se impida su movimiento y es de 7.5 x 10 cm. Los cuarterones que se emplean son de 5 x 10 cm y se colocan cada 60 cm., clavados sobre la viga de madera. Los cuarterones deben quedar nivelados en su cara superior para garantizar el asentamiento continuo de las planchas de recubrimiento. La colocación de las tiras se hace perpendicular a la de los cuarterones, de tal manera en que se forme el entramado que soportará a las planchas de fibrocemento. Las tiras son de 2.5 x 7.5 cm y sirven tanto de soporte como para la fijación de las planchas. La distancia entre tiras depende del tipo de plancha que se utilice. Para comenzar con la colocación de las planchas, hay que verificar en qué dirección soplan los vientos predominantes de la zona. El montaje se debe efectuar en dirección contraria a los vientos para evitar un posible levantamiento de las placas por la acción del viento. Las placas deben ser colocadas de abajo hacia arriba, comenzando por la primera fila horizontal de abajo. Es necesario traslapar las planchas, por lo que se empalman una cubriendo parte de la otra. Así, el empalme de las placas lado a lado se denomina traslapo lateral. Para inclinaciones mayores a 15°, el traslapo debe ser de 14 cm. Para conseguir el asentamiento perfecto, se debe evitar la sobreposición de cuatro planchas. La fijación debe realizarse en la segunda onda y en la elevación de la misma, para evitar posibles filtraciones. Como elemento de fijación se utilizan tirafondos de 5”, el cual se ajusta hasta encontrar resistencia de la placa, luego se afloja ¾ de vuelta. Para cubrir juntas de la cumbre se utiliza el caballete; el primero y último limatón deben asegurarse con dos varillas cada uno. Con una escofina se ajustan los caballetes a las ondulaciones de las placas. Finalmente la cubierta de fibrocemento puede ser pintada con fines estéticos.</p>	

Tabla 63: Unión de soporte vertical y estructura de cubierta
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.2.5 Muros

La mampostería armada es la propuesta a implementar para los muros perimetrales de la vivienda. Consiste en la elaboración de una pared con bloques de cemento, en los cuales se insertan latillas de caña guadúa, para la elaboración de hormigón armado reemplazando con eficiencia al hierro, hasta determinados niveles; este método ha sido utilizado en múltiples obras. La caña puede ser seleccionada con relativa facilidad, los elementos que se obtienen de esta ejecución son los denominados canales, latillas, los cuales pueden proporcionar gran variedad de usos en la construcción. El empleo en elementos estructurales y no estructurales, están en un nivel experimental, y sin embargo se han realizado ya ciertos experimentos utilizando el acero vegetal en la construcción y se ha demostrado el excelente comportamiento y versatilidad que el material tiene al aplicarse en los diferentes elementos. Cuando señalamos la cantidad de carga que serían capaces de soportar los muros armados, es posible garantizar su resistencia utilizando como referencia las investigaciones y pruebas realizadas por la Arq. Priscila Vacas Wagner, quien demostró que los paneles armados con caña guadúa, en relación con paneles normales, permite que la carga se reparta en mejor forma sobre todo el panel. La construcción de estos paneles presenta mucha facilidad y el ahorro del 10% comparado con el presupuesto de la estructura con acero.

Los materiales que se utilizarán para la elaboración de la mampostería armada con acero vegetal serán:

MUROS :	MAMPOSTERIA ARMADA CON ACERO VEGETAL
MATERIALES	DESCRIPCIÓN
Mortero 1 : 3	Cemento Portland Puzolánico tipo IP (HOLCIM)
	Arena fina
Piedra	Crispa (Concretillo preparado con piedra chispa para ajustar la caña)
Madera	Tipo chanul (1.50 m de largo, 12 cm de ancho, espesor 2 cm)
Bloques de cemento	PL – 9 (Dimensiones 39 X 19 X 9 cm)
	Descripción: Muro de 9 cm de espesor, cara lisas.
	Utilización: Muros exteriores, interiores y cerramientos.
Caña (latilla)	Como refuerzo en muros, se colocara horizontalmente cada 20 cm y verticalmente cada 40 cm.

Tabla 64: Materiales de mampostería armada con acero vegetal
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



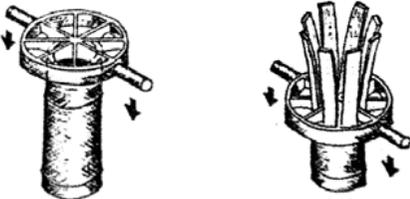
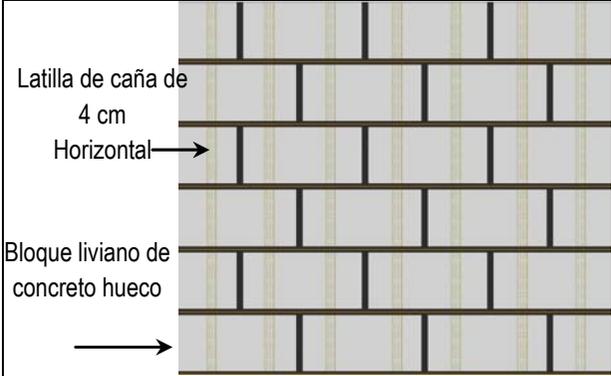
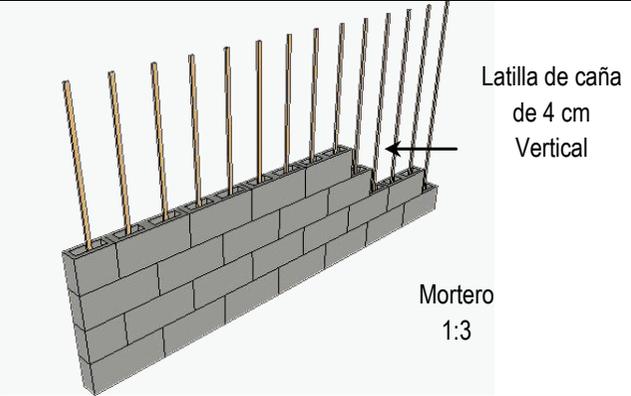
MAMPOSTERÍA ARMADA CON CAÑA GUADUA EN SENTIDO VERTICAL Y HORIZONTAL		
MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	
BLOQUE	PL_9 Dimensiones: 9 x 19 x 39 cm.	
CAÑA - LATILLA	Ancho 4 x 3 x 1 cm.	
MEZCLA UTILIZADA	Mortero : 1 : 3	Concretillo : 1:3:5 Cemento / arena / piedra
DETALLE EN GRAFICO		
		
ALZADO	ISOMETRÍA	

Tabla 65: Panel de mampostería armada con caña guadua
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



DETALLE EN GRÁFICO		
PLANTA	CORTE	ISOMETRÍA
<p>Cuartones</p> <p>Mampostería armada</p> <p>Soporte horizontal</p>		
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Se divide la caña longitudinalmente en cuatro o mas secciones, utilizando para ellos una cruz de madera o metálica (se utiliza para obtener latillas de dimensiones semejantes). Para obtener mayor cantidad de latillas se puede hacer la división a partir de los canales o usando un cantador radial o metálico, el número de elementos que se obtenga dependerá del número de cuchillas que tenga el artefacto utilizado. Se construirá el muro con bloques livianos de concreto huecos, de dimensiones 0.09 x 0.19 x 0.39 m. Luego se debe intervenir directamente con el bloque para mampostería armada PL-9, elaborando un pequeño canal en el bloque para poder situar las latillas en el sentido horizontal. Al conseguir lo antes descrito, se coloca aproximadamente a unos 2 cm. del bloque para que la latilla se mantenga estable; se coloca una latilla de caña horizontal cada 20cm, de tal forma que todas las hiladas llevarán latillas horizontales. La latilla en sentido vertical es colocada en medio de los bloques, cada 40 cm asegurando su estabilidad y lugar con la mezcla del concretillos (elaborado con piedra chispa). Los bloques son asentados con un mortero 1:3 partes de cemento y arena. Una vez terminados los paneles se recomienda esperar, durante 21 días, ya que es el tiempo mínimo que se puede considerar para fraguar el hormigón, para que el alcance sea de un 80% de su resistencia.</p> <p>El recubrimiento de los muros perimetrales consiste en revoques de exteriores, los que deben realizarse en dos capas con un espesor total de 1 cm. Debido a que esta es una construcción elástica por tener pórticos de madera, es necesario que el revoque también lo sea, a fin de que los movimientos que se producen en el soporte puedan ser absorbidos por ellos sin que se pierda la adherencia con la estructura portante, ni las tensiones den lugar a la aparición de grietas. Por esto es apropiado aplicar morteros de cal o cemento y cal. Estos morteros permiten también un intercambio de aire y humedad sin gran dificultad. Los muros perimetrales serán impermeabilizados colocando fácilmente con una brocha sellador, luego se procederá aplicar pintura (unidas/ supremo) de caucho resistente para en el exterior.</p>		

Tabla 66: Detalle del panel de mampostería armada con caña guadua
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.2.6 Instalaciones

7.2.6.1 Instalaciones eléctricas

- Acometida: 120 amperios.
- Tablero: 2 breakers.
- Instalaciones empotradas en muros perimetrales.
- Instalaciones sobre puestas recubiertas con canaletas en muros interiores.
- Tubería PVC rígida ¾”.
- Cables de fase # 12 color rojo, negro o azul.
- Cable neutro # 14 color blanco.
- Sistema: Monofasico a 3 hilos

ESPACIO	WATTS	Nº RECEPTORES	ESPECIFICACIONES DE LÁMPARAS
SALA	20	2	420 lum.-10 watts cod. 49906
COMEDOR	26	2	660 lum.-13 watts cod. 49586
COCINA	10	1	550 lum.-10 watts cod. 49671
BAÑO	10	1	520 lum.-10 watts cod. 49807
DORMITORIO	30	3	420 lum.-10 watts cod. 49906
CORREDOR	10	1	520 lum.-10 watts cod. 49807

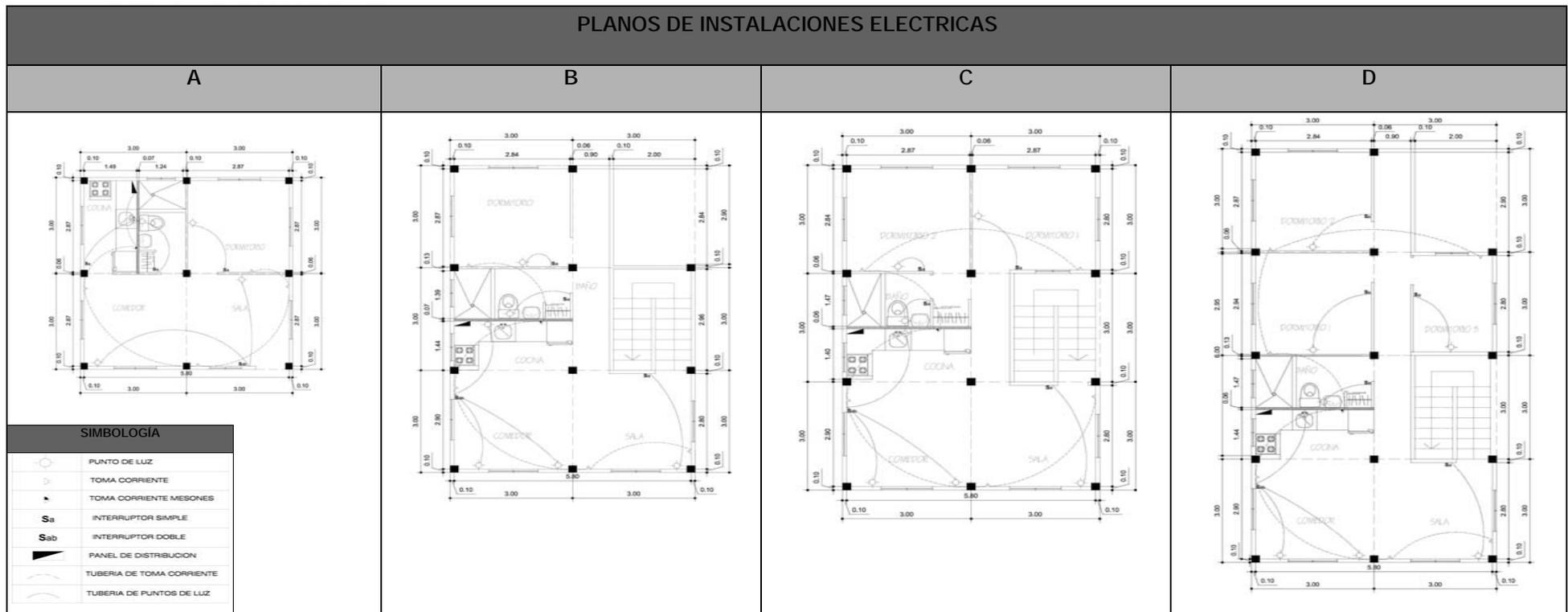


Tabla 67: Planos de instalaciones eléctricas
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.2.6.2 Instalaciones agua potable

La distribución del agua potable es proporcionada por las redes de servicios públicos. La presión del agua en este sector es estable, por lo que llega hasta un primer piso alto sin necesidad de elementos mecánicos, como bombas y tanques elevados, favoreciendo la economía de la construcción.

