



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MÓDULO DE VIVIENDA DE BAJO COSTO

Para una región de estudio del
departamento de Guatemala, Guatemala.



Proyecto desarrollado por:

MELANY LUCÍA GIRÓN YUMÁN

MÓDULO DE VIVIENDA DE BAJO COSTO

Para una región de estudio del departamento de
Guatemala, Guatemala.

Proyecto desarrollado por:

MELANY LUCÍA GIRÓN YUMÁN
Para optar por el título de Arquitecta.



Guatemala, marzo de 2021.

"Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del Tema, en el Análisis y Conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala"



MÓDULO DE VIVIENDA DE BAJO COSTO

Para una región de estudio en el
departamento de Guatemala, Guatemala.



Junta directiva

| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <i>Decano</i> | MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos |
| <i>Vocal I</i> | Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini |
| <i>Vocal II</i> | Licda. Ilma Judith Prado Duque |
| <i>Vocal III</i> | MSc. Arq. Alice Michele Gómez |
| <i>Vocal IV</i> | Br. Andrés Cáceres Velazco |
| <i>Vocal V</i> | Br. Andrea María Calderón Castillo |
| <i>Secretario</i> | |
| <i>Académico</i> | Arq. Marco Antonio de León Vilaseca |

Tribunal examinador

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| <i>Decano</i> | MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos |
| <i>Secretario</i> | |
| <i>Académico</i> | Arq. Marco Antonio de León Vilaseca |
| <i>Examinador</i> | Arq. Publio Romeo Flores Venegas |
| <i>Examinador</i> | MSc. Arq. Diego Armando Jr. López |
| <i>Examinador</i> | Arq. Israel López Mota |



MÓDULO DE VIVIENDA DE BAJO COSTO

Para una región de estudio en el
departamento de Guatemala, Guatemala.

Acto que dedico

A Dios, por guiarme en todo momento. Por todas las oportunidades y lecciones que contribuyeron con el desarrollo de las capacidades personales y profesionales alcanzadas durante mi vida. Así mismo, agradezco su presencia y sabiduría puesto que he conseguido aprovecharlas para aplicarlas en las diferentes situaciones donde me he encontrado, principalmente el resguardo y protección que ha brindado, tanto a mí como a mi familia y amigos.

A mi Mamá, por ser la mayor fuente de inspiración durante toda mi vida, por apoyarme y brindarme con todo lo necesario para llegar a esta etapa profesional. Agradezco sus palabras de aliento, pero aún más su ejemplo a seguir, ya que aprendí de ella por medio de acciones y la gran capacidad e inteligencia que posee como mamá, mujer y profesional. Por la educación y valores morales inculcados desde niña, por compartir sus sueños y ambiciones conmigo, puesto que fue ahí donde encontré mi camino.

A mi Papá, por ser una luz cálida en mi vida, por demostrar de mil maneras el amor y apoyo incondicional cuando estuvo presente, porque no olvido sus acciones de cariño en los momentos donde más lo necesité, pero sobre todo por dejarme un gran conocimiento y voluntad de triunfar como persona y profesional.

A mis Hermanos, por ser un pilar en mi vida, por inspirarme cada día a ser una mejor persona, digna de su admiración y ejemplo a seguir. Espero, que con cada meta alcanzada pueda inspirarlos a luchar por sus sueños y mayores deseos, especialmente aquellos que los hagan crecer como personas y profesionales.

A mis Abuelos, por haberme criado para ser un excelente ser humano, inculcando valores morales, éticos y espirituales desde niña. Por su amor y apoyo incondicional durante mis estudios y principalmente por recordarme lo afortunada que soy de tenerlos en mi vida.

A mi Familia, por creer siempre en mí y alentarme en las diferentes decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, por ser una base fundamental para mi crecimiento emocional y social. Esperando de nuevo, ser una fuente de inspiración para las siguientes generaciones y alentarlos a alcanzar sus metas.

A mi Asesor Arq. Romeo Flores, por ser el inicio de esta investigación, por haberme dado la oportunidad de desarrollar este proyecto hasta su culminación, así como por el conocimiento impartido durante los años de educación, agradezco el aporte a toda la investigación y modelo arquitectónico.

A mi Asesor Arq. Israel Mota, por su gran aporte tanto en el área constructiva del proyecto como en el diseño visual del mismo. Por su orientación con las diferentes fuentes de información y bibliografía que se aplicaron en el modelo, asimismo reconozco el compromiso y colaboración durante la enseñanza y asesorías.

A mi Asesor Arq. Diego López Jr., por su disponibilidad y entusiasmo demostrado en el proyecto, por el aporte al área ambiental, teórica y al diseño de la investigación. Agradezco su profesionalismo demostrado en todo momento.

A mi profesor Carlos Tobías, por creer en mí cuando yo no lo hacía, por impulsarme a ser una mejor estudiante, por enseñarme que la dedicación y el esfuerzo valen la pena. Por la disciplina y conocimientos adquiridos y por reconocer el potencial que hay en mí. Gracias por su sabiduría y cariño.

A Regina y Evelynn, por ser un excelente grupo de trabajo que demostró incansablemente la determinación, disciplina, empeño y dedicación con la que se trabajaron los proyectos que nos fueron asignados. A sus familias por el esfuerzo, la orientación y el gran apoyo emocional, económico y familiar que se nos fue proporcionado en cada entrega. Gracias por su amistad cariño y por trabajar *pretendiendo llevar nuestros esfuerzos siempre un poco más allá.*

A mis Amigos, por ser una increíblemente fuente de motivación e inspiración, por mantener las conductas orientadas a alcanzar una meta en común. Por el efecto tan positivo que han tenido sobre mi manera de pensar y ser, ya que me enseñaron a nunca rendirme, a trabajar en equipo y ayudarme a desarrollar habilidades de autoexigencia, adaptabilidad, paciencia, perfeccionismo, persistencia y lealtad.

Índice

| | |
|--|---------|
| Introducción | pág. 10 |
| Definición del Problema | pág. 11 |
| Justificación | pág. 13 |
| Delimitación | pág. 14 |
| Objetivos | pág. 16 |
| Metodología | pág. 17 |
| Capítulo Uno - Fundamento Teórico | pág. 19 |
| Teoría de la Arquitectura | pág. 20 |
| Historia de la Arquitectura | pág. 22 |
| Conceptos y teorías sobre el tema de estudio | pág. 23 |
| Casos de Estudio | pág. 26 |
| Cuadro Síntesis | pág. 28 |
| Capítulo Dos - Contexto del Lugar | pág. 29 |
| Contexto Social | pág. 30 |
| Organización Ciudadana | pág. 32 |
| Poblacional | pág. 33 |
| Contexto Legal | pág. 35 |
| Contexto Económico | pág. 37 |
| Contexto Ambiental | pág. 38 |
| Paisaje natural | pág. 40 |
| Clima | pág. 41 |
| Riesgos y vulnerabilidades | pág. 42 |
| Paisaje construido | pág. 43 |
| Estructura Urbana | pág. 44 |
| Análisis Micro | pág. 45 |
| Capítulo Tres - Idea del Proyecto | pág. 47 |
| Programa Arquitectónico | pág. 48 |
| Premisas del diseño | pág. 50 |
| Fundamentación conceptual | pág. 52 |
| Capítulo Cuatro - Anteproyecto | pág. 54 |
| Descripción | pág. 55 |
| Fundamento | pág. 56 |
| Modelo tipo A “Bajareque” | |
| Planta de Conjunto | pág. 57 |
| Planta arquitectónica | pág. 58 |
| Elevaciones y secciones | pág. 59 |
| Vistas en perspectiva | pág. 60 |
| Modelo tipo B “Mampostería confinada” | |
| Planta de Conjunto | pág. 61 |
| Planta arquitectónica | pág. 62 |
| Elevaciones y secciones | pág. 63 |
| Vistas en perspectiva | pág. 64 |
| Conclusiones y recomendaciones | pág. 65 |
| Fuentes de consulta | pág. 67 |
| Anexos | pág. 69 |
| Encuesta y manual de autoconstrucción | |

Índice de Gráficos

| Número | Nombre de IMAGEN | Elaboración | Fuente |
|--------|--|----------------------|---|
| 1 | Déficit de la vivienda en Guatemala | Propia | Hábitat para la Humanidad Guatemala |
| 2 | Conceptos | propia | Varias |
| 3 | Población a beneficiar | Propia | Varias |
| 4 | Proceso de desarrollo | Propia | Varias |
| 5 | Diagrama por fases | Propia | Varias |
| 6 | Arquitectura Sustentable | Propia | "La importancia de la Arquitectura Sustentable" |
| 7 | Vivienda tipo Vernácula | Arq. Joaquín Trillo | Instituto Nacional de bellas Artes, "Arquitectura Vernácula", |
| 8 | Bioarquitectura | Arq. Alvaro Mosquera | Centro de Permacultura de enseñanza y aprendizaje. |
| 9 | Pabellón Barcelona | Miss Van de Rohe | Elsa pineda, "MInimalismo" |
| 10 | Huerto en ojo de cerradura | Propia | Permacultura |
| 11 | Fundación Adentro | Propia | Prensalibre |
| 12 | Fondo social de Solidaridad | Propia | Prensalibre |
| 13 | Organigrama Municipal | Propia | Plan de desarrollo municipal SEGEPLAN |
| 14 | Tasa de prevalencia, discapacidad por género | Propia | Instituto Nacional de Estadística |
| 15 | Tipos de discapacidad | Propia | Instituto Nacional de Estadística |
| 16 | Destino de las remesas familiares | Propia | Revista construcción |
| 17 | Elevaciones | propia | varias |
| 18 | Producción de Alimentos | propia | varias |
| 19 | Condición de las Viviendas | propia | varias |
| 20 | Ubicación adecuada | Marcial Blondet | Marcial Blondet |
| 21 | Ubicación Inadecuada | Marcial Blondet | Marcial Blondet |
| 22 | Esquema Resumen | propia | varias |
| 23 | Usuarios a beneficiar | propia | varias |
| 24 | Área destinada para desarrollo de proyecto | propia | varias |
| 25 | Esquema de Áreas | propia | varias |
| 26 | Premisas 1 | propia | varias |
| 27 | Premisas 2 | propia | varias |
| 28 | Conceptos antisísmicos | Autor de manual | Construcción antisísmica de viviendas ladrillo |
| 29 | Diagrama Conceptual | propia | varias |
| 30 | Diagrama Conceptual 2 | propia | varias |
| 31 | Etapas de crecimiento | propia | varias |
| 32 | Fundamentos del Diseño | propia | varias |

| Número | Nombre de MAPA | Elaboración | Fuente |
|--------|--|-------------|--|
| 1 | Mapas de Guatemala | Propia | Varias |
| 2 | Datos generales por Municipio | Propia | Varias |
| 3 | División de áreas | Propia | Instituto Nacional de Estadística de Guatemala |
| 4 | Área destinada para el desarrollo del proyecto | Propia | Varias |
| 5 | Área Homogénea | Propia | varias |
| 6 | Usos del suelo - Regional | propia | varias |
| 7 | Clima Templado | propia | varias |
| 8 | Precipitación | propia | varias |
| 9 | Riesgo por Deslizamientos | propia | varias |
| 10 | Usos del Suelo - 2 | propia | varias |

| Número | Nombre de TABLA | Elaboración | Fuente |
|--------|---|-------------|--|
| 1 | "Viviendas destruidas por área y costo estimado de inversión" | Propia | La vivienda popular en Guatemala Tomo 2 |
| 2 | "Porcentajes de área rural y urbana" | Propia | Instituto nacional de estadística de Guatemala |
| 3 | "Censo Poblacional - Promedios" | Propia | Instituto nacional de estadística de Guatemala |

Introducción

Guatemala presenta el mayor déficit de cantidad y calidad de vivienda a nivel Centroamérica, este déficit es de un millón ochocientas cuarenta y un mil unidades. Por esto, se presentará de forma teórica la planificación de un módulo de vivienda de bajo costo para un sector determinado de la población guatemalteca, el mismo es evaluado según los parámetros del déficit de vivienda a nivel cuantitativo y cualitativo, enfocado para familias en pobreza y pobreza extrema.

Para desarrollar el mismo, fue necesario realizar un estudio sobre la zona de vida, bosque húmedo montano bajo-subtropical, es decir en la zona Este del país donde la vivienda rural de las comunidades es de baja calidad. La región comprende el municipio de Palencia, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, Fraijanes y Villacanales; esta zona extensiva se encuentra en condiciones precarias que indica la necesidad del desarrollo de un proyecto de vivienda digna de bajo costo, capaz de adaptarse a su entorno y necesidades las necesidades de cada familia.

En ese sentido, el proyecto pretende que la construcción de la vivienda sea accesible, de bajo costo y no necesite de mano de obra especializada, considerando que se utilizará parte de los recursos naturales adecuadamente para crear Arquitectura Vernácula. Asimismo busca integrar a la comunidad en todo el proceso constructivo para crear sentido de pertenencia y generar empleos temporales.

Por lo anterior, se realiza un análisis referencial acerca de las viviendas localizadas en dicha región, así como de casos análogos para definir características funcionales y comparativas. Se definen premisas de diseño con características sostenibles, tecnológicas, ambientales, funcionales, formales y constructivas que ayudaran a conceptualizar la idea del proyecto. Luego, la síntesis establece un programa arquitectónico de acuerdo a las necesidades y características de las familias a beneficiar.

Puesto que los sistemas constructivos propuestos son de carácter vernáculo y no necesitan mano de obra especializada se diseña un manual de autoconstrucción en el cual se muestra el desarrollo arquitectónico y constructivo del módulo de vivienda, que responde a las condicionantes de las comunidades según lo evaluado, pero también otros factores importantes a tomar en cuenta antes de iniciar el proceso constructivo y al finalizarlo para que la vivienda se mantenga en buen estado y se prolongue su vida útil.

Definición del Problema

La historia de la construcción en Guatemala ha sido marcada por dos grandes eventos de los más caóticos en la historia de fenómenos naturales. Estos fueron el terremoto de 1944 y el de 1976 donde, según varios geólogos, hubo un deslizamiento en la falla del Motagua que causó este fenómeno. El deslizamiento provocó activación de varias fallas en la región occidental del país, dando margen a la destrucción de la región central del mismo.

La secretaría General del consejo de planificación Econónima hizo una evaluación de los daños e impacto sobre el desarrollo económico y social que el terremoto tuvo sobre estos, evaluando así las unidades destruidas y el costo estimado de reparación. (Ver cuadro 1)

Viviendas destruidas por área y costo estimado de inversión

| <i>Descripción</i> | Unidades Destruidas | % | Costo de reparación |
|----------------------------------|----------------------------|----------|----------------------------|
| <i>Viviendas destruidas</i> | 258,479 unidades | 100 | Q600.4 millones |
| <i>Área Metropolitana</i> | 58,760 unidades | 22.73 | Q295.4 millones |
| <i>Cabeceras departamentales</i> | 12,461 unidades | 4.81 | Q46.9 millones |
| <i>Cabeceras municipales</i> | 45,896 unidades | 17.75 | Q111.3 millones |
| <i>Aldeas y caseríos</i> | 141,362 unidades | 54.68 | Q146.9 millones |

Cuadro no.1 "Viviendas destruidas por área y costo estimado de inversión" elaboración propia.
Fuente: La vivienda popular en Guatemala tomo 2

El sistema de construcción en Guatemala, como ha sucedido en todo el mundo, ha sido objeto de cambios con el correr de los años. A lo largo de los siglos XX y XXI, las edificaciones de bajareque y adobe han perdido vigencia y han sido sustituidas por el block y, en menor escala, por concreto prefabricado. A pesar de los destrozos, los pobladores reconstruyeron sus casas con los materiales tradicionales, aunque en edificaciones mayores se comenzaron a emplear nuevos, como block, cemento y concreto armado. (1)

Cabe mencionar que las viviendas por el tipo de material, para el área urbana y rural son utilizadas en relación a la capacidad económica del usuario y la accesibilidad a los materiales que tenga. Existen diferentes tipos de locales y cada uno de ellos se desarrolla en cantidades distintas tanto en el área rural como urbana. (2)

Del total cuantificado de viviendas el 34.88% es urbano y el 65.12% es rural. La suma tanto del área urbana como rural, indica que la casa separada (3) representa el 67% del total de viviendas por el tipo de local, es la única que mantiene un porcentaje estable sobre el total del área urbana y rural.