La acometida principal se conecta a la red de la vivienda con una tubería de PVC a 2” de diámetro; para la distribución interior se utilizarán tuberías de PVC de 1/2”.

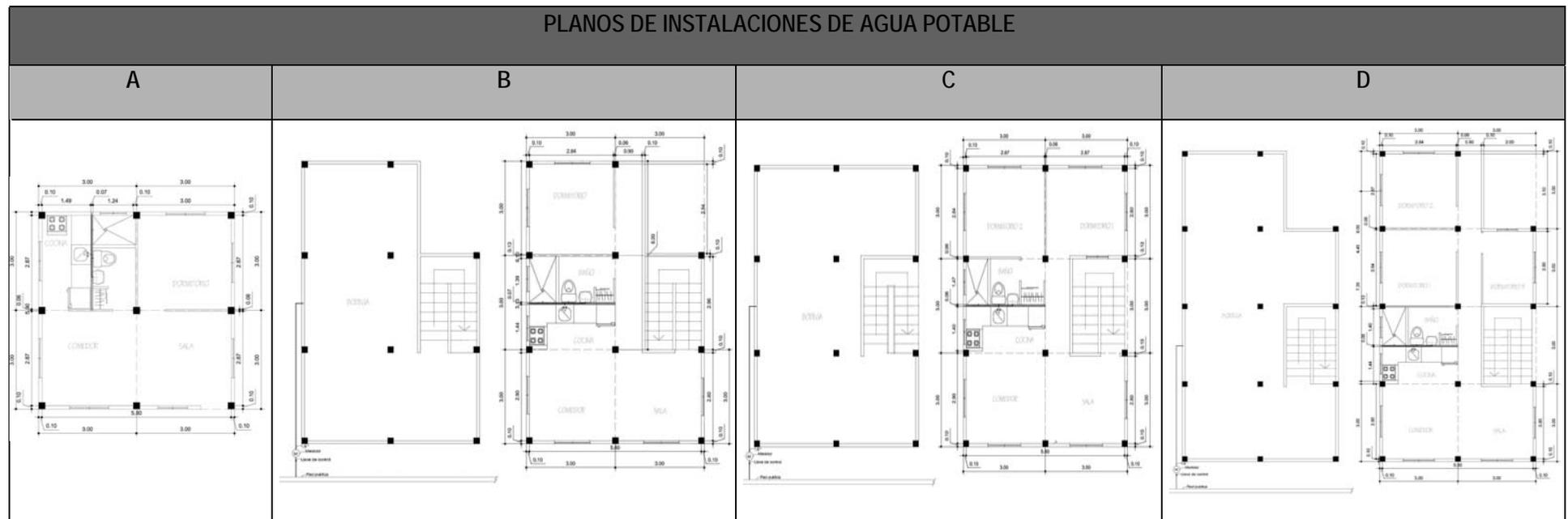


Tabla 68: Planos de instalaciones AAPP.
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.2.6.3 Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias de la vivienda se concentran en un modulo de 3 x 3 m. que contienen la cocina y el baño. En el proceso de racionalización se ubicaron estos dos ambientes en el mismo modulo con el objetivo de racionalizar materiales como tuberías. Esto da como resultado el ahorro de costos y garantiza la presión de agua. Todas las instalaciones se concentran en el muro que divide la cocina del baño. Las piezas sanitarias se colocaron estratégicamente para ubicar las redes de agua en este muro húmedo. El baño de la vivienda está recubierto interiormente con cerámica, que sirve de material impermeable, hasta una altura de 1 m. como mínimo. El piso cuenta con una ligera pendiente hacia el desagüe interior para evitar fugas hacia otras habitaciones de la vivienda, y cuenta con un recubrimiento de cerámica como material impermeable. Las piezas sanitarias serán tipo Edesa o similar. Incluye un inodoro y un lavamanos de pedestal para el baño, y un lavaplatos de un pozo de acero inoxidable.

En el sector estudiado no existen redes de alcantarillado, las aguas servidas se conectan a un pozo séptico, ubicado a no menos de 30 m. de distancia del edificio. Este pozo séptico tiene una profundidad de 1.80 m., con una capacidad de 4 m³ de aguas servidas. En el fondo se colocan piedras, y los muros perimetrales son recubiertos de ladrillos de arcilla. Al carecer de redes de aguas lluvias, el tubo de agua lluvia de la edificación descarga sobre la calle, teniendo en cuenta que la salida de agua no esté a más de 30 cm de altura sobre la superficie de la calle.



Tabla 69: Planos de instalaciones sanitarias
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo

Síntesis: La eliminación de aguas servidas y de excrementos es un servicio básico que toda vivienda, es lo que depende la salud de la familia. Al carecer una conexión a la red pública de alcantarillado, como en el sector seleccionado para implantar dicha propuesta, se aplican soluciones, como los pozos sépticos. Tabla 65 se detallan las características del mismo.



MATERIALES	POZO SÉPTICO	
	PLANTA	CORTE / DETALLE
Ladrillo de arcilla 9 x 20 x 30 cm		
Hormigón (cerramiento superior)		
Mortero 1:3		
Tubería 4"		
PROCEDIMIENTO:		
<p>El pozo séptico se ubicará en un lugar cercano a la calle para facilitar la limpieza y para que la conexión resulte más sencilla y barata cuando llegue la red de alcantarillado a la zona. Tendrá una capacidad de 4 m³, y sus dimensiones son de 1.50 x 1.50 x 1.80 m de profundidad. Se excavará según el dimensionamiento hasta la profundidad deseada. El fondo quedará con el material del terreno, y las paredes se recubrirán de ladrillo de arcilla de 0.09 x 0.20 x 0.30 m. El ladrillo cumple con la función de filtrar los líquidos a la tierra. La tubería de desagüe de la vivienda tiene un espesor de 4" y se conecta al pozo séptico con una pendiente de 1% para permitir la caída libre de las aguas residuales. El cerramiento superior del pozo séptico consiste en una losa de concreto con una tapa metálica, que sirve para registro y limpieza del mismo.</p>		

Tabla 70: Pozo séptico

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.3 Detalle de materiales en acabados de acuerdo al sistema propuesto.

7.3.1 Carpintería de madera

7.3.1.1 Ventanas

Todas las ventanas se fabricarán con tiras cepilladas y vidrios claros de 3 mm. Serán corredizas y llevarán malla antimosquitos. El dimensionamiento de las ventanas está determinado por dos factores:

- El número de bloques para evitar el corte y desperdicio.
- El valor mínimo de 25% de aberturas en los muros para garantizar la ventilación del aire.

MATERIALES	DETALLES		
	ALZADO	CORTE / DETALLE	CORTE TRANSVERSAL
<ul style="list-style-type: none"> • Madera (chanul) • Tornillo auto roscable • Flat 3 ½" x 12 • Taco de madera • Vidrio doble incoloro • Varillas Ø ½" liso 			

Tabla 71: Detalle en ventanas con marco de madera
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



Puertas

Las puertas serán tamboreadas de laurel manteniendo el tono natural y como protección aplicamos barníz.

MATERIALES	DETALLES	
	ALZADO	CORTE / DETALLE
<ul style="list-style-type: none"> • Madera (chanul) • Tornillo auto roscable • Flat 3 ½" x 12 • Taco de madera • Puerta tamboreada • Bisagra simple 		<p>Labels in the cross-section: Tornillo auto roscante Flat 3½"x12, Visagra, Puerta tamboreada, Taco de madera, Marco de madera chanul.</p>

Tabla 72: Detalle de puertas con marco de madera
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



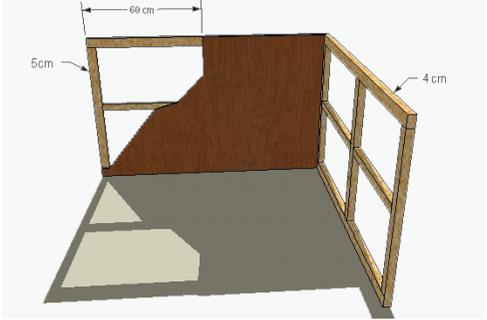
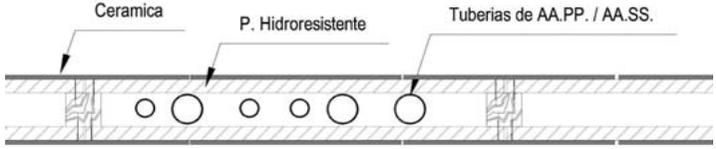
MUROS INTERIORES		
ESPACIOS	DESCRIPCIÓN	DETALLES
Area social y privada	<p>Paneles de madera 2.14 x 2.00 x 0.03 m Pintura látex acrílica</p>	 
Cocina y SS.HH.	<p>Muro húmedo formado por dos paneles de madera hidrorresistentes con cámara de aire interior para colocación de ductos</p> <p>1.52 x 2.00 x 0.10 m</p> <p>Cerámica 0.30 x 0.30 m</p>	 
PROCEDIMIENTO		
<p>Las paredes interiores de la vivienda serán de paneles tipo Masisa. Estos paneles son tableros gruesos de partículas de madera unidas entre sí por medio de un adhesivo, los cuales resultan de fácil y rápida instalación y mantienen los costos bajos. Estos paneles contribuyen a una reducción de ruido de 11 a 43 dB entre ambientes, y tienen una duración de 33 minutos de resistencia al fuego. Los paneles se deben colocar con la dimensión mayor en forma vertical, y no debe haber uniones en coincidencia con los vértices de los vanos, sino que se deben cortar en forma de C. Para la instalación hay que considerar las juntas de dilatación de ambos lados del tablero, con un espacio de 5 mm entre paneles, y 10 mm en la junta con el marco perimetral, donde se debe colocar una U de unión para el tablero. Estas juntas pueden cubrirse con tapajuntas. Los clavos para fijación se distanciarán 30 cm uno de otro. La altura de estas paredes divisorias será de 2.50 m, para permitir una ventilación cruzada en el interior de la vivienda. Como revestimientos de las paredes interiores, se aplicará pintura látex acrílica sin diluir en la gama de colores directos de Pinturas Unidas o similar, a excepción de cocina y baño. En la cocina se instalará revestimiento cerámico de 20 x 25 cm tipo Kerámicos o similar, entre los anaqueles bajos y altos. En el baño se instalará revestimiento cerámico de 20 x 20 cm tipo Kerámicos o similar, hasta una altura de 1.25 m, y en la ducha hasta 2.00 m de alto.</p>		

Tabla 73: Muros interiores

Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



RECUBRIMIENTO DE PISOS		
ESPACIOS	DESCRIPCIÓN	DETALLES
Área social y privada	Tablones de madera 0.25 x 3.00 x 0.025 m	
Cocina y SS.HH.	Cerámica 0.30 x 0.30 m	
PROCEDIMIENTO		
<p>En el módulo de cocina y baño, se usará revestimiento de piso cerámico de 30 x 30 cm tipo Kerámicos o similar; éste debe tener apoyo en toda su superficie, por lo cual se debe hacer coincidir las juntas de dilatación del tablero con las juntas del revestimiento cerámico. Se debe dejar entre cerámicas una junta de 2 a 4 mm, usando adhesivo elástico para cerámica ya que debe soportar la dilatación o contracción del tablero.</p>		

Tabla 74: Recubrimiento de pisos
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.4 Especificaciones de habitabilidad en propuesta de vivienda popular

ESPECIFICACIONES DE HABITABILIDAD EN PROPUESTA	
Confort térmico	La cubierta tipo Eternit, la estructura y pisos de madera y los bloques huecos con mortero de cal y cemento mantiene un ambiente interior agradable a los habitantes. Los vanos en los muros y la doble altura de la cubierta permiten la circulación del aire.
Confort acústico	La cámara de aire y el material de los paneles divisorios amortiguan el ruido los ambientes contiguos.
Confort lumínico	La modulación de espacios permite una iluminación natural en cada uno de los ambientes y la doble altura de la cubierta favorece la iluminación interior. La orientación norte sur, evita el calentamiento de las fachadas.
Confort espacial	Obtenido por la racionalización del esquema arquitectónico de acuerdo a los espacios mínimos requeridos.
Estabilidad estructural	Resultado de la modulación de 3 x 3 m, el dimensionamiento de las piezas y la calidad del material.

Tabla 75: Especificaciones de habitabilidad en propuesta
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



7.5 Especificaciones técnicas de propuesta

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE VIVIENDA POPULAR	
Excavación	Se realizará a pulso la excavación de 50 cm en el terreno urbanizado, que contiene el tipo de suelo limo – arenoso. Así podemos eliminar parte del suelo del lugar, lo que es considerado un suelo de mala calidad.
Relleno	Se procederá a rellenar con tierra de buena calidad, compactándolo con un compactador mediano de placa.
Cimentación Hormigón ciclópeo	Como cimentación, se construirá un muro de hormigón ciclópeo, con piedras de 15 cm, con un hormigón de dosificación 1:3:6. Materiales de fácil acceso para los habitantes del cantón.
Riostras	Madera con apoyo fijo soldado sobre cimentación
Soportes verticales y horizontales	Pórticos con apoyos fijos empotrados. Material chanul
Muros de mampostería armada	Se construirá con bloques livianos de concreto huecos. Las dimensiones del bloque son 0.09 x 0.19 x 0.39 m, asentados con un mortero 1: 3 partes de cemento y arena.
Instalaciones Sanitarias	Tuberías de 4” con ramales de 2” y desembocan al pozo séptico ubicado a 2 m de distancia de la vivienda.
Instalaciones Eléctricas	Todos los ductos que se coloquen serán de PVC económico. Las cajas y paneles serán metálicos. Los conductores serán de alambre de cobre revestido de fabricación nacional.
Cubierta	Sobre la estructura de madera (chanul) se colocarán planchas de fibrocemento económico.
Ventanas de madera y vidrio	Se fabricarán con tiras cepilladas y vidrios claros de 3mm.
Recubriendo de pisos	Se instalará cerámica de 30 x 30 cm tipo Kerámicos en áreas de cocina y baño. En los demás ambientes se dejará el piso de madera visto.
Recubrimiento de muros interiores	Se instalará cerámica tipo Kerámicos en baños hasta una altura de 1.25 m, y en cocina entre los anaqueles bajos y altos. En los demás ambientes se aplicará pintura tipo látex acrílica sin diluir.
Puertas	Puertas serán tamboreadas con planchas de plywood de 4mm.

Tabla 76: Especificaciones técnicas de vivienda popular
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



CAPÍTULO 8

EJEMPLO DE APLICACIÓN, UN CASO DE ESTUDIO





8.1 Caso de estudio

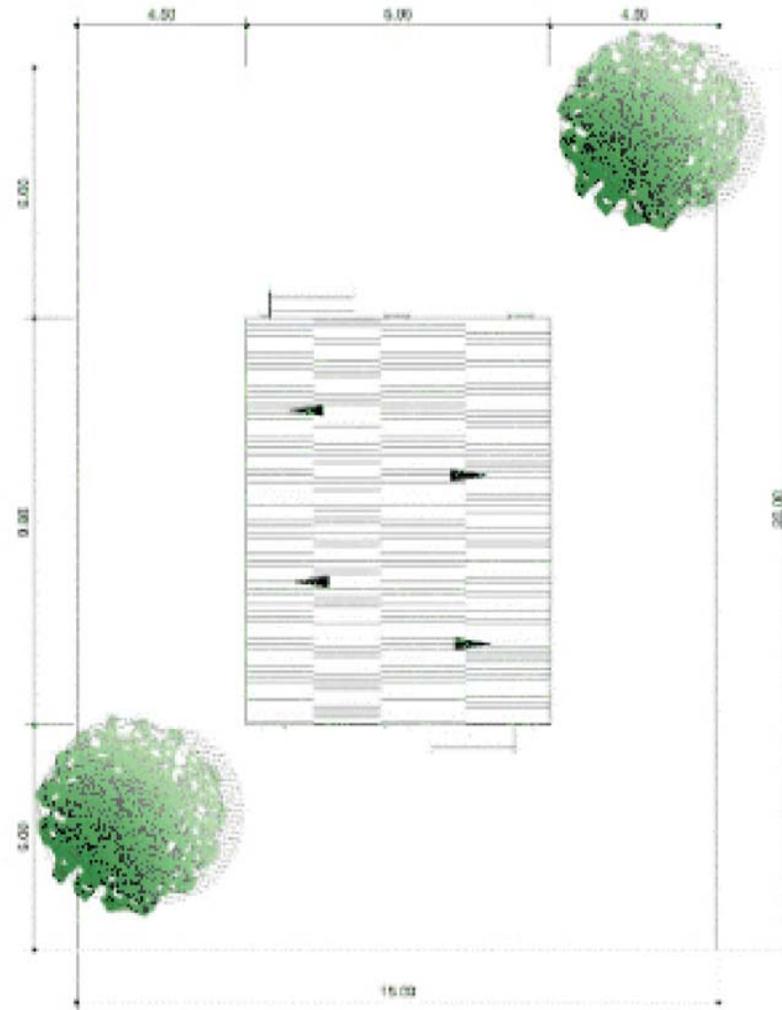
En el capítulo anterior estudiamos el sistema constructivo mixto con tecnología innovadora respondiendo a la racionalización de los cuatro esquemas arquitectónicos propuestos en el capítulo 6.4. La aplicación de una de las tipologías se realizará en base a las necesidades y actividades del señor José Suárez y de cada uno de los miembros de su familia, quienes habitan en el cantón La Libertad. La tipología a aplicar es la “C”, seleccionada de acuerdo al número de integrantes: dos adultos y dos niños de 1 y 4 años.

El emplazamiento de esta vivienda se realizará en la avenida 31 y calle 15ava del barrio Virgen del Carmen en el cantón La Libertad, escogido por ser un área en vías de desarrollo habitacional y con baja densidad residencial, donde las edificaciones cumplen un uso mixto: vivienda en la planta alta y comercio en la planta baja. Estas características se acoplan a las necesidades de la familia Suárez, quienes solicitan dentro de sus requerimientos, un área destinada para uso comercial que contribuya al presupuesto mensual de la familia.

UBICACIÓN: AVENIDA 31 Y CALLE 15 EVA. BARRIO VIRGEN DEL CARMEN , CANTÓN LA LIBERTAD

<p>Referente de ingreso, por vía Guayaquil – Salinas, Av. La Paz</p>	<p>Localización del terreno</p>	<p>Vista frontal</p>

Tabla 77: Ubiación de la aplicación
Elaborado por: Gina Villamar / Verónica Caicedo