-
- (1) Ana Lucía Gonzáles, "Evolución de la Vivienda en Guatemala", Prensa Libre, 27 de Julio del 2014. Acceso el 10 de octubre del 2018
 (2) Comité de Construcción Nacional, "La vivienda popular en Guatemala tomo 1". Acceso el 10 de octubre del 2018
 (3) Casa separada: Definida como un cuarto o conjunto de cuartos adaptados al alojamiento de un hogar.

Análisis del Problema:

Déficit de la vivienda en Guatemala

El principal problema a analizar es el déficit de calidad y cantidad de Vivienda en Guatemala. En el último lustro, desde el 2011, el déficit de casas en el país creció a un ritmo del 3% anual, según datos del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (MICIVI). Según estos datos, el déficit cualitativo, que se refiere a las viviendas que no cuentan con servicios básicos o que necesitan mejoras sustanciales en aspectos como piso o techo, en el año referido sumó 1 millón 298 mil 220 unidades. Además, se contabilizan 300 mil 750 viviendas que deberán construirse completamente.

Guatemala presenta el mayor déficit de calidad y cantidad en vivienda.

El déficit cuantitativo señala el número de viviendas ausentes en relación al número de familias que no cuentan con una vivienda en lo absoluto. El país tiene el más bajo nivel cualitativo de vivienda en Centroamérica, con más de 1.5 millones de hogares con dificultades. Guatemala obtuvo el peor resultado en la calidad de piso y acceso a servicio sanitario en una medición que comparó cinco componentes del déficit de vivienda en los países de Centroamérica. El país tiene un déficit cualitativo del 61 por ciento, es decir, 1 millón 542 mil 639 hogares tienen dificultades en uno o varios elementos que se midieron, como calidad de materiales (piso, techo, paredes), acceso a agua potable, servicio sanitario y derechos de propiedad (tenencia segura de la propiedad). (4)

En cuanto a contar con un servicio sanitario que provea condiciones higiénicas adecuadas a la vivienda, por estar conectado a un tanque séptico o una tubería de alcantarillados, Guatemala presenta una ausencia, en gran medida al llegar a 44 por ciento. Sin embargo, el país también presenta problemas en cuanto a la tenencia segura, falta de agua potable y el tipo de materiales usados para construir paredes y techos. Además, las dificultades de calidad son más sensibles en las zonas rurales y afectan a las familias de bajos ingresos.

La mayoría de viviendas que requieren aumentar cantidad se concentran en el área rural, con 1 millón 95 mil unidades y 450 mil en el área urbana.

Las viviendas que necesitan rehabilitación representan casi el 52 por ciento del déficit total de la región. Es decir, por cada casa que se necesita construir hay tres más que requieren alguna mejora. Guatemala tiene un déficit total de vivienda del 90 por ciento. El déficit cuantitativo es del 29 por ciento (733 mil 460 viviendas) y un 61 por ciento cualitativo, según cifras obtenidas a 2014. El estudio explica que se debe considerar que en el país el número de hogares supera los 3 millones de hogares, mientras las otras naciones analizadas superan ligeramente el millón y ninguno alcanza los 2 millones. (5) (Ver imagen 1)



Imagen no. 1 "Déficit de la vivienda en Guatemala" elaboración propia. Fuente: Hábitat para la humanidad Guatemala

(4) Braulio Palacios, "Guatemala presenta el mayor déficit de calidad en vivienda", El Periódico, 16 de enero del 2017. Acceso el 10 de octubre del 2018

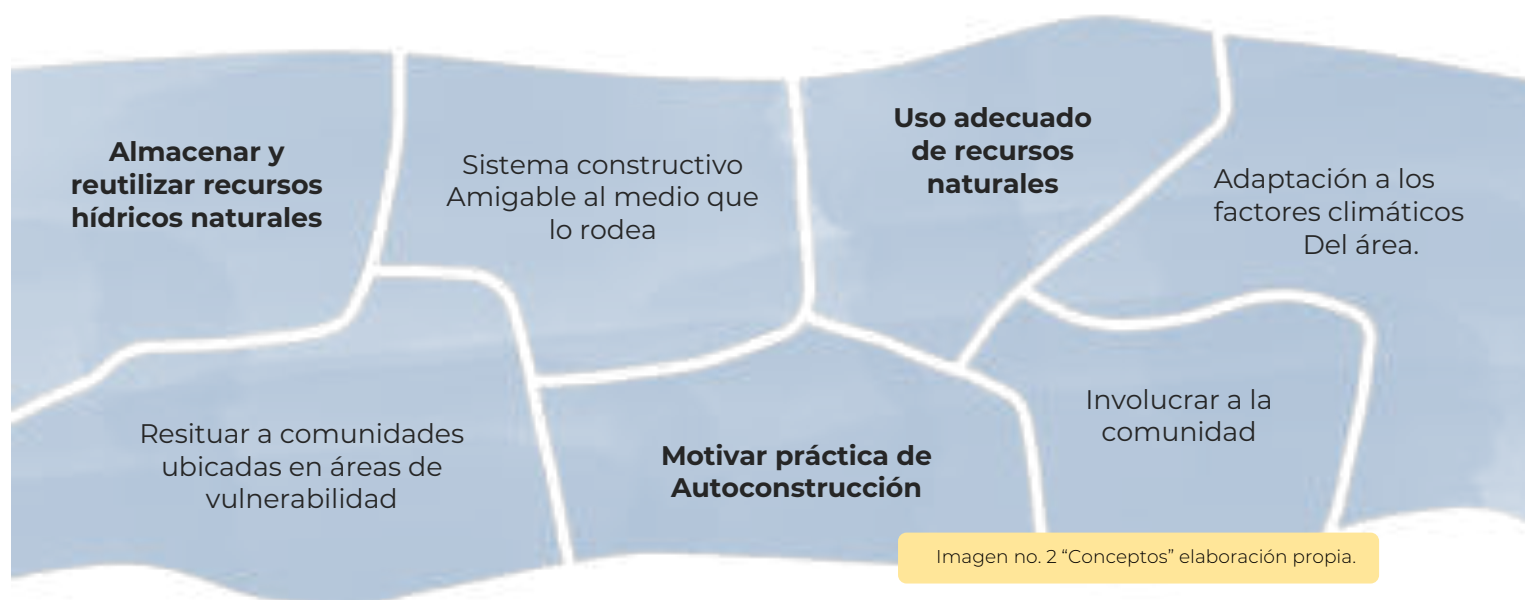
(5) Autor anónimo, "Situación de la Vivienda en Guatemala", Revista Construcción, 20 de septiembre del 2018. Acceso el 4 de marzo del 2019

Justificación

La propuesta busca beneficiar a las comunidades evitando que las mismas se sitúen en áreas de vulnerabilidad, practiquen la autoconstrucción de manera incorrecta, desperdicien y contaminen los recursos naturales encontrados en la Región Bosque húmedo montano bajo-Subtropical del departamento de Guatemala. Cabe mencionar que la colaboración de la comunidad a beneficiar durante todo el proceso constructivo es de vital importancia para el proyecto, ya que se reducen costos en mano de obra y se producen empleos temporales.

Este proyecto estima darle solución a tres problemas puntuales:

- I. Combatir el déficit cuantitativo de la vivienda en el departamento de Guatemala.
- II. Presentar un diseño adecuado para la región de estudio (Bosque húmedo montano)
- III. Motivar la autoconstrucción aprovechando los recursos naturales del sitio.



Guatemala enfrenta una lucha social puesto que el índice del déficit, aumenta mas cada año y la falta de propuestas por parte del sector oúblico y privado es una de las razones por las cuales no se han dado soluciones a los mismos. Lo que ocasiona desinterés tanto a la población como a los gobernantes, entidades públicas y privadas.

De no realizar este proyecto, el desorden que se extiende en el área urbana aumentará, las practicas incorrectas en el área constructiva que ponen en riesgo la vida del usuario continuará y la ignorancia al potencial que los sistemas constructivos sustentables propuestos tiene no permitirá el desarrollo tecnológico, constructivo y habitacional de éstas comunidades.

El propósito del diseño del manual de autoconstrucción es evidenciar mediante esquemas y detalles la correcta instalación y prácticas de ejecución de este proyecto. Así, garantizamos la calidad del producto final, lo que prolonga conserva y resguarda no solo la vida útil de la vivienda sino la del usuario.

Delimitación

I. Teórica: Vivienda Social en Guatemala con adaptación al entorno definido, implementando conceptos de Auto sustentabilidad, Arquitectura Vernácula y saneamiento ambiental.

II. Temporal: El proyecto inicia con la fase de investigación que abarca estudios, estadísticas, recopilación de datos, entrevistas, visitas de campo, análisis de la investigación y un diagnóstico como resultado. Se elabora una propuesta arquitectónica basándonos en los conceptos anteriormente mencionados que cumplan con las necesidades que se presentan. La vivienda es de carácter Vernáculo (6) para que en el momento que necesite reparaciones los costos de material y mano de obra no sean elevados, aclarando eso la vivienda estima una vida de 50-80 años siempre y cuando se le dé el mantenimiento necesario al sistema constructivo a elegir.

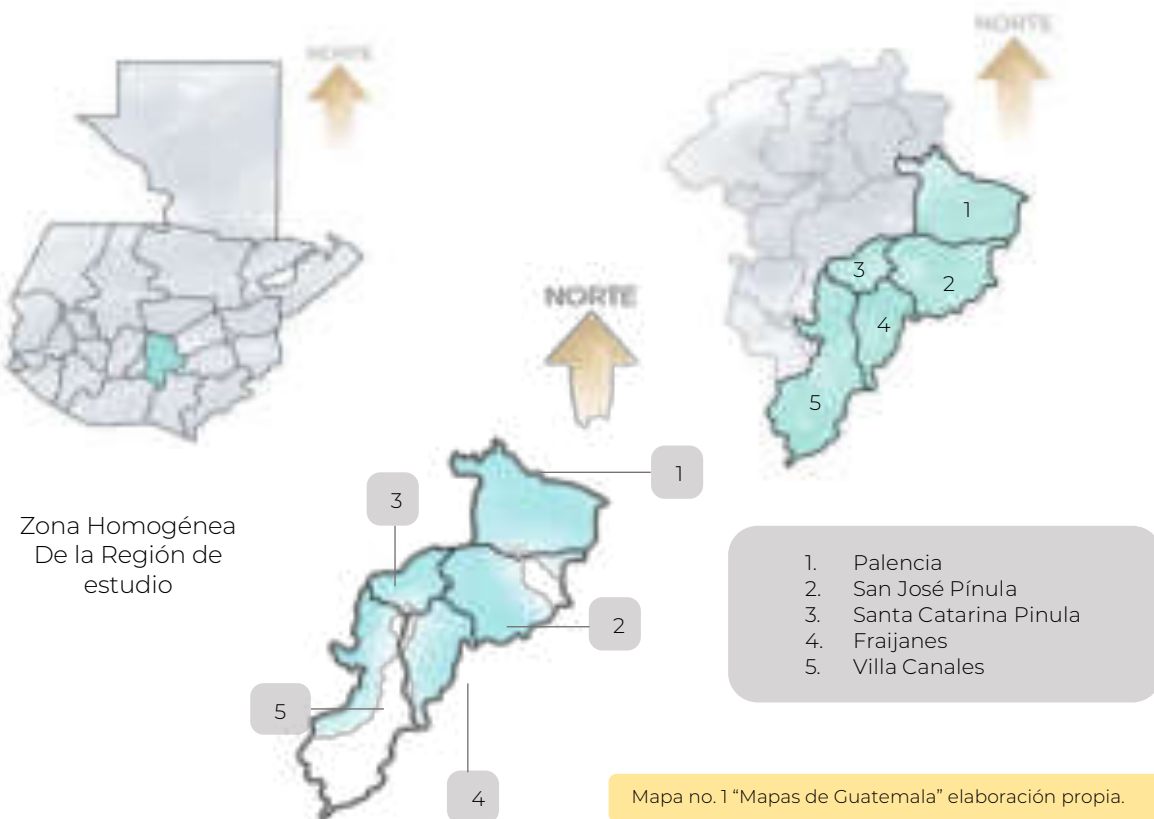
III. Vida Útil: Desde el punto de vista contable e impositivo, se adopta como vida útil del inmueble la de 50 años. Pero la experiencia histórica en todo el mundo ha demostrado que pueden ejecutarse viviendas que cumplan con estándares medios de ahorro energético que resulten en una vida útil de 70, 100 o mas años.

IV. Geográfica: El área de estudio se comprende en la zona de vida **Bosque húmedo montano bajo-Subtropical** (Santa Catarina Pinula, San José Pinula, Palencia, Fraijanes, Villa Canales).

ÁREA HOMOGÉNEA LLAMADA: Región de estudio para efecto de esta investigación.

Guatemala, Guatemala

Municipios que comprenden la región



(6) Vernáculo: Arquitectura que mantiene sistemas constructivos específicos con el empleo de materiales naturales y propios de una región.

La Región “Bosque húmedo montano bajo-Subtropical” comparte cualidades similares de:

- Temperutatura
- La precipitación anual
- La relación de la evapotranspiración potencial (EPT) (7)

De esta forma y tomando en cuenta otros factores importantes, se delimita el área y se hacen estudios basados en el contexto, historia, población, clima, etc.

- El periodo en que las lluvias son más frecuentes corresponde a los meses de mayo a noviembre, variando en intensidad según la situación orográfica que ocupan las áreas de la zona.
- La precipitación oscila entre 1,100 a 1,349 mm como promedio total anual.
- La biotemperatura media anual para esta zona, varía entre 20 grados y 26 grados C.
- La relación de evapotranspiración potencial es de alrededor de 1.0.

V. Poblacional: En la región no existe diversidad de etnias, la población indígena es de un 4.7% y por lo general las familias son de cinco miembros en adelante constituida por Mamá, papá, abuelos y todos los hijos que tengan. Siempre viviendo bajo el mismo techo. La vivienda tiene que ser capaz de albergar a este número de integrantes y la característica de crecimiento ya que, en esta cultura las mujeres no dejan de tener hijos hasta su menopausia.

Cada municipio cuenta con porcentajes de población en el área rural distintos:

- Palencia: 70%
- San José Pinula: 60%
- Santa Catarina Pinula: 70%
- Fraijanes: 36.6%
- Villa Canales: 29%

Con esto se deduce:

POBLACIÓN A BENEFICIAR

Imagen no. 3 “Población a beneficiar” elaboración propia.

Habitantes de los 5 municipios
445,743 hab/km²

Área rural de los 5 municipios
106,453 hab/km²

26,313 familias de cuatro miembros



En el capítulo dos, “contexto social” se determina y especifica a detalle el número de beneficiados que comprende la región de estudio relacionado con el alcance del proyecto.

(7) Pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación

Objetivos

- I. **General:** Diseñar un Módulo de vivienda con variantes constructivas, posibilidad de crecimiento, eficiente en términos de sostenibilidad y de bajo costo para la región “Bosque húmedo montano bajo-Subtropical” del departamento de Guatemala, país de Guatemala.
- II. **Específicos:**
 - a. Elaborar un manual de autoconstrucción que deberá demostrar mediante esquemas y detalles constructivos la correcta ejecución de esta vivienda.
 - b. Aplicar conceptos arquitectónicos abstraídos de la cultura de convivencia para diseñar ambientes acordes a las necesidades del grupo objetivo.
 - c. Diseñar una vivienda de tipo sismo-resistente con base a la normativa vigente propuesta por la Asociación guatemalteca de ingeniería estructural y sísmica (AGIES).
 - d. Concientizar a la población acerca de la importancia que tiene el ubicar la vivienda adecuadamente.