UBICACIÓN

PROVINCIA : SANTA ELENA
CANTÓN : LA LIBERTAD
BARRIO : VIRGEN DEL CARMEN

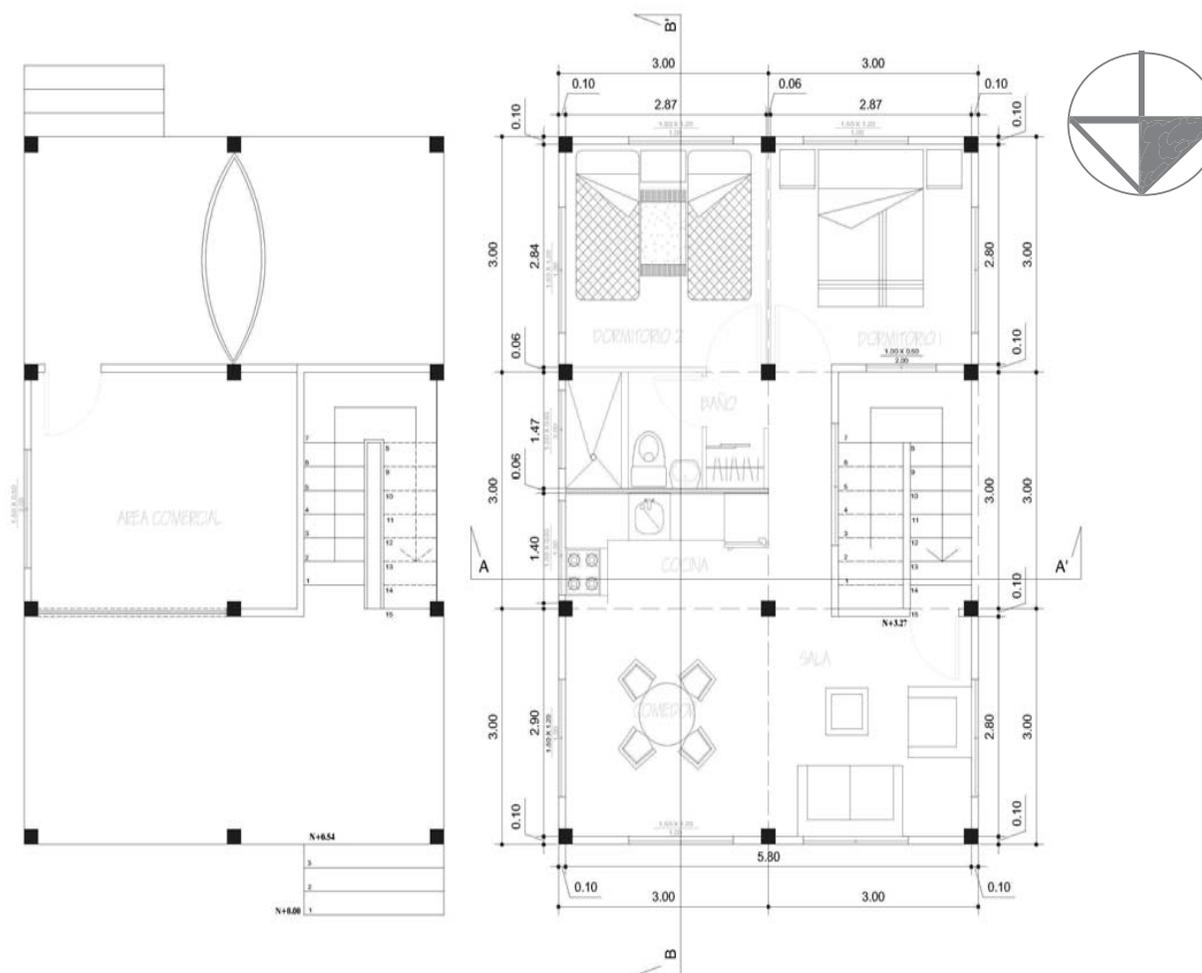


IMPLANTACIÓN

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

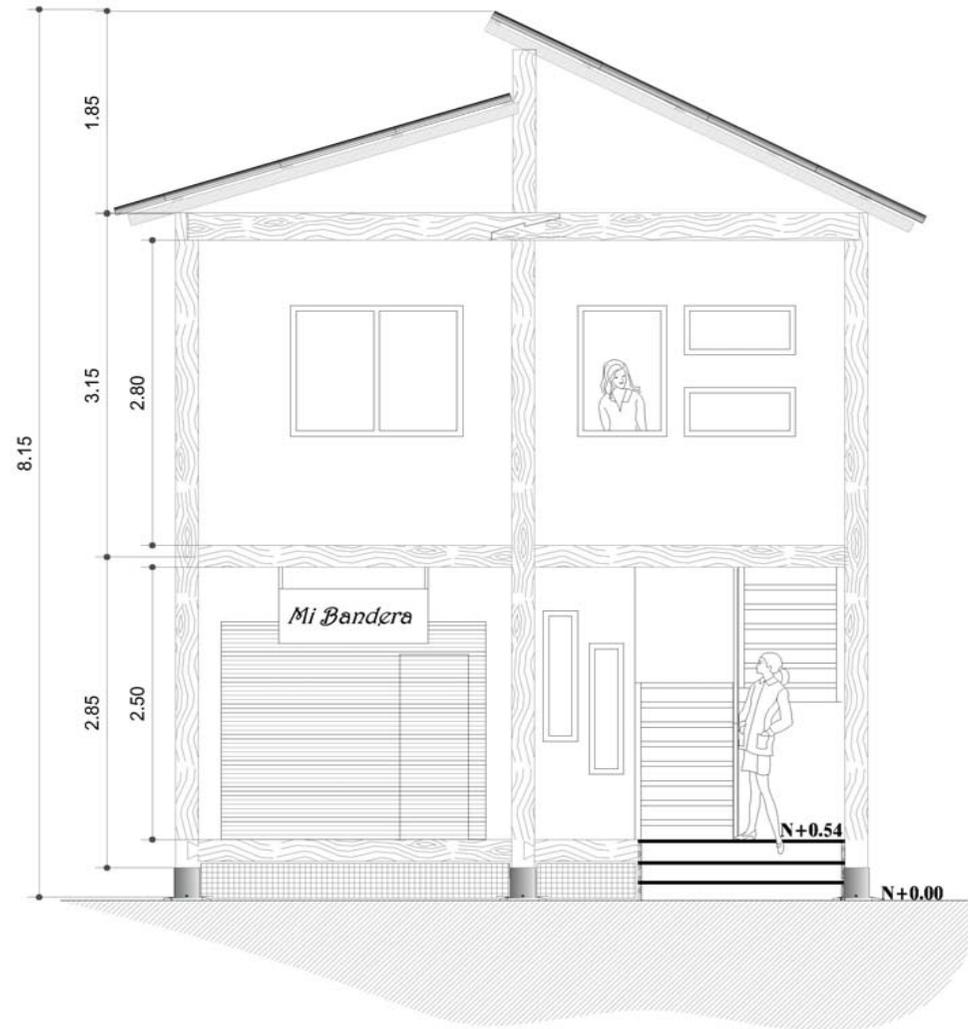


PLANO ARQUITECTÓNICO

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

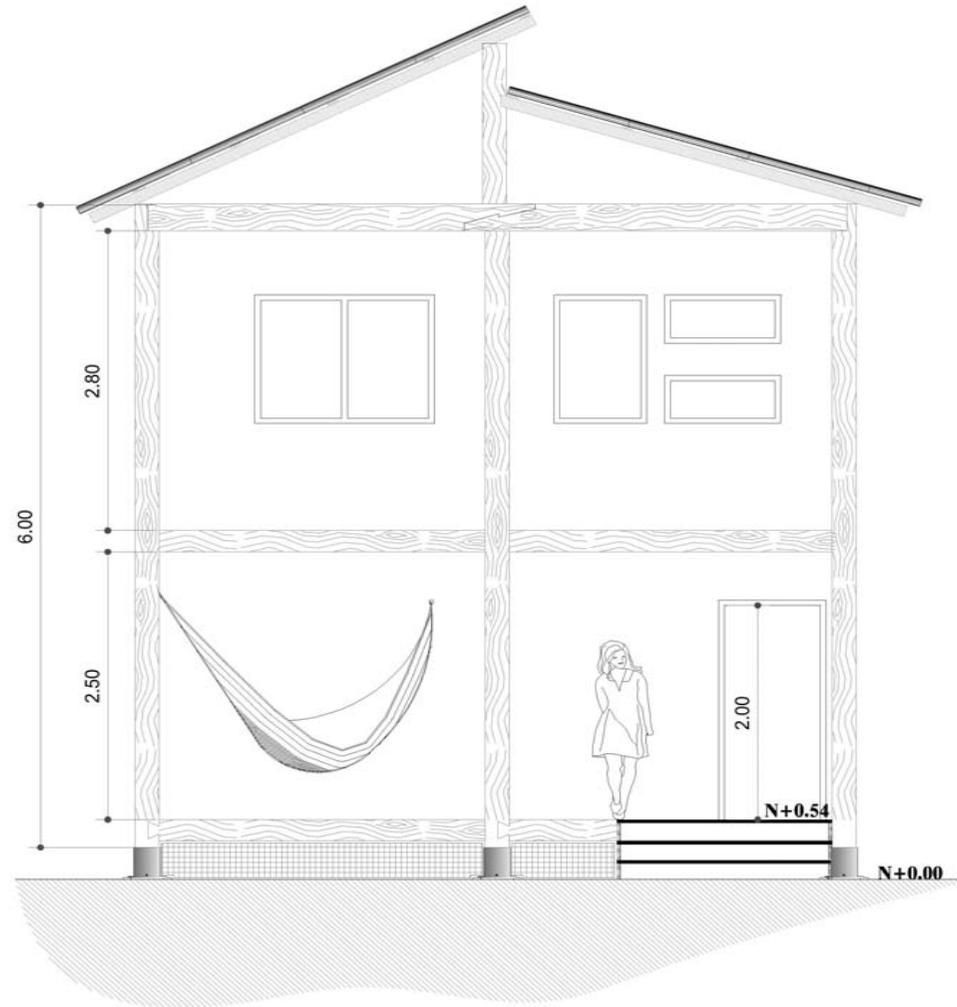


FACHADA FRONTAL

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

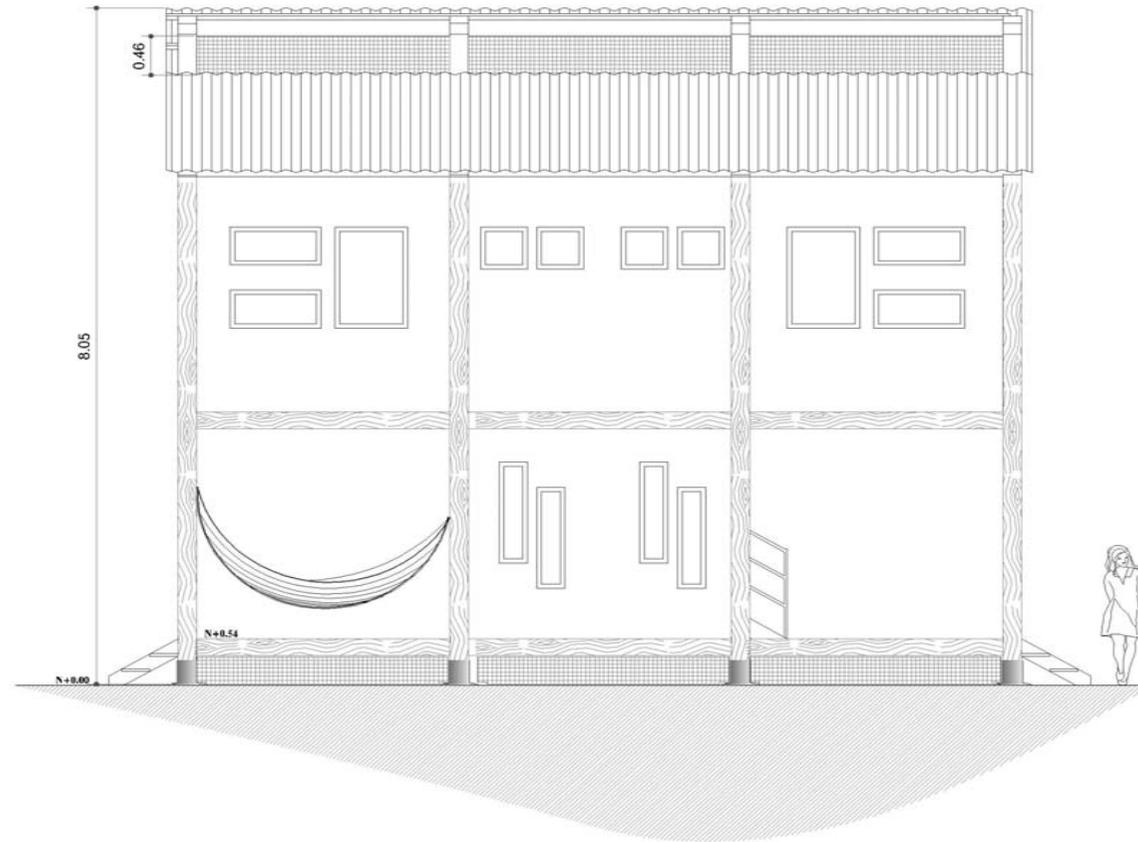


FACHADA POSTERIOR

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

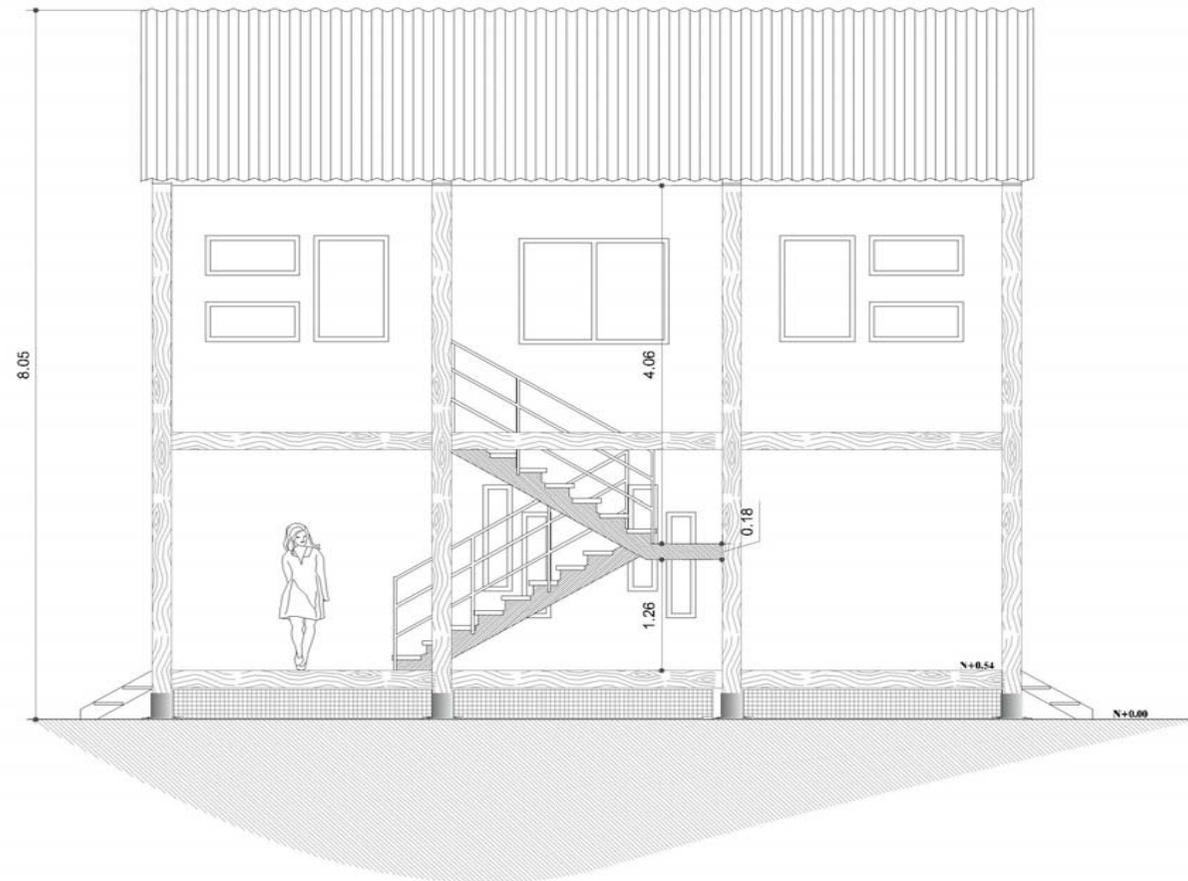


FACHADA LATERAL IZQUIERDA

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

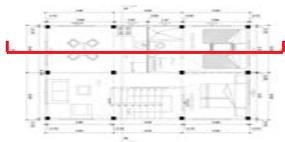
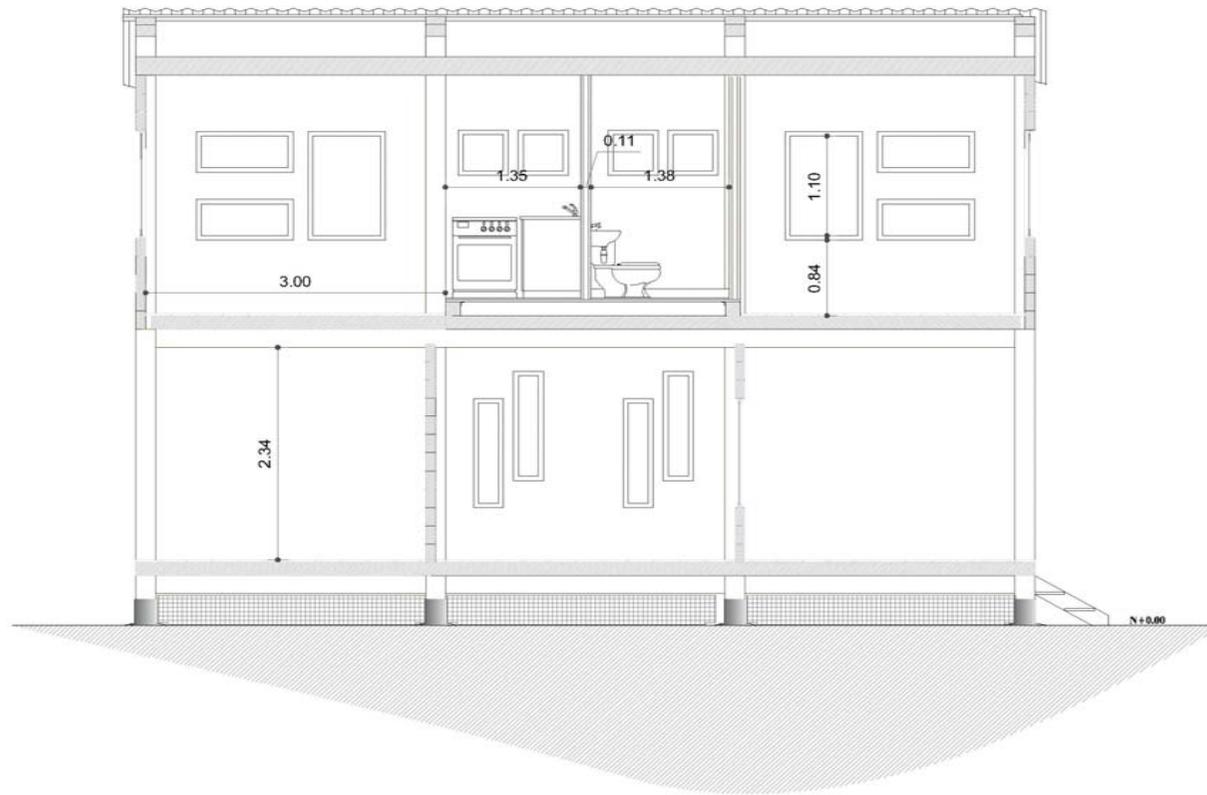
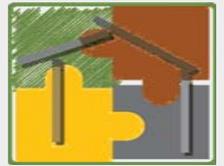