Metodología Projectual

- I. En la fase de diagnóstico se realiza una investigación detallada de los factores a tomar en cuenta para el Diseño de la vivienda, empezamos con conocer en qué municipio estamos trabajando, que tipo de cualidades climáticas y de entorno hay, conocer los criterios de vivienda que se han utilizado a lo largo de los años, las necesidades que no han sido satisfechas por la Municipalidad hacia las comunidades rurales, el tipo de familias con las que se está trabajando, etc.

En cuanto a los factores que van a ayudar al diseño se investigarán las posibles soluciones que la vivienda auto sustentable/ecológica nos puede brindar; que va mucho de la mano con la permacultura y el saneamiento básico. Parte de este diagnóstico se ha realizado a lo largo de esta investigación.

- II. Para la fase de la Propuesta, se busca hacer visitas de campo que nos proporcionen información verídica del entorno, vegetación, fauna, los mantos friáticos, las fuentes hídricas, etc. En base a los conceptos investigados anteriormente y tomando en cuenta que el diseño tiene que ser simple, bien fundamentado y de carácter Vernáculo se entregará una propuesta de Vivienda social expandible y duradera a las organizaciones que apoyen esta iniciativa.
- III. La última fase es el Aporte que se genera con la propuesta, los beneficios que trae consigo son de vital importancia. No solo se busca resolver los problemas planteados anteriormente, se quiere incluir a la comunidad en todo el proceso para lograr un lazo estrecho entre las personas que la conforman y de esta forma aumentar la iniciativa por parte de las entidades públicas y privadas para que se sigan trabajando proyectos de esta índole en toda Guatemala.

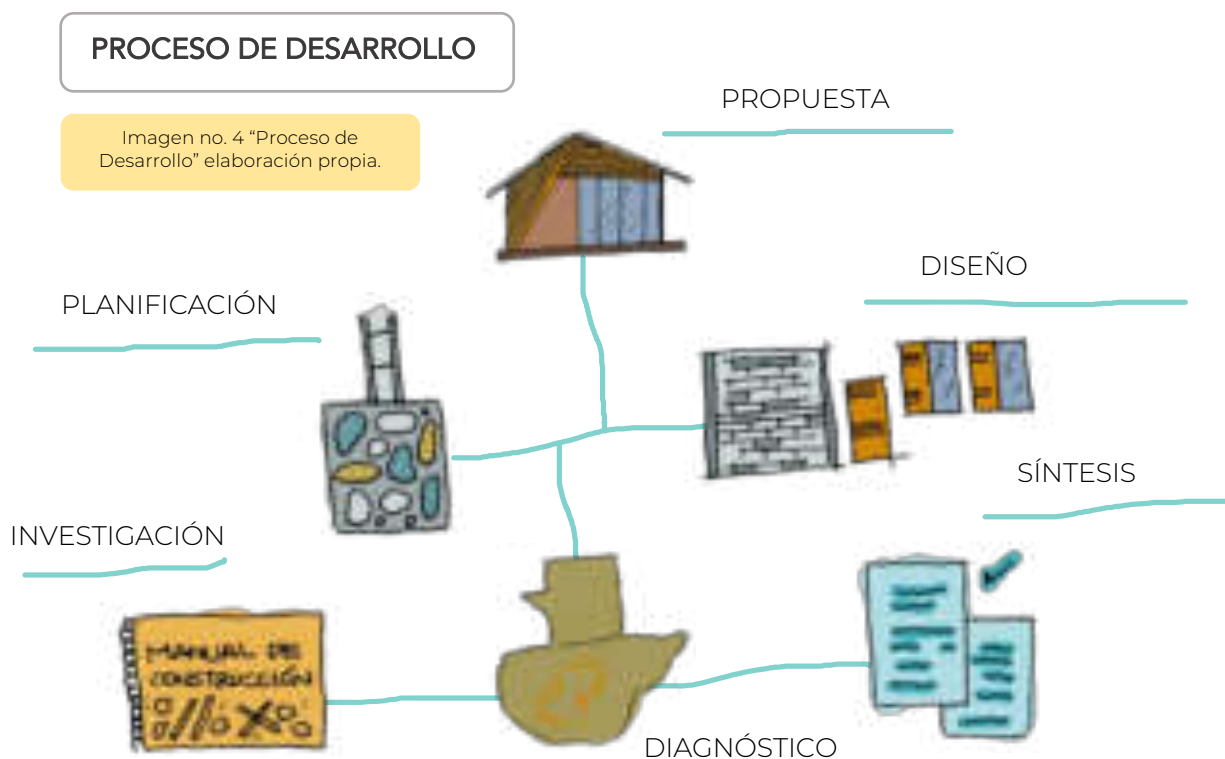


Diagrama de fases

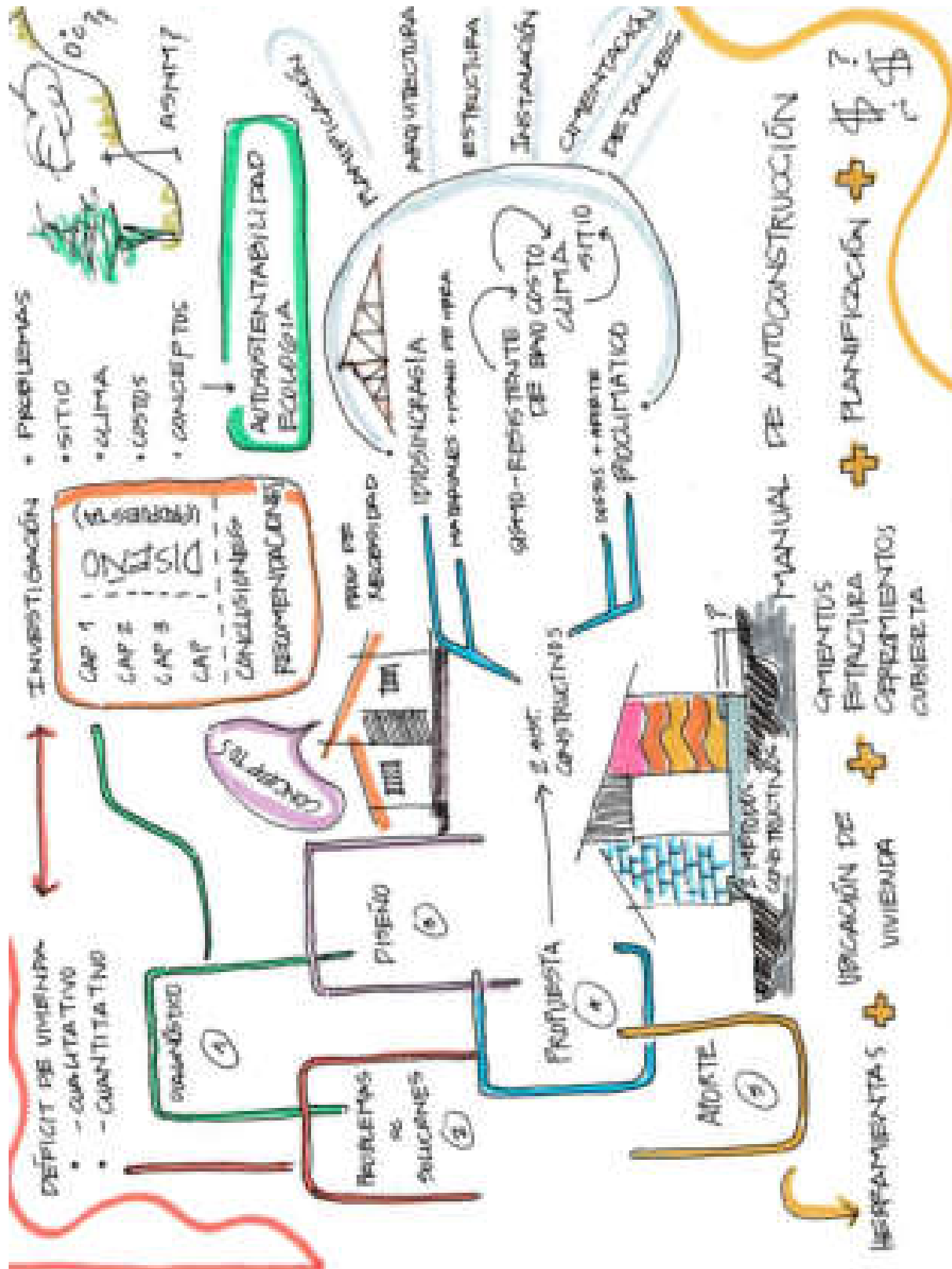


Imagen no. 5 "Metodología - Diagrama por fases" elaboración propia.

Capítulo Uno

FUNDAMENTO TEÓRICO

Este capítulo se relaciona con el amplio marco teórico que fundamenta la idea central del diseño arquitectónico. A partir de esto se limitan ideas para definir conceptos Arquitectónicos que fundamentan lógicamente

En esta sección se establece el marco de teorías que fundamentan la idea del diseño arquitectónico definiendo una serie de conceptos Arquitectónicos que fundamentan lógicamente la idea del proyecto.

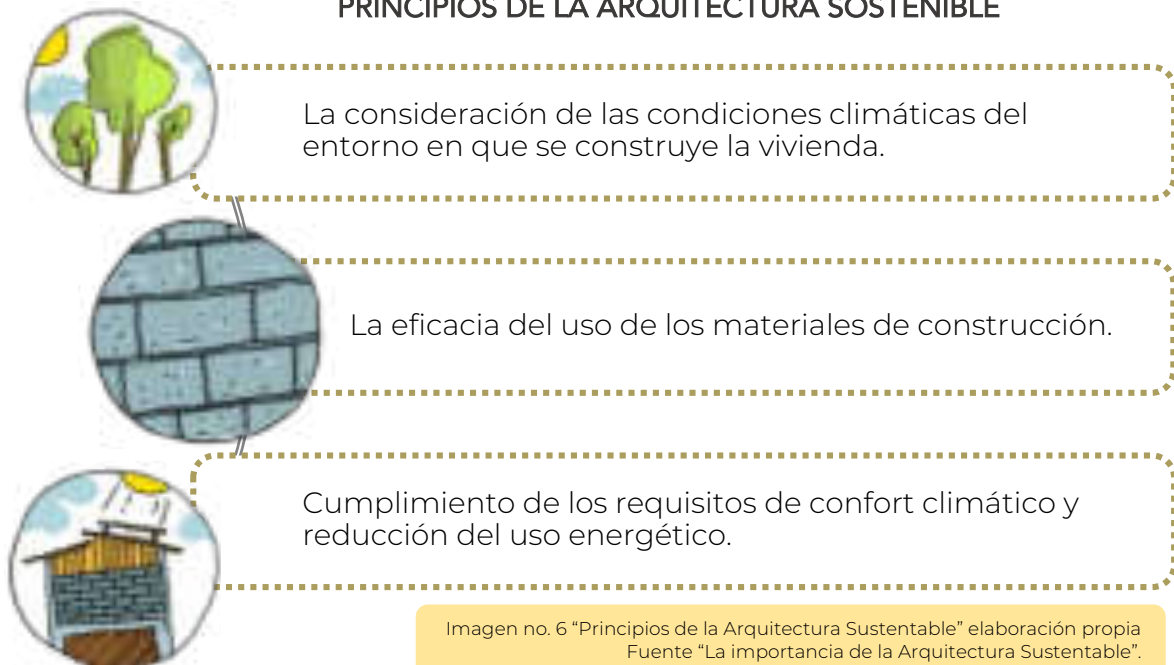
1.1 Teorías de la Arquitectura

Define los fundamentos teóricos que serán aplicados al diseño, de esta forma las ideas se podrán concretar en la forma.

- 1.1.1 **¿Qué es la Arquitectura?** A lo largo de los años profesionales de todas las áreas del conocimiento han dado diversas definiciones de la arquitectura, cada una de ellas poniendo énfasis en una cuestión diferente de la misma de acuerdo con su personalidad, su relación con la arquitectura, el tiempo y el lugar en la que se formula esta definición. Más tarde se analizarán detalladamente estas posturas; por ahora sólo es importante hacer constar la pluralidad de opiniones respecto a la arquitectura. Sin embargo, un factor constante en todas estas definiciones es que *“la arquitectura es la proyección, diseño y construcción de espacios habitables por el ser humano.”* (9)
- 1.1.2 **Arquitectura Sostenible:** Es un modo de concebir el diseño arquitectónico, de manera que busca optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación para minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes. Pretende fomentar la eficiencia energética para que las edificaciones no generen un gasto innecesario de energía, aprovechen los recursos de su entorno para el funcionamiento de sus sistemas y tengan el mínimo impacto en el medio ambiente. (10)

“Una casa sostenible es aquella cuyo impacto medioambiental es significativamente menor que el de una construcción convencional. Las dos estrategias clave que deben prevalecer son: reducir la cantidad de energía necesaria para construir el edificio, y minimizar su dependencia energética una vez terminado y ocupado”. (11)

PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE



(9) José Villagrán García, “Teoría de la Arquitectura”, primera edición 1964, Acceso el 10 de agosto del 2019,
 (10) Monserrat Cortes, “La Importancia de la Arquitectura Sustentable”, Abril 2015, Acceso el 10 de Agosto del 2019.
 (11) Cathy Strongman, “La casa sostenible”, 2009, Acceso el 10 de Agosto del 2019.

1.1.3 **Vernáculo:** adj. Doméstico o nativo de alguna región o país. (12)

1.1.4 **Arquitectura vernácula:** Surge como un síntoma de la realidad de un pueblo bien definido, representa su devenir histórico, sus circunstancias culturales y la síntesis de orígenes e influencias. Aparece en los medios rurales congruente con la situación geográfica y las particularidades del paisaje. Ha sido denominada también como ingenua, espontánea, folklórica, etc.

Por las necesidades mismas de los habitantes en estas tierras, la Arquitectura Vernácula se refiere fundamentalmente a casas habitación, pero en medida en que crecen los poblados aparecen construcciones de carácter civil y religioso, resultantes a su vez de una organización política interna.

Los pueblos vernáculos mantienen cierta unidad y una gran congruencia en el entorno ya que los materiales utilizados para la construcción son adobe, tablas, tejas, etc. Son productos que en su base ofrece el medio físico y cuya manufactura es posible a través de modos preindustriales y repetitivos.



VIVIENDA TIPO VERNÁCULA

Imagen no. 7 "Vivienda tipo Vernácula"
Autor: Arq. Joaquín López (13)

Material de la región

Estructura Sólida

Suelo compactado

1.1.5 **Bioarquitectura:** Concentra en su nombre el concepto de clima, dando a entender que la palabra Bio incorpora al hombre y a su entorno inmediato. De esta forma, se concentra en un nombre la biología, los seres vivos y la arquitectura.

La bioarquitectura busca beneficiar, principalmente, a los usuarios. Esto se logra al mejorar la calidad de vida y el confort del ambiente diseñado, cuidando así la salud de los beneficiarios y del medioambiente. Cabe mencionar que se reducen los costos operacionales (costos de iluminación, calefacción, y ventilación, etc), en un porcentaje cercano al 40%, dependiendo de la zona climática, de las estrategias y materiales incorporados en el diseño de la propuesta final. (14)



BIOARQUITECTURA

Imagen no. 8 "Bioarquitectura"
Autor: Arq. Álvaro Mosquera (Fuente 14)

Bajareque, sistema actualizado

Bajo costo, versatilidad y sismo-resistente.

Optimización de uso de los recursos

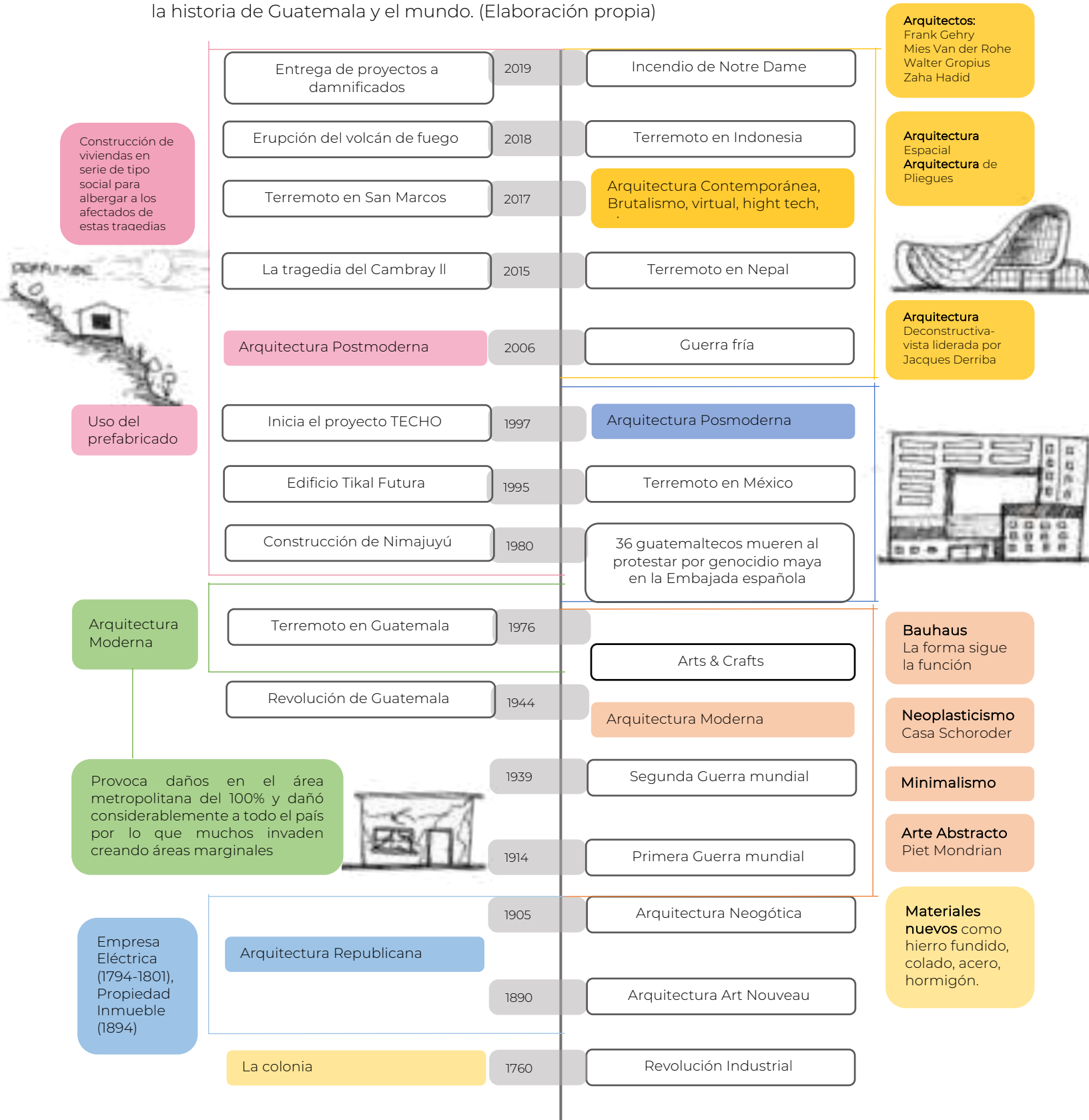
(12) Mario Camacho Cardona, Diccionario de Arquitectura y Urbanismo, Acceso el 10 de agosto del 2019,

(13) Instituto Nacional de bellas Artes, "Arquitectura Vernácula", Julio 1980, Acceso el 10 de Agosto del 2019.

(14) Cristian Suruy, Centro de permacultura de enseñanza y apredizaje de la Bioarquitectura, noviembre 2012

1.2 Historia de la Arquitectura en Estudio

Línea del tiempo sobre las teorías, conceptos, hechos históricos en estudio que marcaron la historia de Guatemala y el mundo. (Elaboración propia)



1.3 Conceptos y teorías de estudio

Se refiere a todos los conceptos y enfoques teóricos del proyecto a desarrollar para poder delimitar el tema de estudio y resolver eficientemente la demanda a la que corresponde el módulo.

- 1.3.1 **Módulo de vivienda:** La idea de llevar componentes de la vivienda a la cadena de montaje puede sonar moderna, pero es centenaria. Las primeras casas levantadas con componentes modulares se empezaron a vender en 1837. La construcción residencial es un importante motor a la economía la cantidad de dinero y el intenso número de proveedores que requiere puede crear una cantidad inmensa de trabajo directo. Se basa en ofrecer una vivienda de alta calidad con menores costes de construcción, en menos tiempo y la oportunidad de obtener mejores acabados con una necesidad de mantenimiento inferior, alto nivel de eficiencia energética. Los módulos para construcción permanente no se diferencian de los temporales, ya que responden a un mismo sistema constructivo y dimensional. (15)

1.3.2 **Arquitectura Minimalista:**

El minimalismo describe el movimiento de las diversas formas de arte y diseño. Tiene sus raíces en los aspectos reduccionistas de la modernidad, y es a menudo interpretado como una reacción contra el expresionismo abstracto y un puente a las prácticas artísticas postminimal. Tiene tendencia a la abstracción como también a la simplificación y al elementarismo.



Imagen no. 9 "Pabellón Barcelona" Autor: Miss Van Der Roe

- 1.3.3 **Vivienda de bajo costo:** Vivienda económica de carácter definitivo destinada a resolver problemas de marginalidad habitacional financiada con recursos públicos o privados.
- 1.3.4 **Autoconstrucción:** Las formas de edificación que se realizan mediante la inversión directa de trabajo por los propios usuarios de la vivienda. La autoconstrucción puede implicar el apoyo de parientes o amigos; en general se caracteriza por el empleo de fuerza de trabajo no remunerada. Bajo estas condiciones sólo es posible aplicar un nivel técnico elemental, por lo regular de índole artesanal.
- 1.3.5 **Habitabilidad:** La habitabilidad es una condición positiva; por lo mismo, no podemos hablar de habitabilidad deplorable, pésima, entre otros, porque ya de por sí estaríamos hablando de inhabitabilidad. De igual forma, se concluye que los criterios para analizar y evaluar la habitabilidad no pueden ser universales, pues estos varían de acuerdo con la persona, la cultura, el lugar o el clima. (17)
- 1.3.6 **Mejoramiento:** Consiste en brindar la asesoría y el acompañamiento técnico y social a los hogares que necesiten mejorar sus viviendas en sus componentes estructurales, arquitectónicos y de habitabilidad, con el fin de que sus inmuebles presenten unas condiciones más aptas para resistir posibles temblores de tierra, tengan unos espacios interiores más habitables y con mejores condiciones sanitarias, mejorando su calidad de vida y protegiendo su bienestar e integridad

(15) Gerardo Wadel, La construcción modular ligera aplicada a la Vivienda, Acceso el 10 de agosto del 2019,

(16) Elsa pineda, "Minimalismo", 21 de marzo del 2012, Acceso el 10 de Agosto del 2019.

(17) Cuadernos de vivienda y urbanismo. issn 2027-2103. Vol. 4, No. 8, 2011: 296-314

- 1.3.7 **Vivienda Popular:** En medio de la diversidad de estudios y de definiciones sobre la vivienda popular en Colombia, podemos precisar que es la arquitectura hecha sin arquitectos, ajena a conceptos y teorías arquitectónicas, pero llena de un sinnúmero de valores dictados por la experiencia y la cultura propias de cada poblador encajados perfectamente en su forma de habitar siendo esta el reflejo puro de quienes son y no de lo que pretenden ser. Para hablar de la vivienda popular debemos referirnos obligatoriamente a sus principios u orígenes y mencionar sin duda que ante todo es muestra de un deterioro social, económico y político en el que ha estado sumido por años este país.

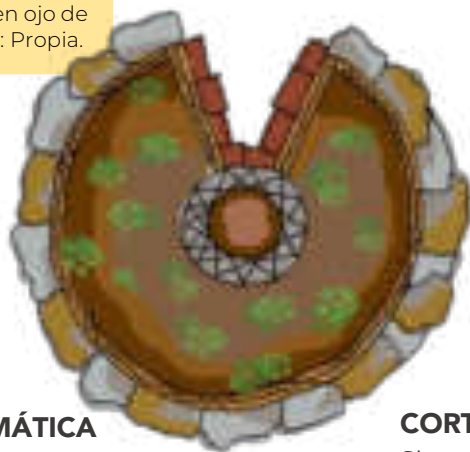
La concepción de la vivienda popular se da en el afán de las personas por tener un lugar seguro donde habitar y la imposibilidad o negligencia del estado por garantizar este derecho, por esta situación las familias se ven obligadas a ocupar espacios baldíos o comprar lotes piratas para empezar a construir su vivienda, con lo que tiene y con lo que sabe.

- 1.3.8 **Equilibrio:** Estabilidad entre elementos en contraste, oposición o interacción. También disposición o proporción grata y armoniosa de las partes o elementos de un diseño o de una composición.
- 1.3.9 **Jerarquía:** sistema de elementos graduados, clasificados y ordenados conforme a su importancia o a su significación. Dos de los tipos de jerarquía son jerarquía por escala, jerarquía por forma.
- 1.3.10 **Unidad:** Estado o cualidad de combinarse en uso, igual que la ordenación de los elementos de una obra artística que constituye un conjunto armonioso o que induce una simplicidad de efecto.
- 1.3.11 **Simetría:** Correspondencia idéntica de las partes situadas a ambos lados de un plano, o en torno a un centro común.
- 1.3.12 **Crecimiento:** Capacidad de expandir o incrementar el área de construcción de una vivienda. Se prevee desde la fase de diseño para no interferir con colindancias o construcciones existentes.
- 1.3.13 **Sismoresistencia:** Característica de una edificación diseñada y construida con un adecuado dimensionamiento estructural, utilizando dimensiones, proporciones y materiales adecuados para soportar un sismo.
- 1.3.14 **Sistema constructivo "Bajareque":** Es un americanismo que significa "pared de cañas y/o maderas y tierra"; ha sido a lo largo de la historia una solución tecnológica al hábitat constructivo de muchas culturas. Estas edificaciones se pueden encontrar en el mundo entero, con la diferencia de los materiales vegetales que utilizan en cada región.
- 1.3.15 **Mampostería de Concreto:** Son unidades precoladas de cemento portland, agregado fino y agua, moldeadas en distintas formas para satisfacer diferentes condiciones de construcción.
- 1.3.16 **Mampostería Reforzada:** Sistema constructivo utilizado en Guatemala que consiste en el levantado de block reforzado con mochetas y soleras.

- 1.3.17 **Manual de Autoconstrucción:** Documento que detalla el proceso constructivo de una edificación con el fin de facilitar el conocimiento y entendimiento de quien lo lea. Guía para la elaboración de un proyecto con especificaciones puntuales en cuanto a materiales o diseño.
- 1.3.18 **Muros de Tapia:** Son trozos de pared hechos de tierra amasada y apisonada en un tapial.
- 1.3.19 **Ecotécnicas:** Son tecnologías diseñadas con el fin de preservar el equilibrio entre la naturaleza y las necesidades humanas al aprovechar eficientemente los recursos naturales y utilizar metodologías con materiales de bajo impacto ambiental.
- 1.3.20 **Sostenibilidad:** Característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades.
- 1.3.21 **Autosuficiencia:** El concepto de autosuficiencia hace referencia al acto mediante el cual una persona, comunidad o sociedad puede abastecerse por sí mismo/a para satisfacer sus necesidades básicas y más importantes. La autosuficiencia puede tener que ver con suplirse a uno mismo de los productos y bienes que se estiman relevantes para la supervivencia.
- 1.3.22 **Ecología:** Llamada también “la biología de los ecosistemas,” rama de la biología que estudia las relaciones, interacciones entre los seres vivos y su entorno inmediato.
- 1.3.23 **Zonas de Vulnerabilidad:** Aquellas zonas expuestas a eventos naturales como sequías, erupciones volcánicas, terremotos, huracanes, inundaciones, etc. Que detienen el desarrollo por sus impactos directos o indirectos sobre las comunidades cercanas.
- 1.3.24 **Permacultura:** Diseño integral basado en las características del ecosistema natural. Donde se trabaja con la naturaleza a modo de adaptarse a ella y estratégicamente abastecerse de recursos naturales sin afectar al ecosistema. La Permacultura se ha aplicado con mayor frecuencia para el diseño de la vivienda y el paisajismo, la integración de técnicas como la agroforestería, bioconstrucción, y el Sistema de captación de agua de lluvias en el contexto de los principios de Diseño de Permacultura y la teoría. Para vivienda el enfoque contempla huertos, jardines pluviales, camas elevadas, etc.

HUERTO EN OJO DE CERRADURA

Imagen no. 10 “Huerto en ojo de cerradura” Elaboración: Propia.



PLANTA ESQUEMÁTICA

Sin escala



CORTE ESQUEMÁTICO

Sin escala

1.4 Casos de Estudio

1.4.1 Proyecto de fundación "Adentro" – Vivienda de lámina

URBANO

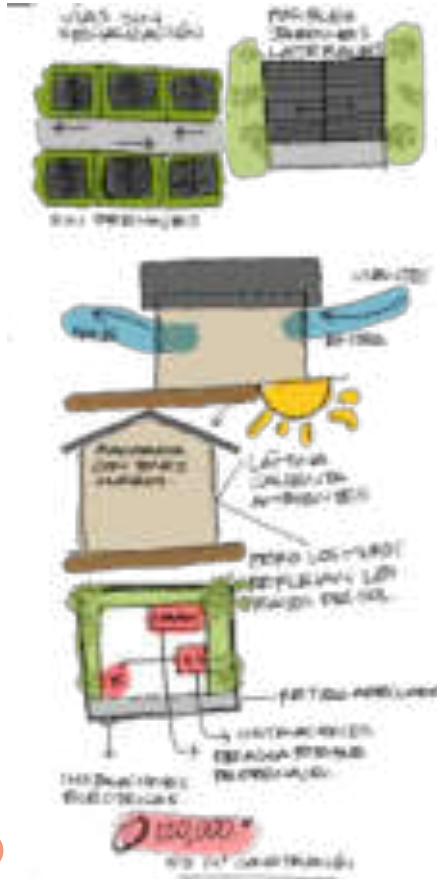
Ubicado en Masagua, Escuintla. En esta urbanización los servicios básicos son escasos. Las calles son de terracería, cada vecino tiene un retiro apropiado y cuentan con muro perimetral para dividir terrenos.

FUNCIONAL

La vivienda cuenta con 7 áreas interiores y 2 exteriores que parten desde el corredor desde el medio a excepción de la habitación 3 ya que conecta con el patio/lavandería.

ORGANIZACIÓN

Las viviendas tienen un valor de Q75,000.00 mas el costo del terreno Q45,000.00 que son Q120,000.00 en total. Se han construido 40 casas con su propio lote que ha sido comprado o donado.



AMBIENTAL

La vivienda tiene ventanas en fachada frontal y posterior para crear ventilación cruzada, aunque no existen áreas permeables de estadia existen 2 corredores verdes a cada lado. No cuenta con captación de agua pluvial ni algún otro método sustentable.