FACHADA LATERAL DERECHA

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

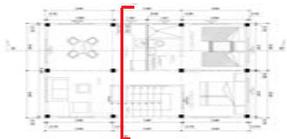


CORTE LONGITUDINAL

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

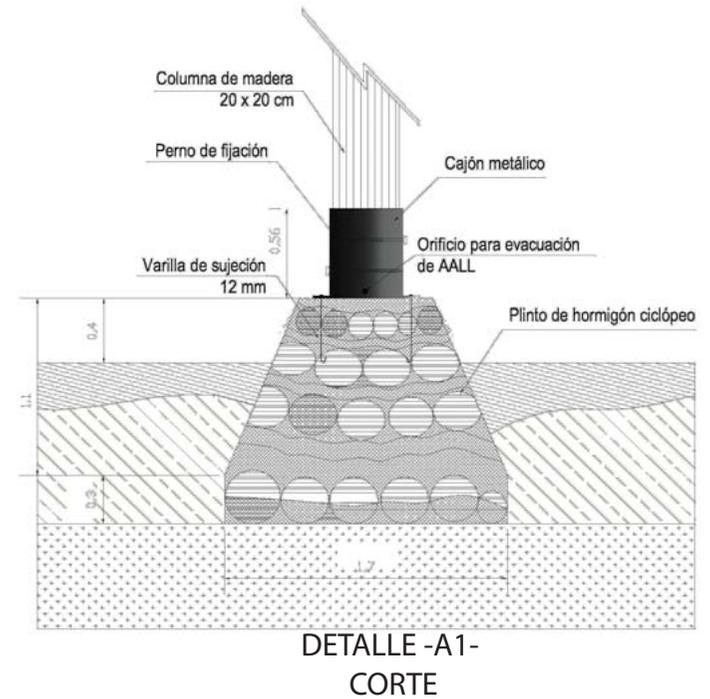
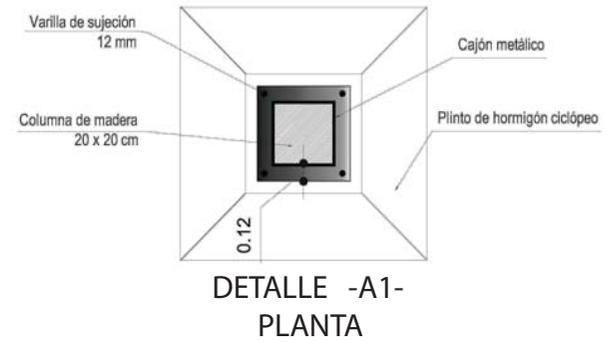
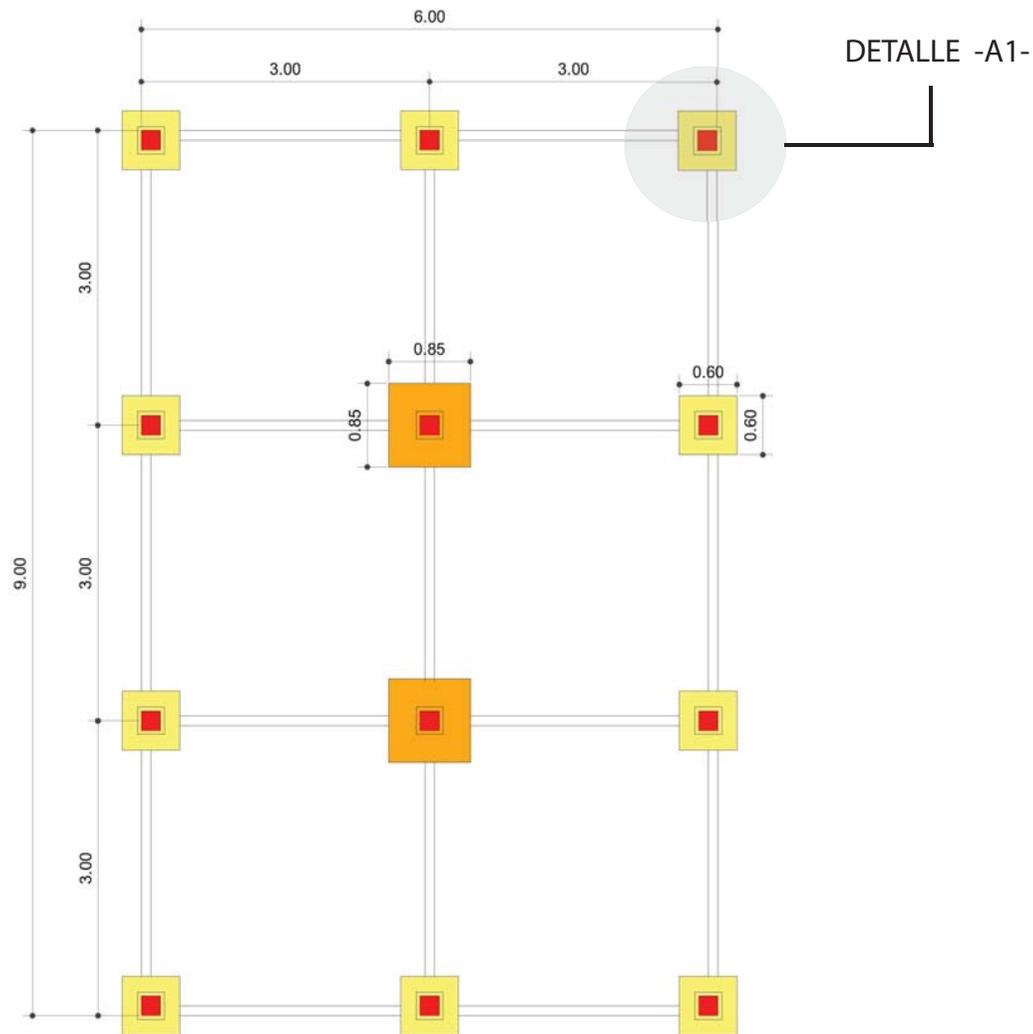
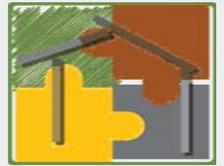


CORTE TRANSVERSAL

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

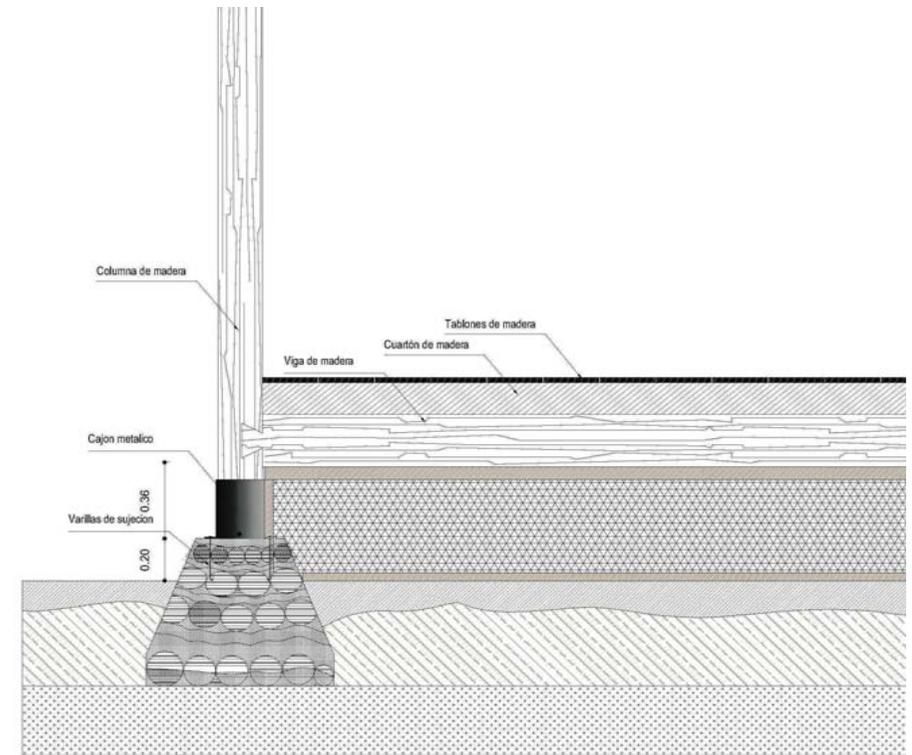
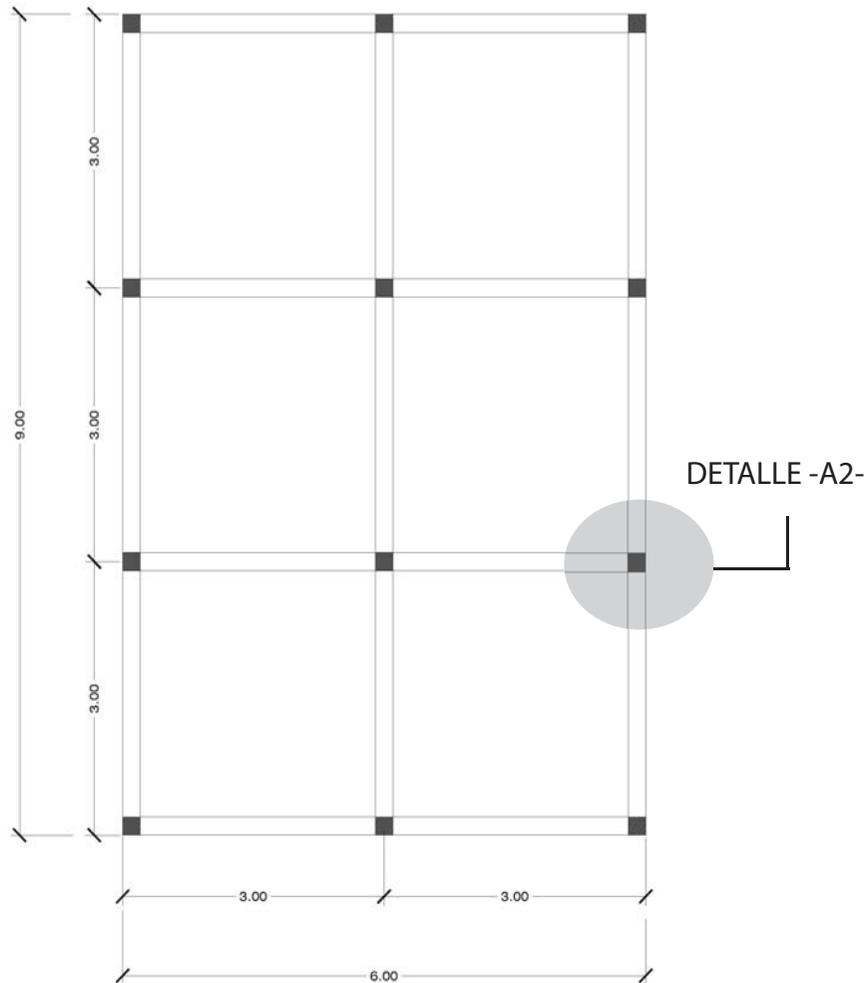


CIMENTACIÓN

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



DETALLE -A2-
CORTE

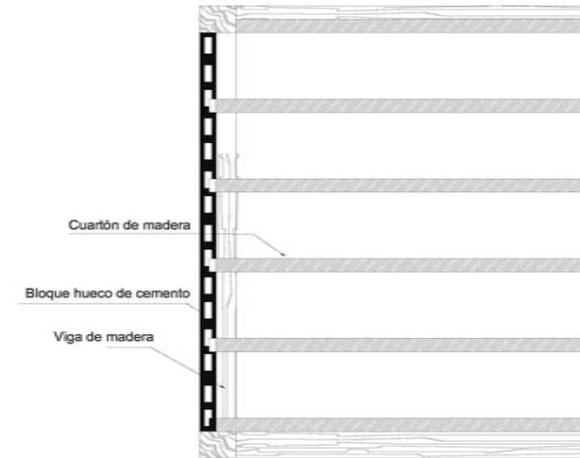
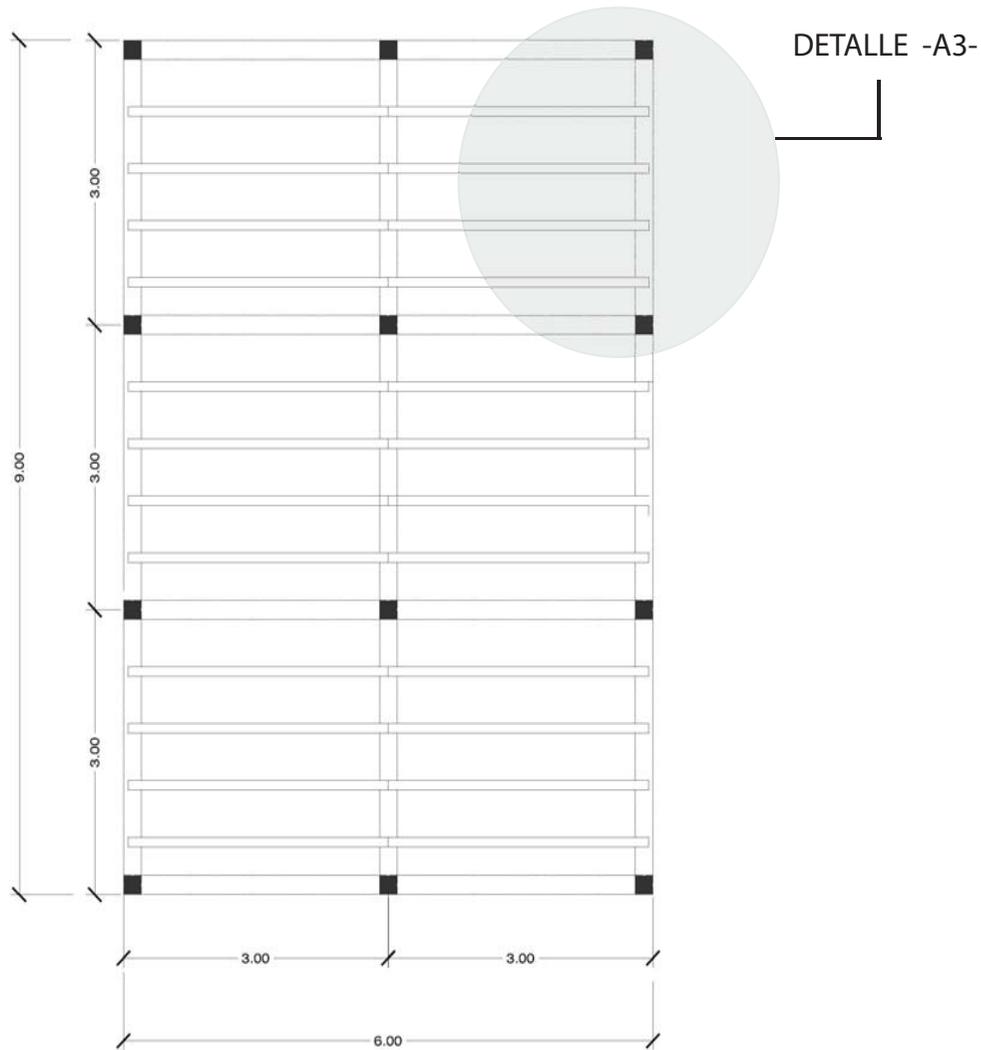
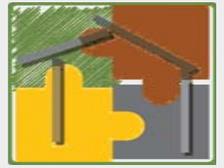