MORFOLÓGICO

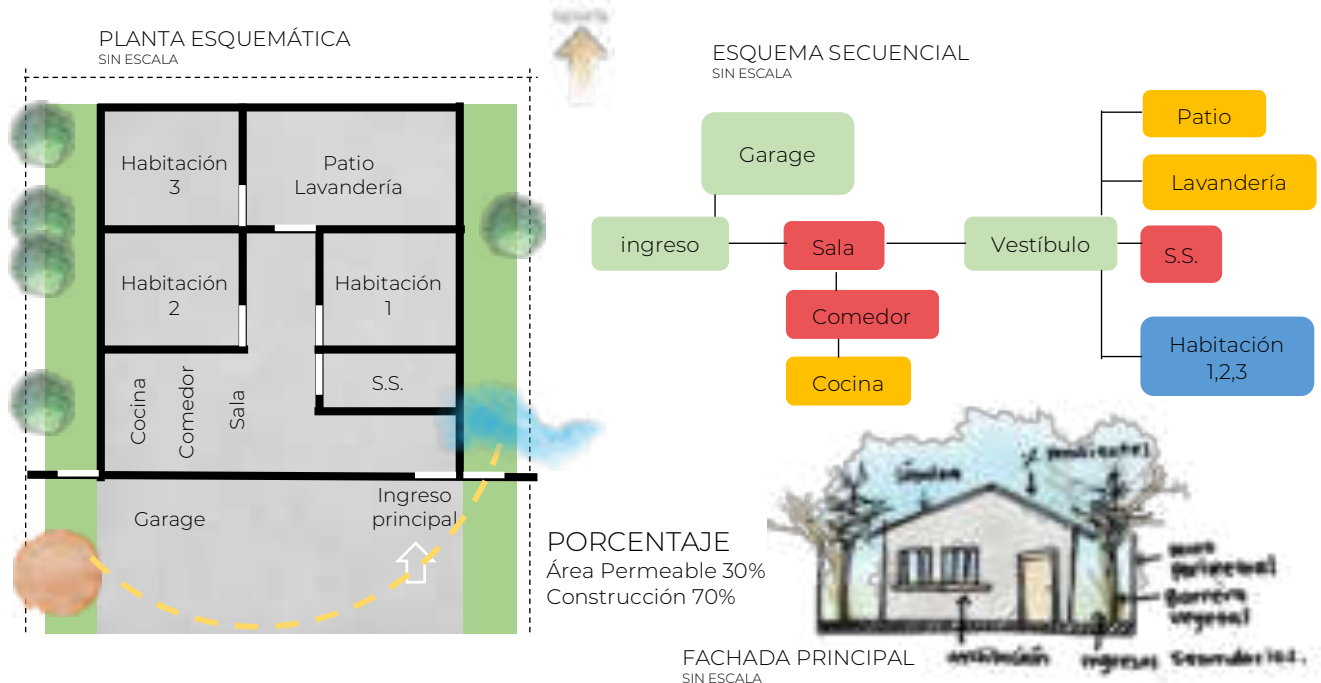
El diseño de las viviendas es contemporáneo con muros de block y pendiente en la cubierta de lámina. El área permeable permite crecer la vivienda si fuera necesario.

CONSTRUCCIÓN

Las casas están hechas de mampostería confinada, cimiento corrido y cubierta de lámina. Cuenta con acceso a servicios básicos. No tiene acabados ni puertas internas.

Imagen no. 11 "Fundación adentro" Elaboración: Propia.

ESQUEMAS sin escala



1.5 Casos de Estudio

1.5.1 Proyecto del Fondo Social de Solidaridad (FSS)

URBANO

Una parte de las viviendas es ubicada en Los Corrales, San Andrés Itzapa Chimaltenango. El municipio no cuenta con equipo y mobiliario urbano básico.

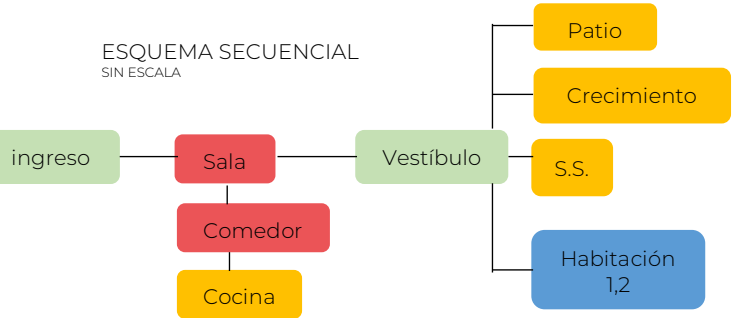
FUNCIONAL

La vivienda cuenta con 6 áreas interiores y 2 exteriores. Los ambientes parten desde el corredor desde el medio exterior de la vivienda. La circulación no es interrumpida.

ORGANIZACIÓN

Las viviendas tienen un valor de Q90,000.00 mas el costo del terreno Q50,000.00 que son Q140,000.00 en total. Se han construido 16 casas con su propio lote que ha sido comprado o donado.

ESQUEMAS sin escala



PORCENTAJE
Área Permeable 45%
Construcción 55%



AMBIENTAL

Cada vivienda cuenta con ventanas en la fachada frontal y posterior para ventilación cruzada. Las áreas verdes protegen de ruido, polvo y aportan al medio ambiente.

MORFOLÓGICO

El diseño de las viviendas es contemporáneo con muros de block y pendiente en la cubierta de lámina. El área permeable permite crecer la vivienda si fuera necesario.

CONSTRUCCIÓN

Las casas están hechas de mampostería confinada, cimiento de piedra y cubierta de lámina. Cuenta con acceso a servicios básicos. No tiene acabados ni puertas internas.

Imagen no. 12 "Fondo social de solidaridad"
Elaboración: Propia.

1.6 Cuadro Síntesis

Los casos de estudio son proyectos analizados en cinco aspectos diferentes, esto con el fin de reunir conceptos y aportes positivos, comprenderlos y aplicarlos. Se examinan y sintetizan para luego fundamentar su aplicación en el módulo.



| | 1. Proyecto de la fundación "Adentro" | 2. Proyecto del Fondo Social de Solidaridad | Síntesis |
|----------------------|--|---|--|
| ASPECTO AMBIENTAL | <p>La vivienda asegura la adecuada ventilación dentro de los ambientes gracias a las ventanas en las fachada frontal y posterior, sin embargo, se debe analizar la dirección de los vientos para asegurarse de su funcionalidad.</p> | <p>La vivienda considera una orientación no adecuada para el confort climático, lo ideal sería orientarla Norte-Sur y cuidar la ventilación cruzada que actualmente maneja.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - La vivienda debe controlar muy bien el confort climático por lo que se recomienda la orientación Norte-Surde - Cuidar la posición de las ventanas para crear ventilación cruzada. Utilizar vegetación como barrera visual y auditiva que también protege y privatiza las actividades de los usuarios. |
| ASPECTO URBANO | <p>Es importante cuidar las distancias entre las colindancias y los retiros normados desde el ingreso de la vivienda a la calle principal, en este caso se tomó en cuenta la normativa.</p> | <p>Si la vivienda se encuentra directamente aledaña a la calle principal no solo se debe tomar en cuenta el retiro mínimo sino cuidar con alguna barrera la seguridad del peatón y del usuario de la vivienda.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Si las viviendas no pueden estar perimetradas, deberán alejarse lo mas que puedan de espacios de vulnerabilidad, carreteras y calles principales, fuentes hídricas naturales, pendientes extremas. El conjunto de módulos debe establecer servicios básicos de infraestructura y saneamiento básico. |
| ASPECTO FUNCIONAL | <p>El aspecto negativo de la vivienda es que cuenta con 48m² para habitar. Si hablamos de una familia de cinco o mas integrantes el espacio propuesto es demasiado reducido para realizar las actividades diarias.</p> | <p>El aspecto negativo de la vivienda es que cuenta con 48m² para habitar. Si hablamos de una familia de cinco o mas integrantes el espacio propuesto es demasiado reducido para realizar las actividades diarias.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Considerar área al frente de la vivienda y de esa manera aportar a la fachada, manejar ingresos secundarios adecuadamente. El área construida deberá ser menor al área de cultivo y exteriores. Tomar en cuenta que la vivienda deberá contar con área de crecimiento dentro del terreno. |
| ASPECTO MORFOLÓGICO | <p>Se considera ser el ideal, pues cumple con techos inclinados, estilo contemporáneo. Lo negativo se presenta cuando las tonalidades de la misma impactan al entorno inmediato.</p> | <p>Para vivienda de bajo costo es ideal el uso de techos inclinados, muros con ángulos rectos, área de crecimiento y esta vivienda cumple con estos parámetros. Cuidar las tonalidades en la misma.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Interconectar ambientes por medio de vestíbulos sin olvidar la forma organizacional con la que estas comunidades trabajan actualmente. Separar lotes para efecto de privacidad y normativas, así como utilizar tonalidades claras reflejantes para confort interno de las viviendas. No olvidarse de los techos con pendiente que luego se pueden aprovechar para recolectar agua de lluvia y almacenarla. |
| ASPECTO CONSTRUCTIVO | <p>Cada lote debe cumplir con saneamiento e infraestructura básica para poder funcionar idealmente. El material mampostería reforzada lo cual no requiere de mano de obra especializada.</p> | <p>El material es concreto reforzado para los muros y lámina para los techos, puesto que el material será expuesto el mantenimiento de la vivienda será bajo o nulo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - El uso de materiales adecuados es de vital importancia con efecto de reducir costos en la compra de los mismos y la mano de obra a utilizar. Trabajar Arquitectura Vernácula para aprovechar al máximo los recursos que el entorno facilita. Las puertas y ventanas deben ser propuestas de metal para resguardar al usuario. Reducir costos de mantenimiento al exponer los materiales en la vivienda. |

Los aspectos tratados anteriormente serán conocidos como premisas de diseño mas adelante.

Capítulo Dos

CONTEXTO DEL LUGAR

El siguiente apartado da a conocer, a profundidad el área que abarca la región delimitando la realidad social, económica y ambiental.

Enseguida se determinan los municipios que se tomarán en cuenta para estudiar a la población objetivo, en este caso de tipo rural, así como las características sociales que influyen en el diseño de Anteproyecto. Este apartado define la organización ciudadana, características poblacionales y aspectos legales a tomar en cuenta.

Posteriormente, se habla del contexto económico y la influencia de las remesas familiares en el sector de vivienda en Guatemala.

Para concluir con el capítulo, analizamos el contexto ambiental. Para este proyecto se define un área de estudio delimitada por sus condiciones climáticas denominada “área homogénea” y “área de estudio”.

2.1 Contexto Social

La población de Guatemala es en su mayoría rural, la relación de urbanidad corresponde a la razón entre la población que vive en áreas urbanas con respecto a la que reside en las áreas rurales. En Guatemala se estima una relación de urbanidad de 94.1 Significando que por cada 100 personas que viven en el área rural 94 viven en el área urbana. Los departamentos con mayor índice de urbanidad son Guatemala y Sacatepéquez. *“Guatemala, tiene una población relativamente joven, al registrar que el 66.5% de los habitantes cuentan con menos de 30 años de edad, destacando dentro de la población joven, los ubicados dentro del rango de edad de 10 a 14 años, que representan el 13.5% de la población total”.* (18)

0105- PALENCIA

| | |
|--------------------------------|------------|
| Población | 70,973 hab |
| Alfabetismo | 83.53% |
| Promedio de personas por hogar | 4.08 |

0103- SAN JOSÉ PINULA

| | |
|--------------------------------|------------|
| Población | 79,844 hab |
| Alfabetismo | 92.92% |
| Viviendas Particulares | 23,675 u |
| Promedio de personas por hogar | 4.07 |

0102- SANTA CATARINA PINULA

| | |
|--------------------------------|------------|
| Población | 80,582 hab |
| Alfabetismo | 95.67% |
| Viviendas Particulares | 24,991 u |
| Promedio de personas por hogar | 4.02 |

0116- VILLA CANALES

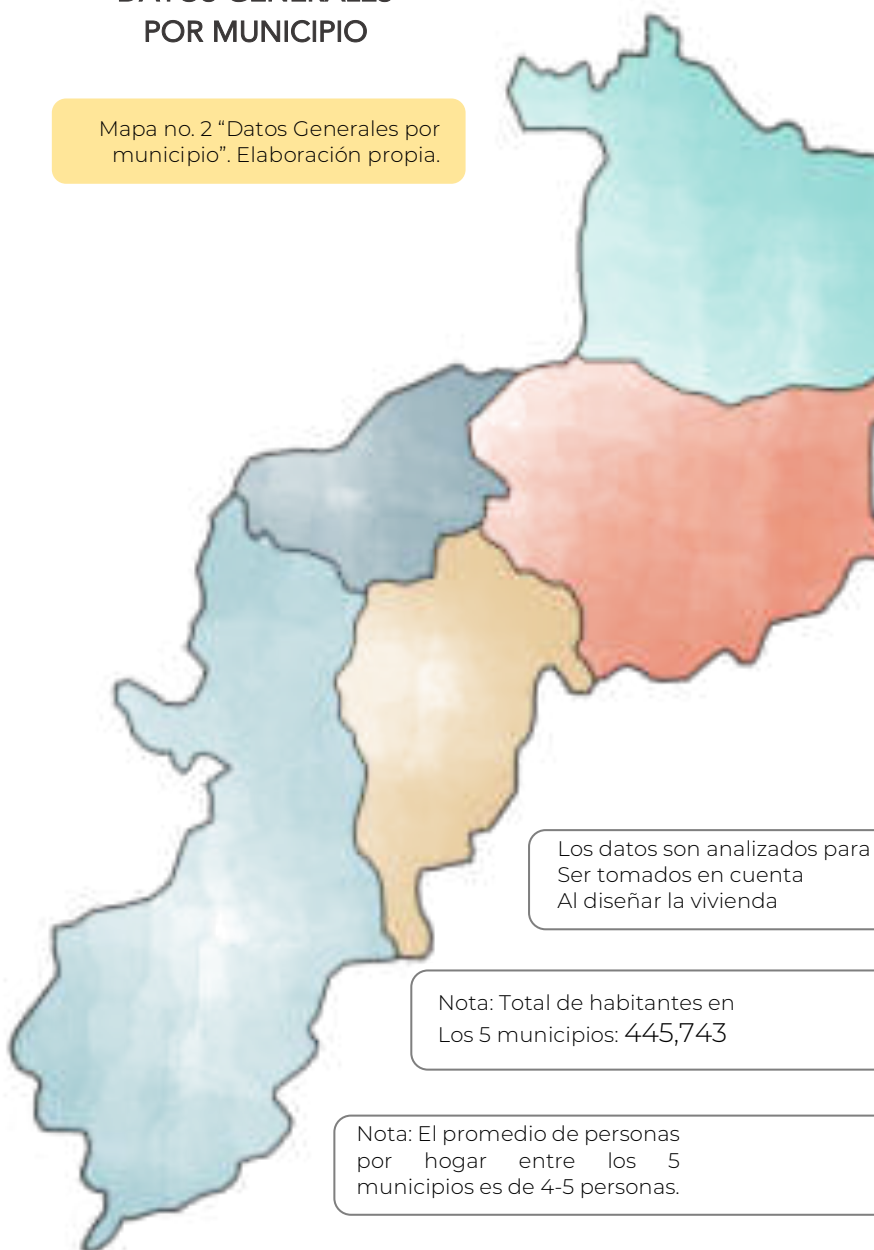
| | |
|--------------------------------|-------------|
| Población | 155,422 hab |
| Alfabetismo | 89.91% |
| Viviendas Particulares | 43,706 u |
| Promedio de personas por hogar | 4.12 |

0113- FRAIJANES

| | |
|--------------------------------|------------|
| Población | 58,922 hab |
| Alfabetismo | 92.72% |
| Viviendas Particulares | 17,769 u |
| Promedio de personas por hogar | 4.33 |

DATOS GENERALES POR MUNICIPIO

Mapa no. 2 “Datos Generales por municipio”. Elaboración propia.



Los datos son analizados para Ser tomados en cuenta Al diseñar la vivienda

Nota: Total de habitantes en Los 5 municipios: 445,743

Nota: El promedio de personas por hogar entre los 5 municipios es de 4-5 personas.

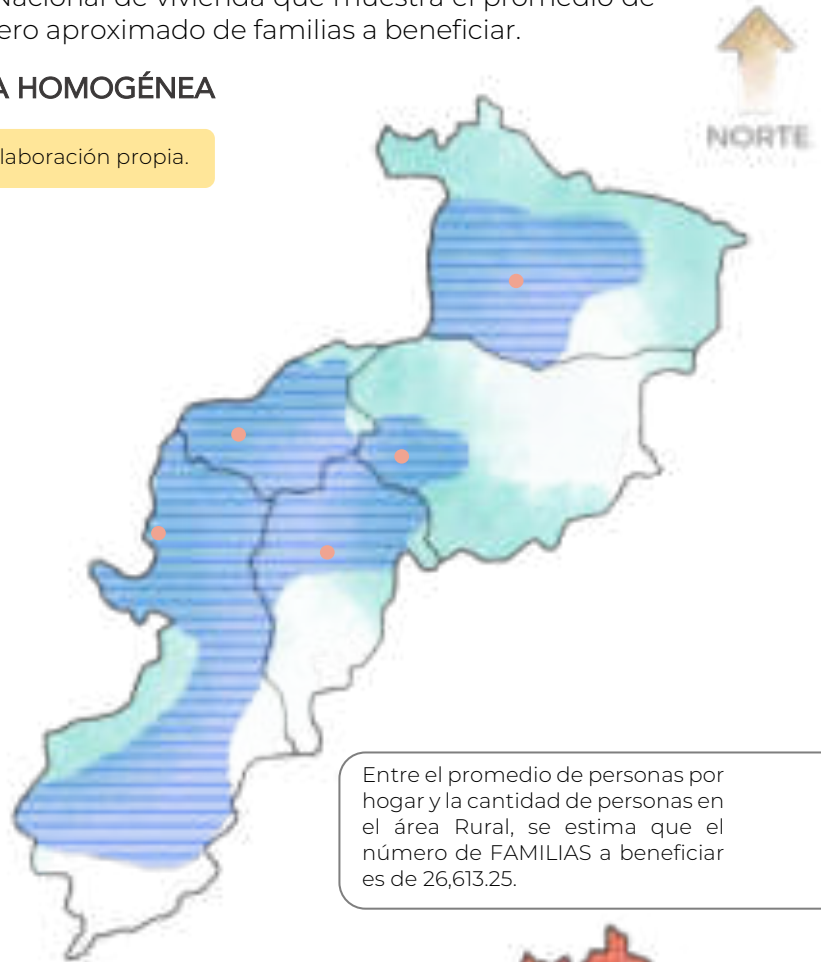
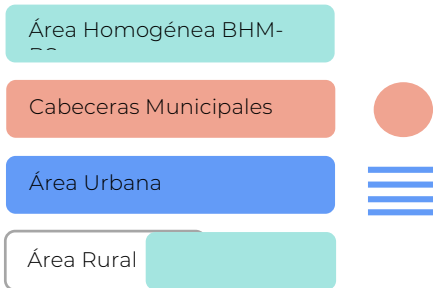
(18) Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, República de Guatemala, Acceso el 15 de agosto del 2019. Imagen no 15, 16 y 17. Fuente de consulta: Instituto Nacional de Estadística de Guatemala 2011, República de Guatemala, Acceso el 15 de Agosto del 2019.

El proyecto se dirige a la población rural de la Región “Bosque húmedo Montano bajo-subtropical” del depto. De Guatemala. Por lo que el análisis tendrá por objeto estudiar los porcentajes de población rural de los siguientes municipios.

Para ello se analiza la cantidad de habitantes en el área rural y urbana del área homogénea y en base a las estadísticas del Instituto Nacional de vivienda que muestra el promedio de personas por hogar, se deduce un número aproximado de familias a beneficiar.

DIVISIÓN DE ÁREAS – ÁREA HOMOGÉNEA

Mapa no. 3 “División de áreas”. Elaboración propia.



Entre el promedio de personas por hogar y la cantidad de personas en el área Rural, se estima que el número de FAMILIAS a beneficiar es de 26,613.25.

En el mapa se encuentran las zonas que dividen el área homogénea intersecadas con áreas urbanas y rurales (Ver mapa no. 1). De esta forma se ubican los puntos en donde se puede desarrollar el proyecto, uniendo el área restante (Rural) con el área homogénea. (Ver mapa no. 2)

También se define el alcance del proyecto las diferentes áreas de cada municipio.

PORCENTAJES DE ÁREA RURAL Y URBANA

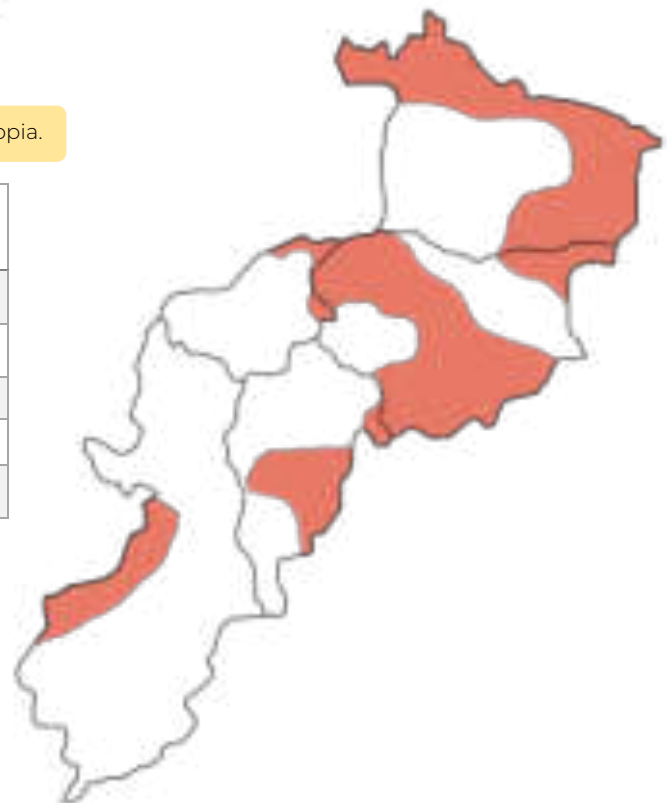
Tabla no. 2 “Porcentajes de área rural y urbana”. Elaboración propia.

| MUNICIPIO | Porcentaje % - No. De hab. Área Rural | Porcentaje % - No. De hab. Área Rural |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 0102 Santa Catarina P | 88.09% - 70,982 hab | 11.91% - 9,600 hab |
| 0103 San José pinula | 84.32% - 67,327 hab | 15.68% - 12,517 hab |
| 0105 Palencia | 44.84% - 31,824 hab | 55.17% - 39,149 hab |
| 0113 Fraijanes | 74.87% - 44,117 hab | 25.13% - 14,805 hab |
| 0116 Villa Canales | 80.22% - 124,680 hab | 19.78% - 30,742 hab |

Total de hab. En el área rural: 106,453 habitantes

Mapa no. 4 “Área destinada para Desarrollo del Proyecto”
Elaboración propia.

Área Rural dentro de la Región de estudio

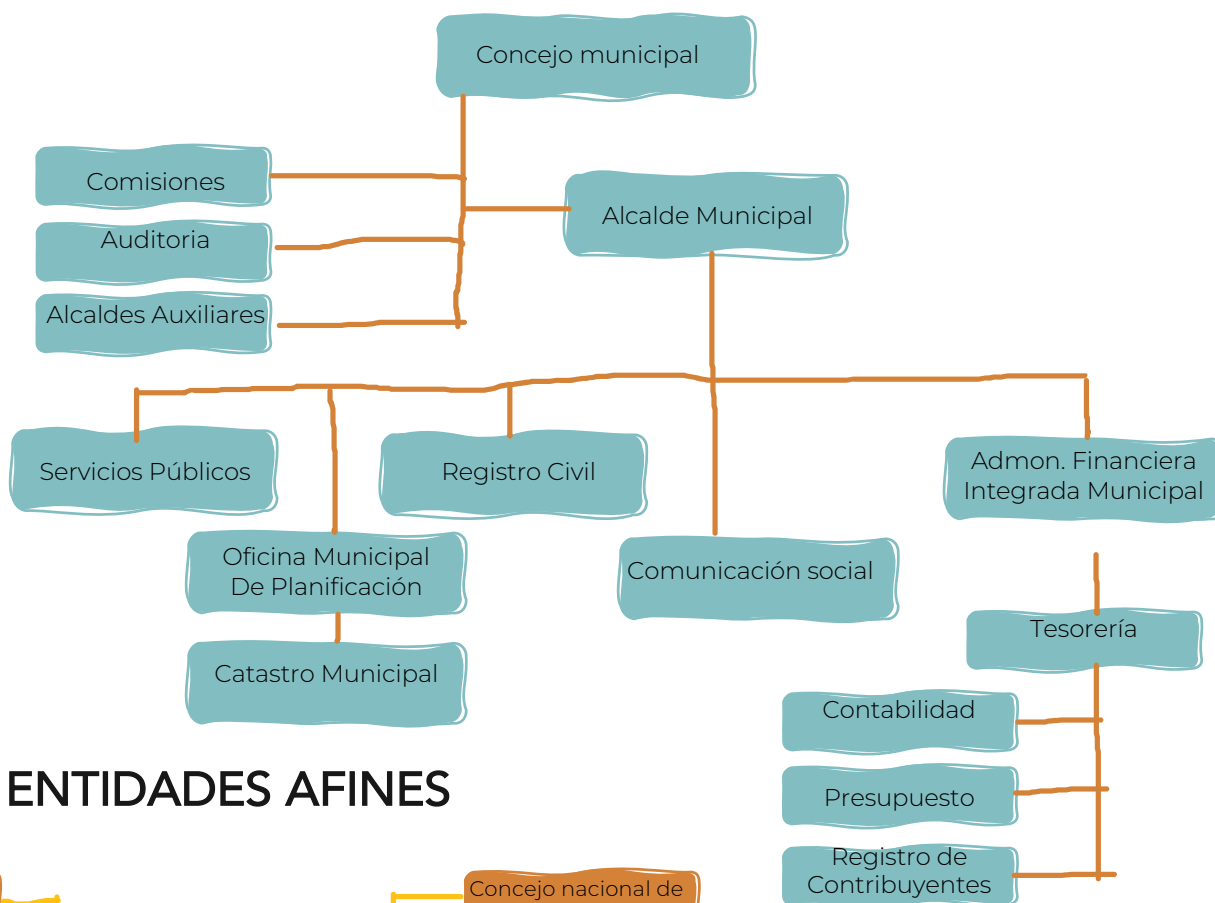


2.1.1 Organización Ciudadana La planificación es desarrollada, actualmente, por la Municipalidad de cada municipio, que se encuentra apoyada en algunas instituciones no gubernamentales y actores clave del territorio con el fin de brindar apoyo a las actividades económicas, sociales y culturales ya sea por su organización o estructura. La red de Organización se desarrolla de la siguiente manera:

1. Funcionamiento del consejo Municipal
2. Estación de Policía Nacional Civil PNC
3. Registro Nacional de las personas RENAP
4. Ministerio Público MP
5. Bomberos
6. Consejo municipal de Desarrollo COMUDE
7. Consejo comunitario de Desarrollo COCODE, etc

Dependiendo del municipio en el que se esté desarrollando el proyecto, la dimensión político institucional puede variar.

ORGANIGRAMA MUNICIPAL



ENTIDADES AFINES



Imagen no. 13 "Organigrama Municipal".
Elaboración propia.

2.1.2 Poblacional El alcance del proyecto se define mediante dos factores:

- Población rural de la Región de Estudio.
- Población que aporte al déficit habitacional.

Entre la población a beneficiar se considera la población total de la región, menos el 25.63%, que es el promedio de los habitantes en la región urbana y de esa manera determinar el número de habitantes que tendrán acceso a desarrollar el proyecto como tal.

Puesto que, el alcance del proyecto abarca cinco municipios de Guatemala, con población muy similar entre si, las características a analizar serán promediadas que tener un resultado concreto y trabajar en base a eso.

| CENSO POBLACIONAL – PROMEDIOS | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------|--------------|
| | Descripción | Resultado | Resultado |
| PERSONAS | Índice de Masculinidad | 96.392% | - |
| | Edad promedio | 28 años | - |
| | Índice de dependencia | 52% | - |
| | Años promedio de Estudio | 7.9 | - |
| | Alfabetismo | 90.93% | - |
| VIVIENDAS Y HOGARES | Viviendas particulares | - | 25,849.2 u |
| | Total de hogares | - | 21,693 u |
| | Promedio de personas por hogar | - | 4-5 personas |
| | Porcentaje de Jefas por hogar | - | 23.40% |

Tabla no. 3 "Censo Poblacional-Promedios". Elaboración propia. Fuente: instituto nacional de Estadística

Donde:

- **Índice de Masculinidad:** es la relación entre el número de hombres respecto al número de mujeres en la población total. Se expresa como el número de hombres por cada 100 mujeres.
- **Edad promedio:** Número de años que una persona de una cohorte hipotética permanecerá en la actividad económica si.
- **Índice de dependencia:** Es la medida comúnmente utilizada para medir la necesidad potencial de soporte social de la población en edades inactivas por parte de la población en edades activas.
- **Años promedio de estudio:** Cantidad de años de estudio que la persona promedio cursa durante su vida.
- **Alfabetismo:** Porcentaje de personas que tienen la capacidad de leer y escribir en al menos un idioma nacional o extranjero. Esta capacidad se investigó para las personas de 7 años y más de edad.
- **Total de Hogares:** Un hogar esta compuesto por un grupo de personas que habitualmente, son residentes de la misma vivienda.
- **Promedio de personas por hogar:** Cantidad de residentes por hogar.
- **Porcentaje de jefas por hogar:** Porcentaje de hogares encabezados por mujeres.

El censo del 2018 refleja que el Pueblo Ladino es quien, en un gran porcentaje, se encuentra en el área homogénea, con un 96%.

Dentro del grupo se estima que cierto porcentaje de la población cuenta con alguna discapacidad. Es importante ya que, al diseñar la vivienda se tiene que tomar en cuenta esta variable y aplicarla de manera que se pueda proyectar una Arquitectura Universal.

La tasa de prevalencia a nivel nacional muestra que por cada 1000 hab./km², 42 de ellos sufren de alguna discapacidad dentro del área Metropolitana. Ahora bien, ésta se puede estudiar entre hombre y mujeres.

"TASA DE PREVALENCIA" DISCAPACIDAD DE GÉNERO

Imagen no. 14 "Tasa de prevalencia, discapacidad por género".
Elaboración propia.

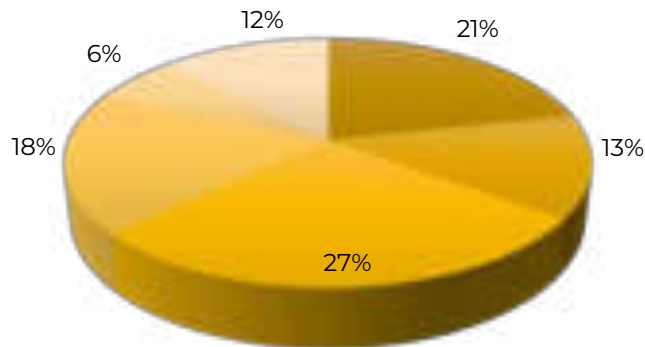


Es importante saber qué tipo de discapacidad prevalece en la población estudiada y de esa manera aplicar los conceptos necesarios y crear un diseño de vivienda funcional.

TIPOS DE DISCAPACIDAD

Imagen no. 15 "Tipos de discapacidad". Elaboración propia.

- Musculoesquelético 21%
- Mentales 13%
- Visuales 27%
- Auditivas 18%
- Lenguaje 6%
- Sist. Nervioso 12%



2.1.3 Escala Antropométrica La estatura se considera como un rasgo hereditario que varía por circunstancias nutricionales, exposición ambiental e infecciones que se puedan tener durante la infancia y adolescencia. La estatura también está relacionada con enfermedades respiratorias, cardiovasculares y una vida mas larga con probabilidades de padecer algún tipo de cáncer.

El estudio muestra que los hombres mas altos se encuentran en Holanda, mientras que los mas bajos en Timor Oriental. Por otra parte, las mujeres mas altas se encuentran en letonia y las mas bajas en Guatemala.