COLUMNAS Y VIGAS

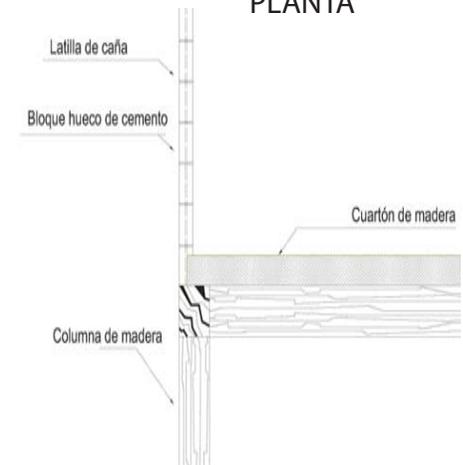
TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

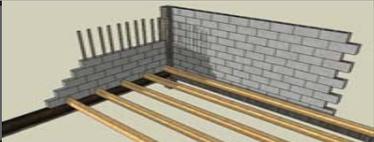
AÑO: 2009



DETALLE -A3-
PLANTA



DETALLE -A3-
CORTE

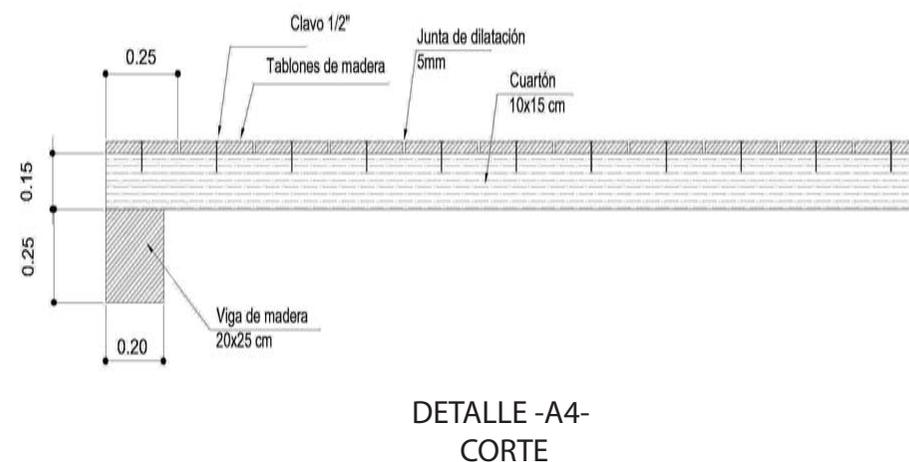
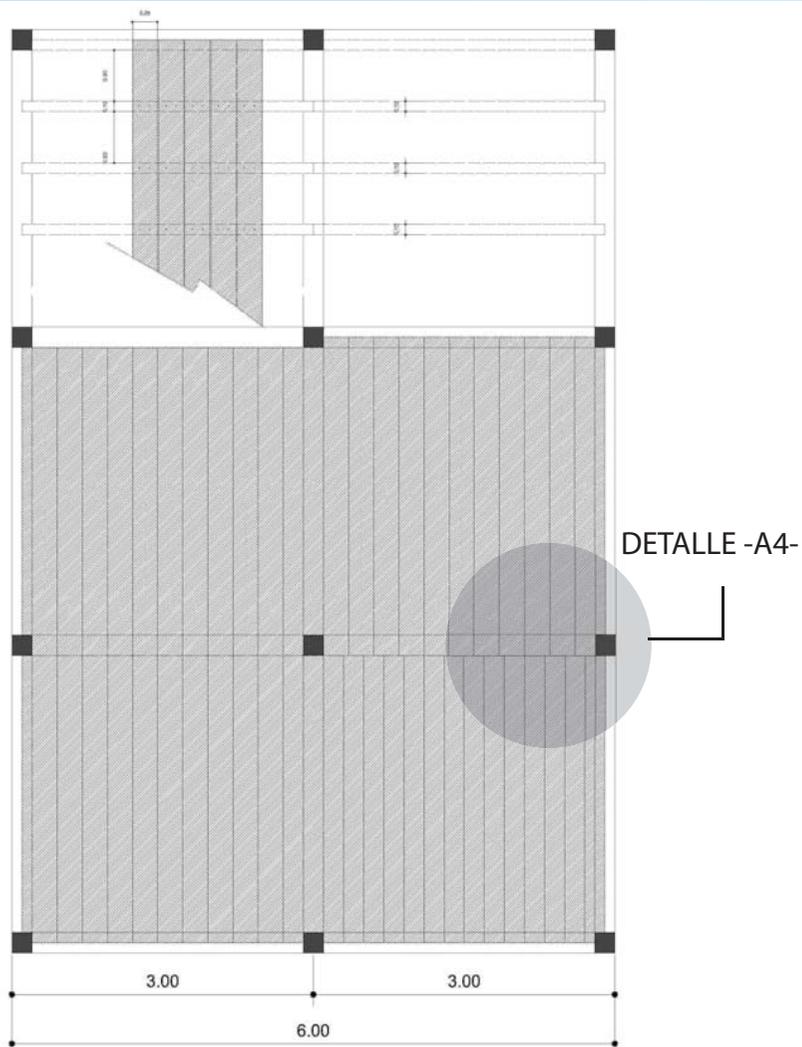


VIGUETAS

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

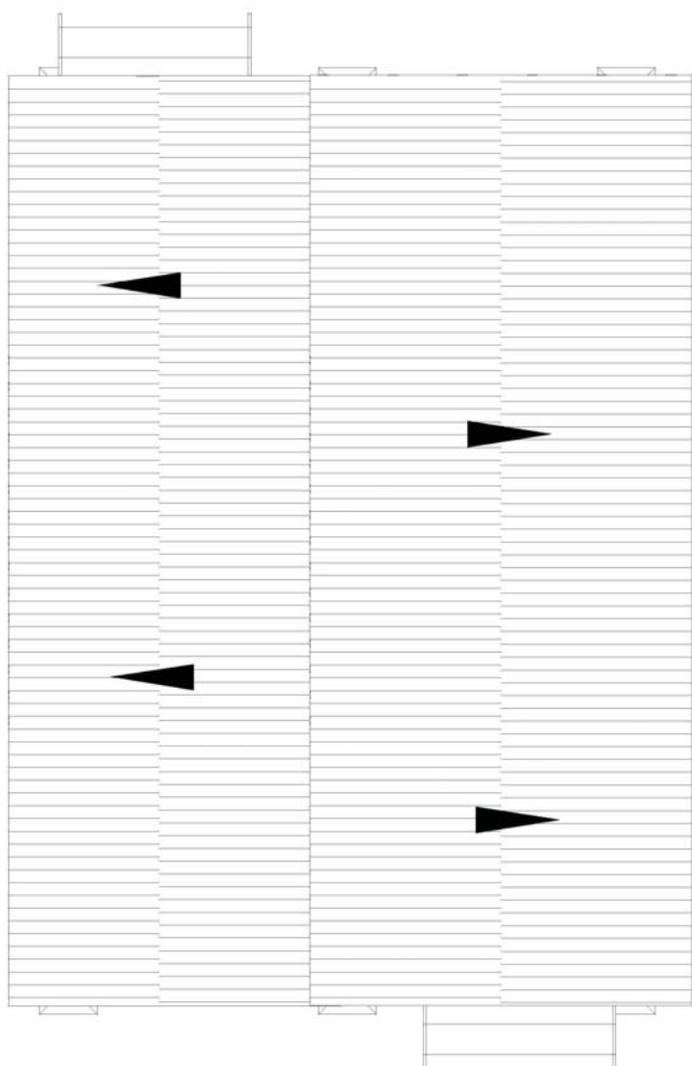


TABLONES

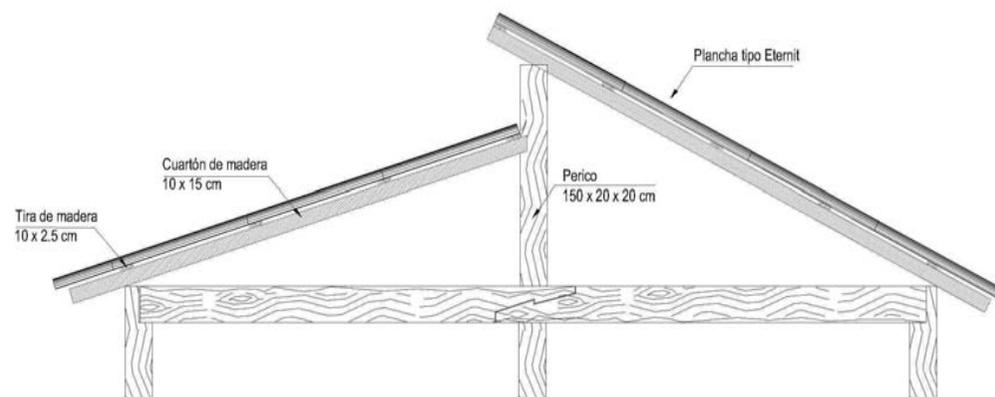
TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