- EL promedio de altura para guatemaltecos es de 168 cm, 77.6 kg en peso y el IMC (Índice de Masa Corporal) es de 27.5
- Para guatemaltecas el alto promedio es 156 cm, 69.4 kg en peso y un IMC de 28

2.1.4 Contexto Legal: Conjunto de leyes, normas y reglamentos que condicionan las decisiones y procesos para llegar a la forma, de tal manera que se cumplan y expresen en el diseño del proyecto.

| | DESCRIPCIÓN | CONCLUSIÓN |
|---|---|---|
| CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA | La Constitución Política de la República de Guatemala establece en los artículos 67, 105 y 119; literal g, que el Estado de Guatemala debe garantizar el desarrollo integral del ser humano y fomentar con prioridad la planificación y construcción de viviendas adecuadas, a fin de asegurar a todos los habitantes una mejor calidad de vida. El Estado apoyará la planificación y construcción de conjuntos habitacionales, estableciendo los adecuados sistemas de financiamiento, que permitan a los trabajadores optar por viviendas adecuadas y que llenen las condiciones de salubridad. | Cuando se habla de diseñar un vivienda adecuada, se entiende que debe de cumplir con parámetros que resguarden la vida de los usuarios, mejoren su calidad de vida, entienda el contexto económico en el que viven y sobre todo le de prioridad al confort del beneficiario. |
| LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS - Decreto número 120-96 | Esta ley tiene por objeto, apoyar, fortalecer, fomentar y regular las acciones del Estado y los habitantes de la república, con el fin de desarrollar el sector vivienda y asentamientos humanos para establecer las bases institucionales, técnicas y financieras, que permitan a la familia acceder a una solución habitacional digna y adecuada. | Crear condiciones favorables para elevar el nivel de vida y seguridad jurídica de la familia, por lo que debe concebirse como un componente integrado y coordinado de la política de desarrollo nacional. |
| REGLAMENTO DE LA LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS | El sector de vivienda y asentamientos humanos a que se refiere la Ley de Vivienda y asentamientos Humano, está conformada por todas aquellas personas, individuales o jurídicas e instituciones públicas o privadas que intervienen ya sea en la producción, edificación, desarrollo, intermediación, promoción o financiamiento, así como, en el otorgamiento de garantías y la comercialización de soluciones habitacionales. | Las municipalidades deben facilitar y procurar el desarrollo de la vivienda y los asentamientos humanos, dando especial prioridad a todo lo relacionado con esta materia, con el propósito de lograr mayor producción de viviendas. |
| FONDO GUATEMALTECO PARA LA VIVIENDA (FOPAVI) | tiene como objetivo apoyar a las familias guatemaltecas en situación de pobreza y pobreza extrema, en sus esfuerzos de provisión de una solución habitacional a través de la asignación de subsidios directos que, con el aporte familiar y, si fuera el caso, el préstamo complementario, permita adquirir la solución habitacional a las familias. Para tener acceso a este subsidio, los grupos familiares deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Ley de Vivienda y Asentamientos Humanos, el Reglamento de la Ley y el presente Manual operativo del sistema financiero. | Especifica los términos en cuanto a los tipos de proyectos habitacionales y lo que deben cumplir. Se entenderá como adquisición de lote con servicios completos aquella solución habitacional familiar que consiste básicamente en el desarrollo urbanístico de fincas o fracciones de fincas, que incluyan la dotación de agua potable, sistema de drenajes de aguas servidas, sistema de evacuación de aguas pluviales, red de energía eléctrica, planta de tratamiento de desechos líquidos, áreas de cesión y recreativas y calles con capa de rodadura pavimentadas. |
| DECRETO 9-2012 LEY DE VIVIENDA | En diciembre de 2012 se publicó el reglamento el cual estableció nuevos montos de subsidios para la construcción de nuevas casas, el que pasó de Q. 20 000,00 a Q. 35 000,00. | La ley ayudará a disminuir las cifras, ya que cuentan con cuatrocientos veinte millones de quetzales para la construcción de unas 12 000 unidades habitacionales cada año; y aquellas personas que resulten beneficiadas deberán aportar material de construcción y mano de obra valorada en Q. 3 500,00. |

| | DESCRIPCIÓN | CONCLUSIÓN |
|--|--|---|
| <p>NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES Número dos -NRD2-</p> | <p>La Norma de Reducción de Desastres No. 4 – NRD4-, Normas Mínimas de Seguridad en Eventos Socio-Organizativos, establece los requisitos mínimos de seguridad para eventos socio-organizativos que se realicen en el territorio nacional que deben observarse con la finalidad resguardar la integridad física de las personas.</p> | <p>La norma dicta que las unidades de viviendas con acceso directo a la vía pública serán excepciones</p> |
| <p>LEY DE ÁREAS PROTEGIDAS Decreto no. 4 - 89 y sus reformas acuerdo gubernativo 759 - 90</p> | <p>Los objetivos de la Ley de Áreas Protegidas son: * Reformado por el Artículo 3 del Decreto Número 110-96 el 12- 12-1996 del Congreso de la República. Asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas naturales vitales para el beneficio de todos los guatemaltecos. Lograr la conservación de la diversidad biológica del país. Alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional. Defender y preservar el patrimonio natural de la Nación. Establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional con carácter de utilidad pública e interés social.</p> | <p>Se debe relizar un análisis del área de estudio, ya que en la zona homogénea se encuentra diversidad tanto en flora como fauna.</p> <p>Que el desarrollo del proyecto no cause cambios significativos en el ecosistema actual ni violente a las especies del sitio. Debe adaptarse y respetar.</p> |
| <p>LEY DE ATENCIÓN A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD decreto no. 135-96</p> | <p>La ley busca:</p> <p>Servir como instrumento legal para la atención de las personas con discapacidad para que alcancen su máximo desarrollo, su participación social y el ejercicio de los derechos y deberes en nuestro sistema jurídico.</p> <p>Garantizar la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad en ámbitos como: salud, educación, trabajo, recreación, deportes, cultura y otros.</p> <p>Definir a la persona con discapacidad y determinar las medidas que puedan adoptarse para su atención.</p> | <p>Cumplir con:</p> <p>a) Elevar el nivel de vida y de atención a las personas con discapacidad.</p> <p>b) Facilitar la creación de fuentes de trabajo específicas para las personas con discapacidad.</p> <p>c) Fomentar la creación de escuelas o centros especiales para la atención de personas con discapacidad, que, con motivo de su limitación física o mental, no puedan asistir a las escuelas regulares.</p> <p>d) Mejorar el acceso de las personas con discapacidad a los servicios públicos esenciales en todo el país.</p> |

2.2 Contexto Económico

La actividad económica principal de la región es el comercio. Según el censo del INE del 2002 una gran cantidad de personas se dedican a la agricultura que conlleva a una gran movilidad por fines laborales hacia la ciudad capital. Seguido de eso la población presta servicios para desempeñarse en áreas diversas de servicio, industria y comercio.

Las actividades de agricultura ocupan la mayoría de los suelos con cultivos anuales o temporales, que principalmente son de maíz, café, trigo y frijol. Dichos cultivos son utilizados para consumo propio y para ser comercializados en pequeña escala a los mercados. El desarrollo de producción agrícola de ha visto limitado por la falta de tierras y el extremo crecimiento urbano. La capacidad productiva de la tierra también se divide en potencialidad para cultivos anuales por tener suelos fértiles y actividades forestales por tener áreas con pendientes, lo que favorece a la producción de alimentos para la población.

De nuevo, el propósito del proyecto es atacar el déficit de cantidad y calidad de la vivienda a nivel Regional y es importante analizar el comportamiento del sector de vivienda por lo que se toman en cuenta las remesas familiares.

“Esto debido a que un porcentaje representativo de las mismas, es invertido en el sector vivienda de nuestro país. Según datos del Banco de Guatemala, en el presente año se proyectan ingresos por concepto de remesas de aproximadamente US\$9,052 millones, lo que representa un 11% del Producto Interno Bruto -PIB- de Guatemala. (19)

DESTINO DE LAS REMESAS FAMILIARES

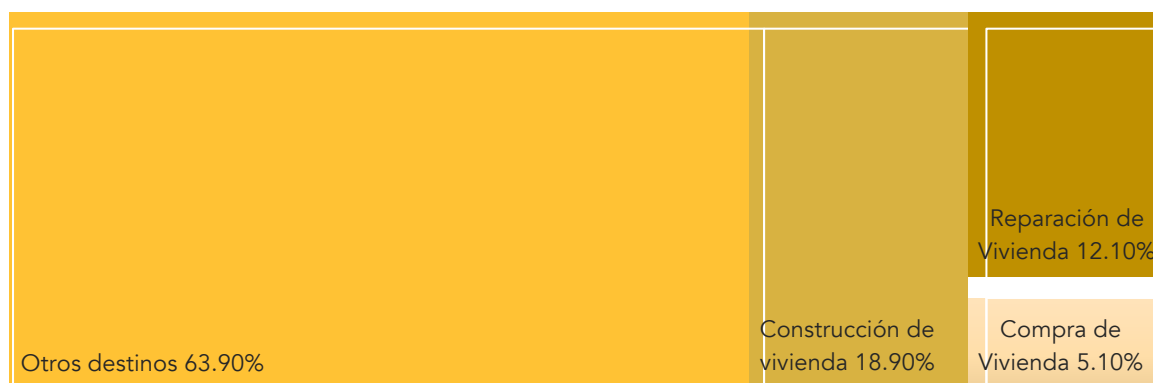


Imagen no. 16 "Destino de las Remesas familiares". Elaboración propia.
Fuente de consulta: Revista Construcción septiembre 2018

Los datos anteriores resumen a grandes rasgos los números del sector vivienda en Guatemala, en los mismos se observa una gran cantidad de limitantes y carencias pero también una gama de oportunidades para hacer que dicho sector sea un verdadero pilar de la economía de nuestro país, y un bien al alcance de todos. Es importante analizar las políticas actuales, así como la necesidad de que el sector público y privado trabajen de la mano en buscar nuevas soluciones que permitan, no solo detener el creciente déficit habitacional, sino crear un plan a mediano plazo que permita iniciar a reducirlo, garantizando así una mejor calidad de vida para los guatemaltecos. (19)

(19) Ing. Carlos Padilla Solares, "Situación de la vivienda en Guatemala", Revista Construcción. Acceso el 16 de agosto del 2019.

Imagen no 25."Situación de la vivienda en Guatemala", revista construcción. Acceso el 16 de agosto del 2019.

2.3 Contexto Ambiental

2.3.1 Análisis Macro de la Región El sistema Holdridge está considerado como único en su clase, por ser estrictamente ecológico y no debe compararse con otras clasificaciones de clima y vegetación, las que en su mayoría son descriptivas. En este sistema las clasificaciones se distinguen porque definen cuantitativamente la relación que existe en el orden natural entre los factores del clima y vegetación.

1. Para determinar una zona de vida, como medida de calor se utiliza la biotemperatura media anual, que es la suma de las biotemperaturas promedio mensuales.
2. El segundo factor climático principal para determinar las zonas de vida es la precipitación. El valor que se usa para este factor es el total promedio anual de agua expresada en milímetros que cae de la atmósfera, ya sea como lluvia, nieve o granizo.
3. El tercer último factor climático importante que determina los límites de la zona de vida, es la humedad. La humedad está determinada por la relación en temperatura y precipitación, sin tener en cuenta las otras fuentes de humedad.

2.3.1.1 Región Bosque húmedo montano bajo-subtropical (BHM-BS)

Esta formación comprende una faja que va desde Mixco (departamento de Guatemala), dirigiéndose al Noroeste del país, pasando por San Juan, San Pedro, San Lucas (Sacatepéquez), Chimaltenango, San Martín Jilotepeque, Zaragoza, Santa Cruz Balanyá, San José Poaquil, Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché, Momostenango, Huehuetenango, hasta la frontera con México. Se encuentra también una pequeña franja que rodea el lago de Atitlán. La superficie total de esta zona de vida es de 9,547 kms², lo que representa el 8.77% de la superficie total del país.

En este caso, se estudiará la región ESTE del departamento de Guatemala, la zona de vida abarca los siguientes municipios:

ÁREA HOMOGÉNEA

Mapa no.5 "Municipios al Este". Elaboración propia.

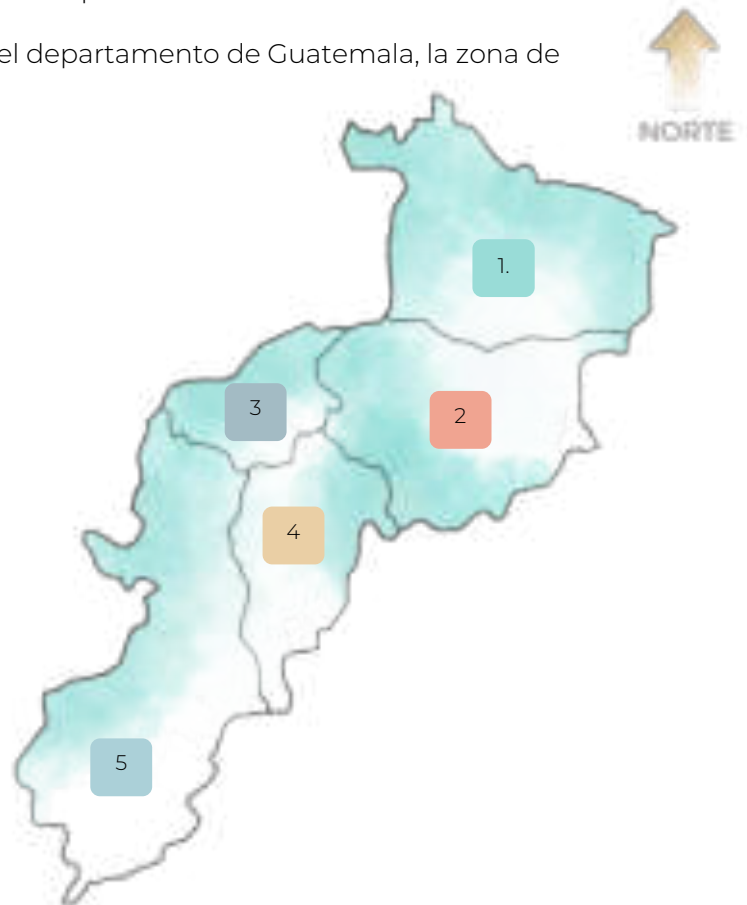
1. PALENCIA

2. SAN JOSÉ PINULA

3. SANTA CATARINA PINULA

4. FRAIJANES

5. VILLA CANALES



Condiciones climáticas generales

El clima de Guatemala se origina a partir de los fenómenos que se generan por efecto de la circulación general de la atmósfera, la influencia oceánica, y este va adquiriendo características particulares por la posición geográfica y la topografía del país. Las cuatro estaciones que normalmente se marcan en el hemisferio Norte, no se marcan en Guatemala. Sino, que se marcan dos épocas particulares, siendo estas: La época lluviosa (mayo a octubre) y seca (noviembre a abril).

La época lluviosa por lo general da inicio en el mes de mayo, en el mes de junio suelen presentarse días nublados y lluviosos. En julio y parte de agosto se produce un período seco denominado canícula, esto debido a la inversión de los alisios, y al fortalecimiento del anticiclón del Golfo de México, posteriormente al debilitarse y desaparecer vuelve nuevamente las precipitaciones intensas que completan la temporada lluviosa (septiembre y octubre).

La época seca da inicio con el incremento de la presión atmosférica y la migración de masas de aire frío proveniente de la zona polar (Frentes fríos), causando un descenso de la temperatura e incrementando la velocidad del viento, por lo general se tiene predominancia de viento norte, esta época fría se marca de noviembre a febrero, y posteriormente, se incrementa la temperatura presentándose olas de calor en los meses de marzo y abril. Durante esta época se pueden presentar algunas lluvias locales de tipo convectivo, o prefrontales por la influencia de frentes fríos.

Topografía Y Vegetación

La topografía en esta formación es en general plana, la cual está dedicada a cultivos agrícolas. Sin embargo, las áreas accidentadas están cubiertas de vegetación. La elevación varía de 1,500 hasta 2,400 msnm.

La vegetación natural que es típica de la parte central del altiplano, está representada por rodales de *Quercus sp*, asociado generalmente con *Pinusseudostrobus* y *Pinusmontezumae*. Se puede observar en Uspantan: *Juniperus comitana* en forma de individuos aislados. El *Alnus jorullensis*, *Ostrya sp* y *Carpinus sp*, son bastante frecuentes en esta formación.