DETALLE -A5-



DETALLE -A5-



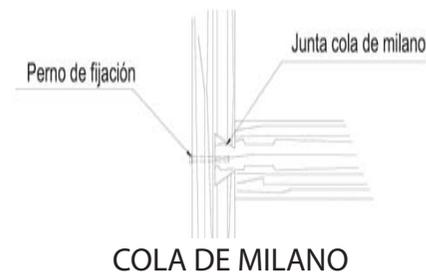
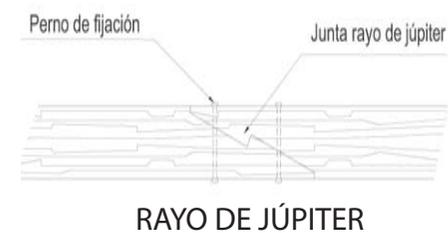
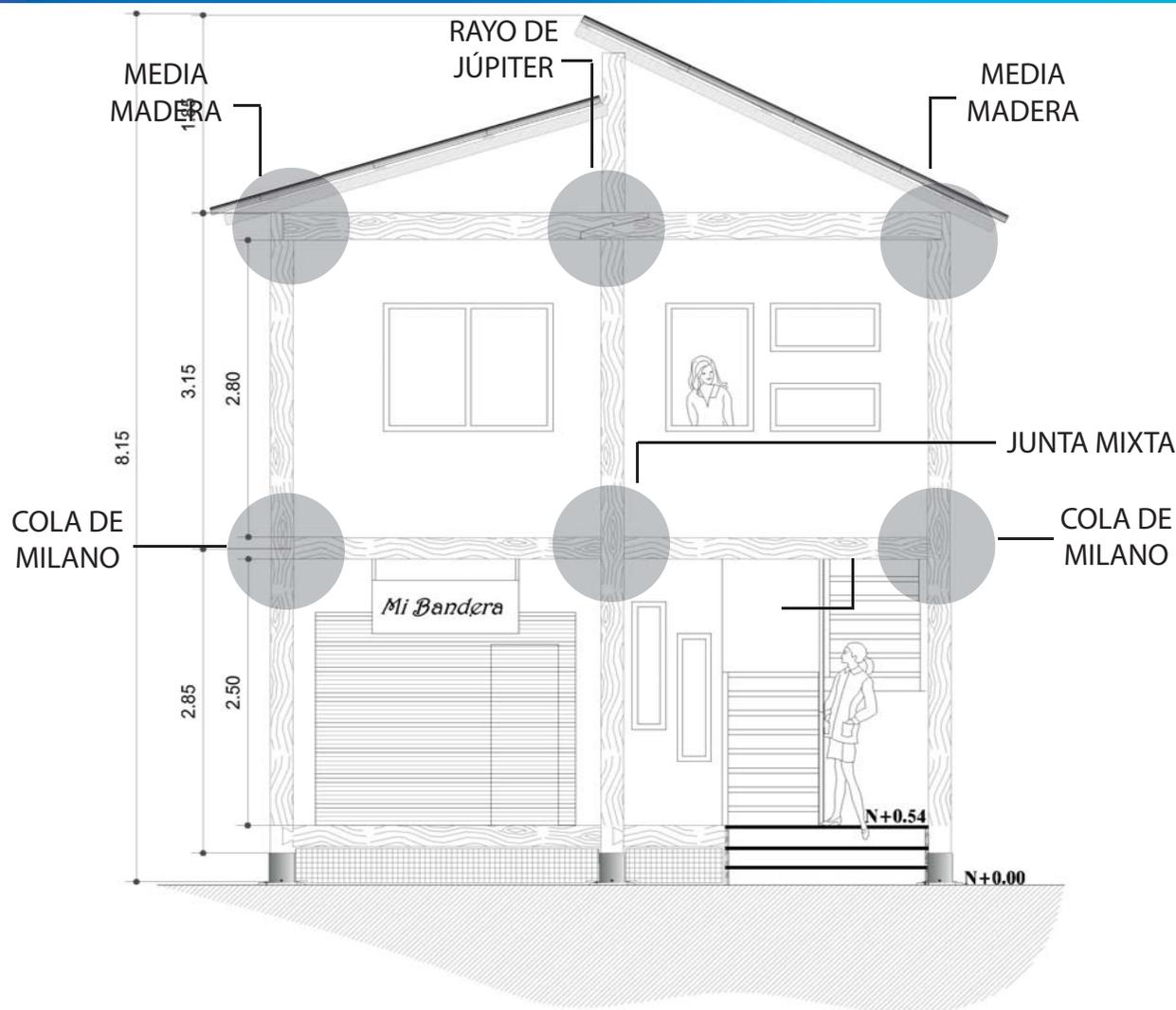
CUBIERTA

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

Estabilidad estructural y conformación de una "vivienda popular digna" a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



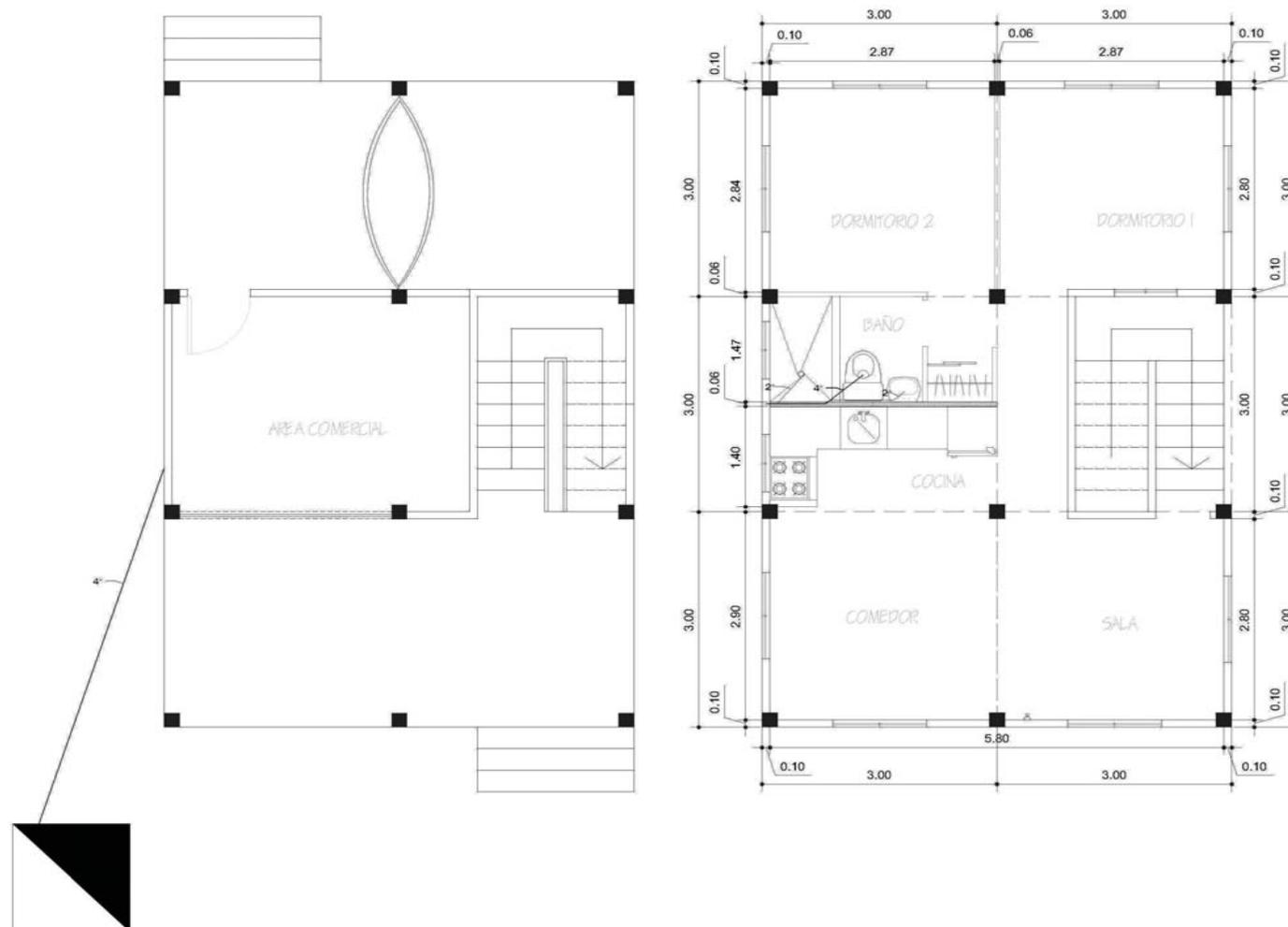
JUNTAS AUTÓCTONAS EN VIVIENDA

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



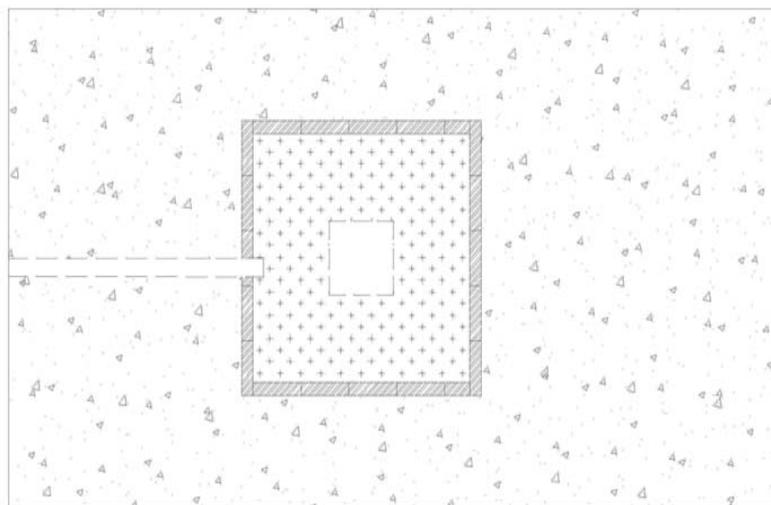


INSTALACIONES SANITARIAS

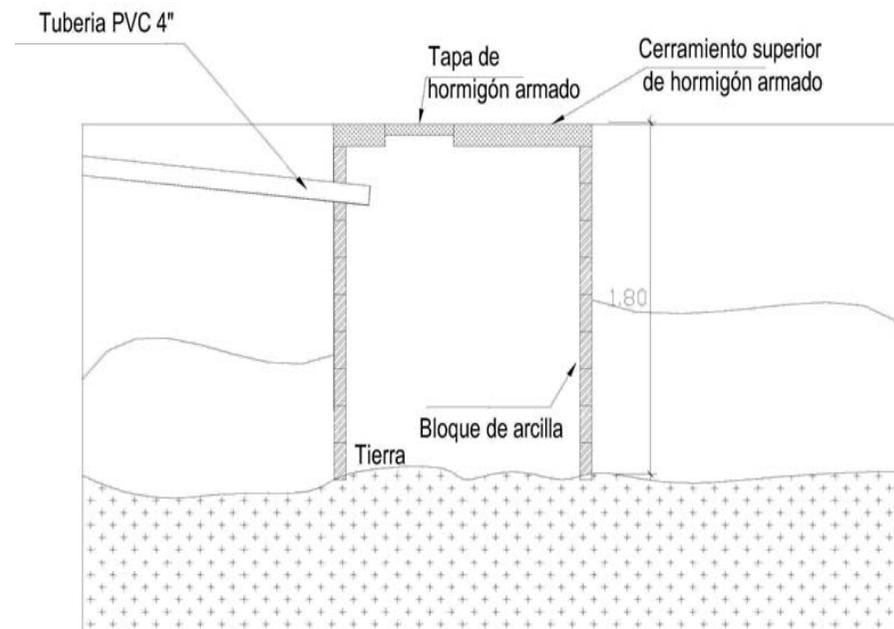
TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



DETALLE -A6-
PLANTA



DETALLE -A6-
CORTE

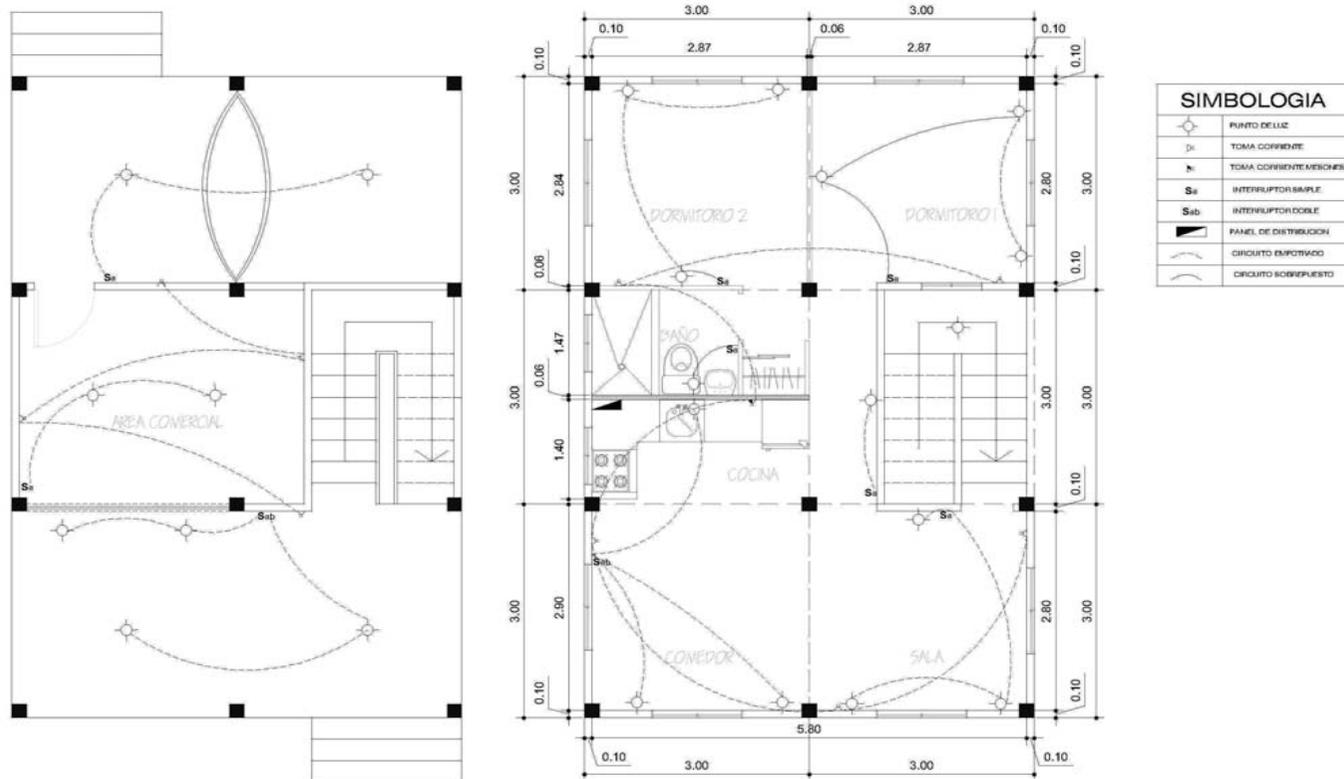


POZO SÉPTICO

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

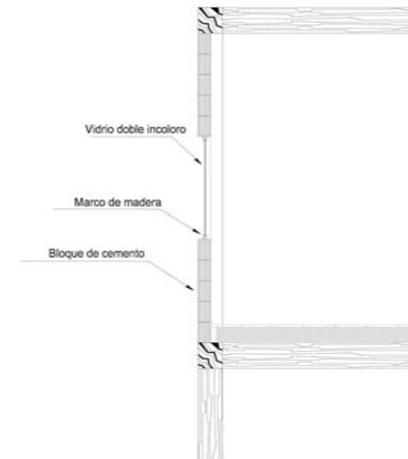
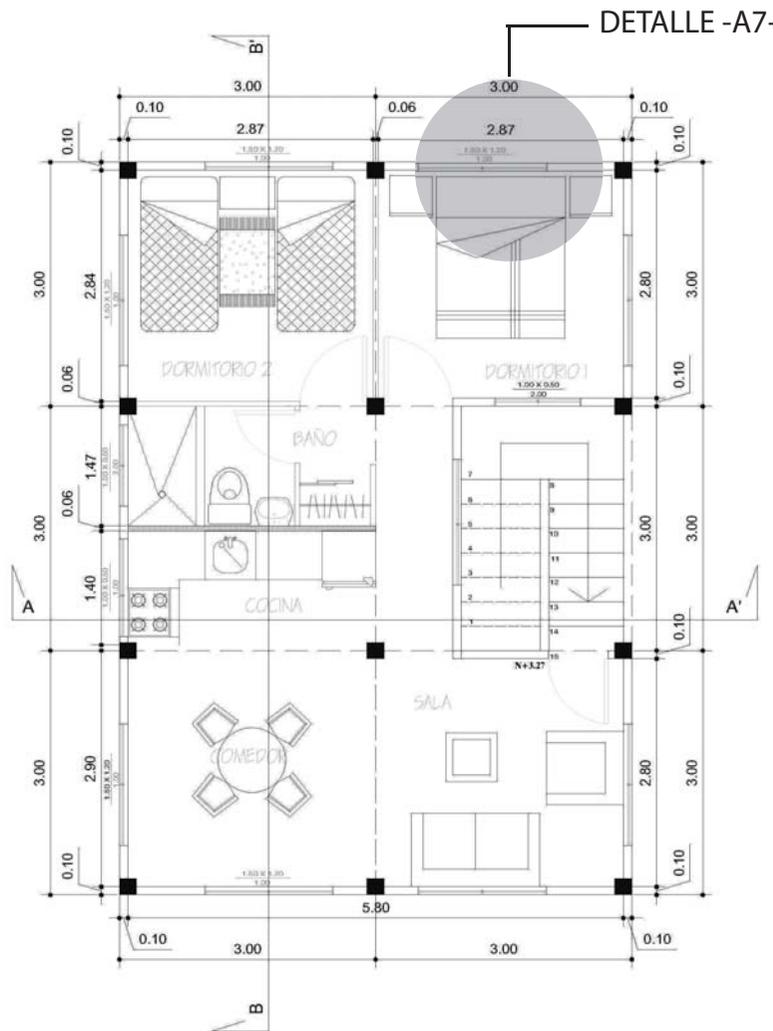


INSTALACIONES ELECTRICAS

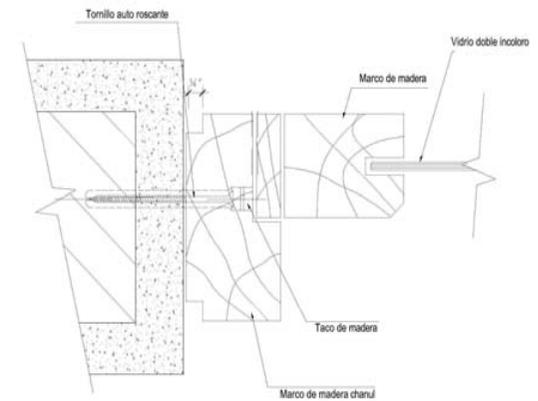
TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



DETALLE -A7-
CORTE



DETALLE -A7-

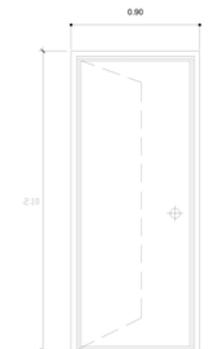
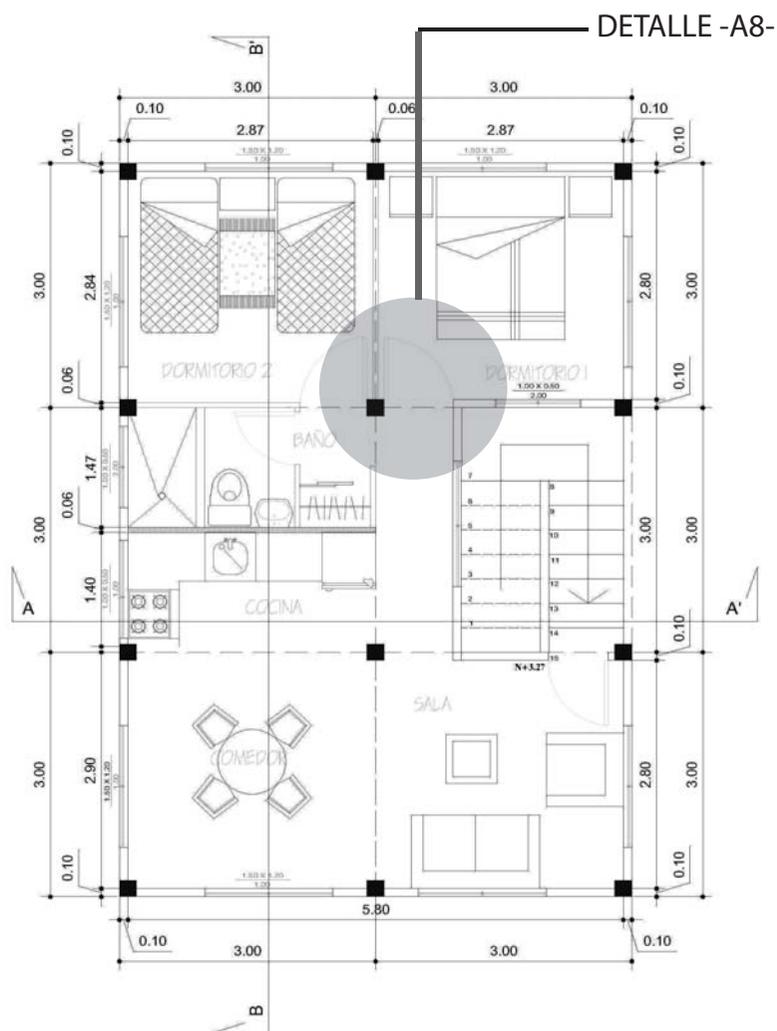


DETALLE DE VENTANAS

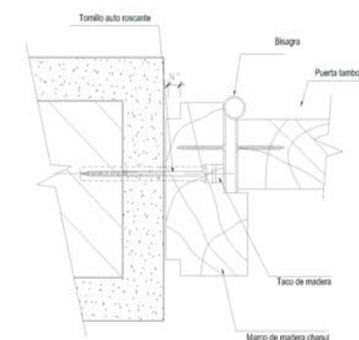
TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



ALZADO



DETALLE -A8-



DETALLE DE PUERTAS

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



PERSPECTIVA FRONTAL

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009

Estabilidad estructural y conformación de una “vivienda popular digna” a través de un sistema constructivo mixto con tecnología innovadora, que responde a la racionalización del esquema arquitectónico, caso de estudio Provincia de Sta. Elena, cantón La Libertad



PERSPECTIVA POSTERIOR

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009





VISTA INTERIOR 1

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



VISTA INTERIOR 2

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



VISTA INTERIOR 3

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



FOTOMONTAJE

TIPOLOGÍA C

ESC: 1 :100

AÑO: 2009



PRESUPUESTO DE VIVIENDA

TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	TOTAL
Capítulo		Inicio de Obra				988.50
Subcapítulo	100	Preliminares				202.00
Concepto	110	Instalación medidor de luz provisional	Gb	1.00	50.00	50.00
Concepto	115	Consumo agua Potables	Mes	2.00	20.00	40.00
Concepto	120	Consumo Energia Electrica	Mes	2.00	24.00	48.00
Concepto	140	Instalación Medidor de Agua	Gb.	1.00	64.00	64.00
Subcapítulo	200	Instalacion de Obra				193.68
Concepto	205	Equipo Topografico	Mes	1.50	64.00	96.00
Concepto	210	Trazado y Replanteo de obra	M2	54.00	0.92	49.68
Concepto	225	Limpieza Terreno	M2	300.00	0.16	48.00
Subcapítulo	300	Movimiento de Tierra				52.82
Concepto	305	Excavación sin desalojo total	M3	9.60	4.08	39.17
Concepto	320	Relleno compactado mat.del sitio	M3	3.60	3.79	13.65
Subcapítulo	400	Piso de madera				540.00
Concepto	405	Madera	m2	108.00	5.00	540.00
Concepto	1405	Cuartones 4x3x2	ml	108.00	3.00	324.00
Capítulo	1000	Estructura				3,818.38
Subcapítulo	1100	Cimientos de Vivienda				1,321.18
Concepto	1105	Hormigón Ciclopeo	M3	5.38	92.80	498.89
		Cajetin Metalico	unidad	12.00	45.00	540.00
Concepto	1110	Hierro Estructural	Kg.	29.84	2.00	59.67
Concepto	1115	Encofrado de cimentación	m2	26.88	6.76	181.71
Concepto	1120	Replanteo Hormigón Simple /cms	M2	9.72	4.21	40.90
Subcapítulo	1200	Estructura de Madera				2,193.00
Concepto	1205	Columnas de madera	ml	78.00	17.00	1,326.00
		Riostra de Madera	ml	51.00	17.00	867.00
Subcapítulo	1400	Cubierta Estructura de Madera				304.20
Concepto	1405	Cuartones 4x3x2	ml	101.40	3.00	304.20
		Cuarton	ml	90.00	6.00	540.00
		Cubierta de Eternit	m2	78.00	15.00	1,170.00
Capítulo	2000	Albañileria de Residencia				2,970.55
Subcapítulo	2100	Albañileria Armada				420.00
Concepto	2105	Dinteles y viguetas (0,08 x 0,2)	MI.	30.00	6.00	180.00
Concepto	2115	Caja de HS de AASS	u	3.00	80.00	240.00
Subcapítulo	2200	Paredes				928.05
Concepto	2205	Paredes P. B.(Bloques de Concreto 9x19x39)	m2	28.20	6.40	180.48
		Paredes P. A.(Bloques de Concreto 9x19x39)	m2	83.59	6.40	534.98
		Paredes Interiores P.A tipo masisa	m2	24.08	8.50	204.65
Concepto	2215	Muros de tineta	MI.	1.50	5.30	7.94



Subcapítulo	2300	Enlucidos				1,622.50
Concepto	2315	Enlucidos Interiores	m2	159.94	4.33	692.23
Concepto	2316	Enlucidos exteriores	m2	111.79	4.33	483.83
Concepto	2320	Cuadrada de boquetes	MI.	71.00	6.29	446.45
Capítulo	3000	Instalaciones Electricas				455.00
Concepto	3100	Instalaciones Electricas	Gb	1.00	455.00	455.00
Capítulo	4000	Instalaciones Sanitarias				550.00
Concepto	4100	Sistema Agua Potable	Gb.	1.00	200.00	200.00
Concepto	4200	Sistema Aguas Servidas	Gb.	1.00	250.00	250.00
Concepto	4300	Sistema de Aguas LLuvias	Gb.	1.00	100.00	100.00
Capítulo	5000	Piezas Sanitarias				218.70
Concepto	5005	Inodoros	Un.	1.00	56.00	56.00
Concepto	5015	Lavabos	Un.	1.00	36.00	36.00
Concepto	5120	Duchas sencillas	Un.	1.00	62.75	62.75
Concepto	5125	Rejillas de Baño	Un.	1.00	15.95	15.95
Concepto	5130	Lavaplatos	Un.	1.00	48.00	48.00
Capítulo	7000	Acabados				
Subcapítulo	7300	Pintura				884.82
Concepto	7305	Interior casa	M2	159.94	2.96	473.43
Concepto	7310	Exterior casa	M2.	111.79	3.68	411.39
Subcapítulo	7400	Mesones				134.40
Concepto	7410	Mesón de cocina	MI	2.40	56.00	134.40
Subcapítulo	7500	Puertas				
Concepto	7515	Puerta Tamborada	U.	5.00	130.00	650.00
Capítulo	8000	Ventanas				675.00
		Ventana de Vidrio con marco de madera	m2	15.00	45.00	675.00
Subcapítulo	8100	Ceramica				242.89
Concepto	8205	Ceramica paredes de baño y cocina	M2	13.48	12.80	172.49
Concepto	8205	Ceramica en piso de baño y cocina	M2	5.50	12.80	70.40

TOTAL RESIDENCIA	9,919.02
-------------------------	-----------------

RESIDENCIA + EXTERIORES	9,919.02
INDIRECTOS 9 %	892.71
IVA 12%	1,297.41
TOTAL + INDIRECTOS	12,109.14