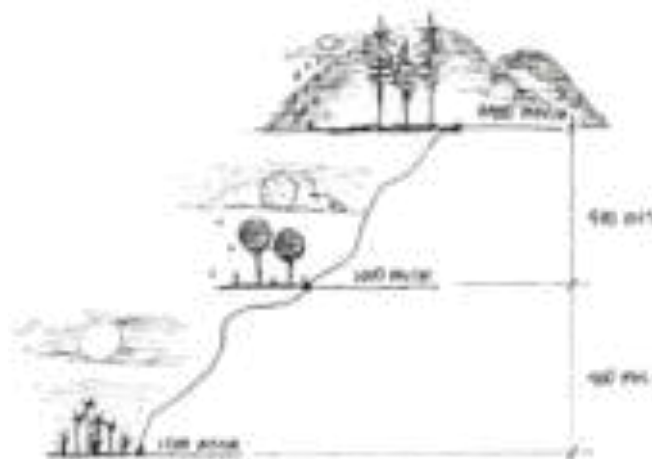


Imagen no. 16 "Elevaciones". Elaboración propia.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

El uso apropiado para esta zona es agroforestal, ya que los terrenos planos se pueden utilizar para la producción de maíz, frijo, trigo, verduras y frutales de zonas templadas como durazno, pera, manzana, aguacate y otros. Los terrenos accidentados se deben utilizar para el mantenimiento del bosque para consumo local ya que las existencias son limitadas por la densidad de población.

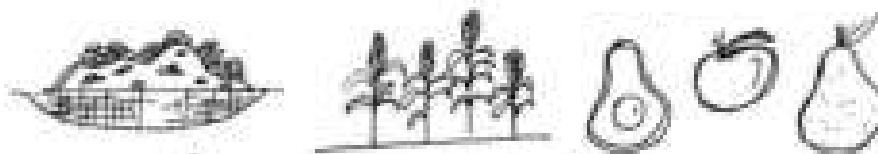


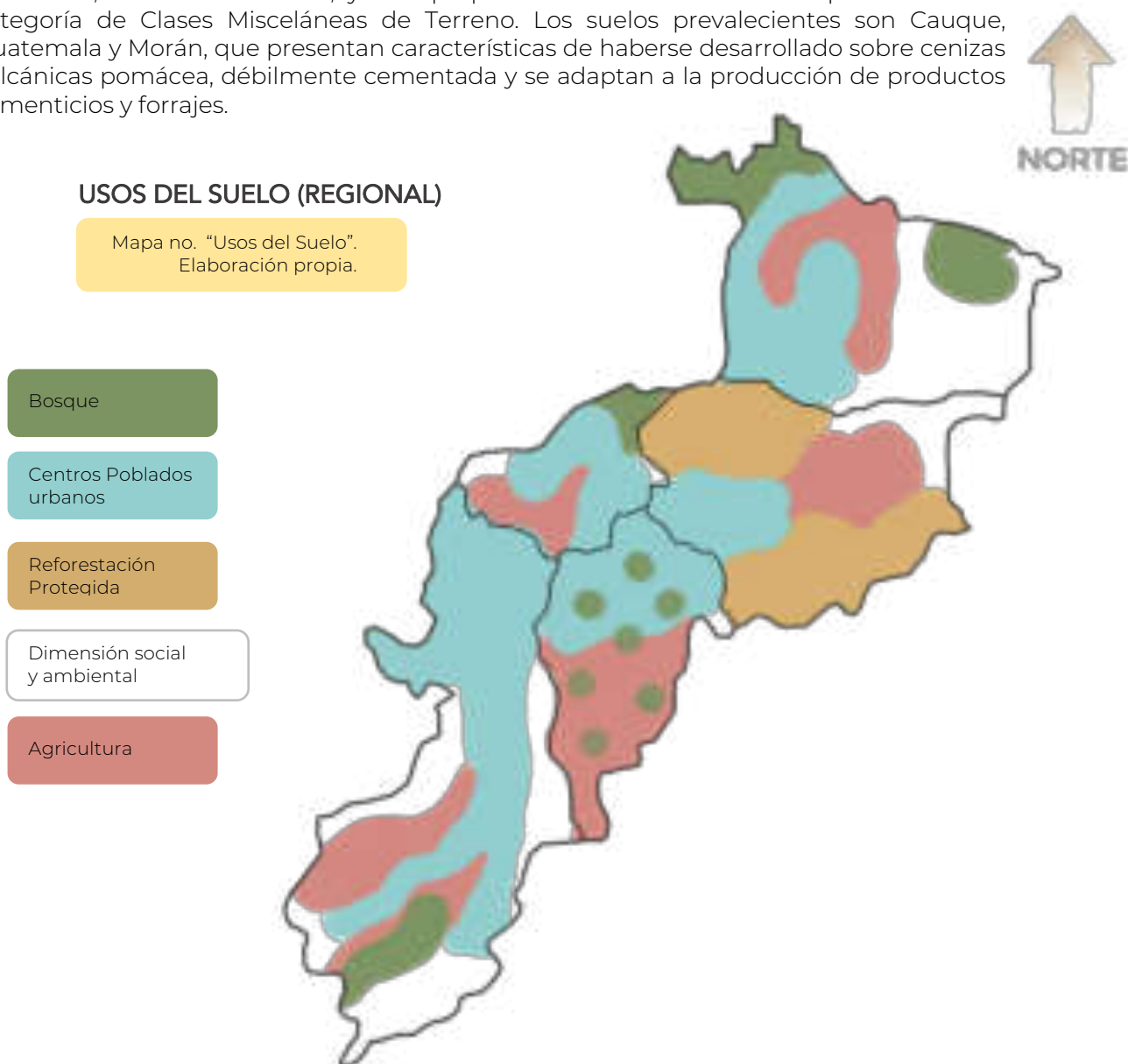
Imagen no. 17 "Producción de alimentos". Elaboración

2.3.2 Paisaje Natural

2.3.2.1 Los recursos naturales son los bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza que no han sido alterados por el ser humano, los cuales contribuyen al bienestar y desarrollo de la sociedad humana.

La constitución de los suelos es a partir de materiales volcánicos con características de buen drenaje y texturas franco-arenosa, franco- limosa y arcilla. son suelos bien drenados y desarrollados sobre ceniza volcánica pomáceo en un clima húmedo-seco. Ocupan relieves de ondulados a muy ondulados en altitudes medianas superiores en la parte sur central de Guatemala. Estos suelos originalmente estaban forestados, probablemente con pino, encino y ciprés. Actualmente, el área está limpia y se usa para cultivar café, maíz o pastos.

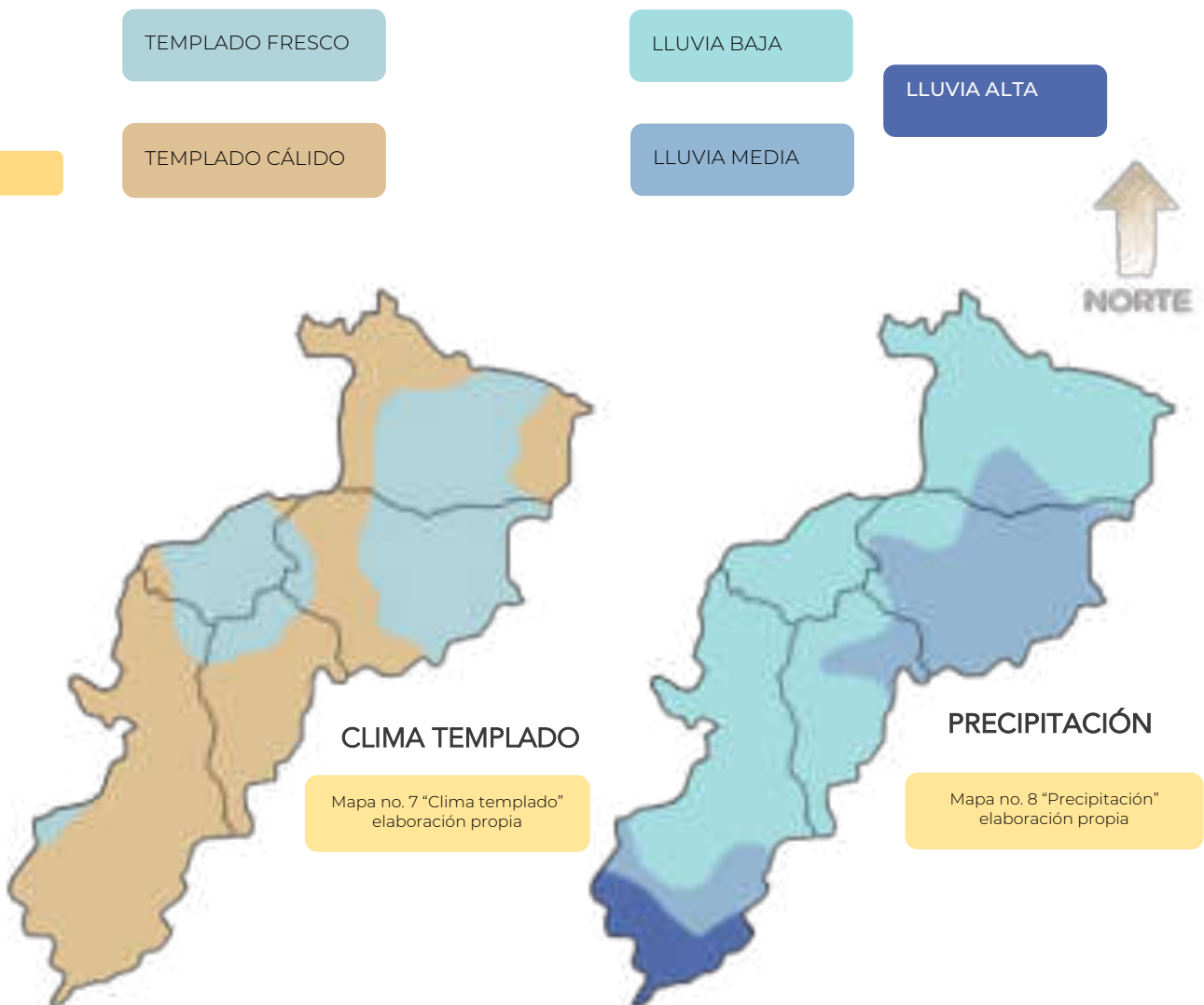
El 100% de los suelos han sido clasificados como suelos profundos sobre materiales volcánicos, a mediana altitud, y una pequeña fracción de los suelos pertenece a la categoría de Clases Misceláneas de Terreno. Los suelos prevalecientes son Cauque, Guatemala y Morán, que presentan características de haberse desarrollado sobre cenizas volcánicas pomácea, débilmente cementada y se adaptan a la producción de productos alimenticios y forrajes.



2.3.2.1 Clima de la Región Homogénea

Meseta y Altiplanos: Comprende la mayor parte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Guatemala, sectores de Jalapa y las Verapaces. Las montañas definen mucha variabilidad con elevaciones mayores o iguales a 1,400 msnm, generando diversidad de microclimas, son regiones densamente pobladas por lo que la acción humana se convierte en factor de variación apreciable. En cuanto a la temperatura en diversos puntos de esta región se registran los valores más bajos del país, las biotemperaturas van de 15 °C a 23 °C clasificando la región con un clima “Templado.”

- En esta región existen climas que varían de templados y semifríos con invierno benigno a semicálidos con invierno benigno, de carácter húmedo y semiseco con invierno seco. Denominados también “templado cálido” y “templafo fresco.”
- El patrón de lluvias en esta zona varía desde 1,057 mm, hasta 1,588 mm; promediando 1,344 mm de precipitación total anual, los registros más altos se obtienen de mayo a octubre, en los meses restantes estas pueden ser deficitarias.



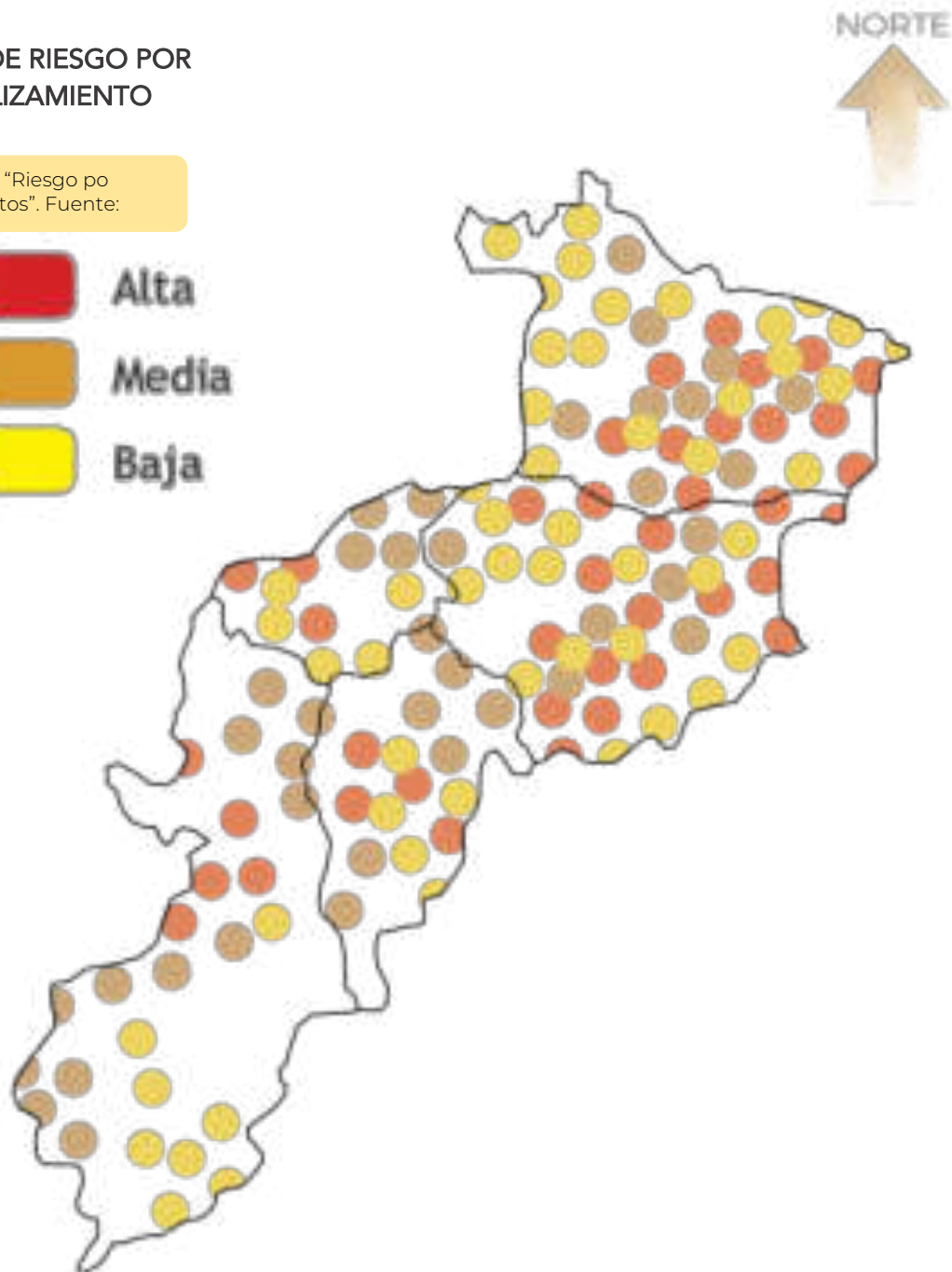
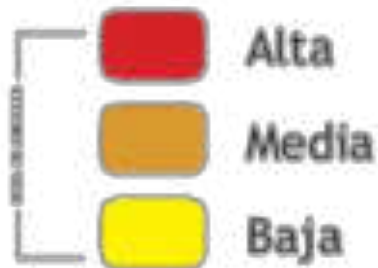
2.3.2.2 Riesgos y Vulnerabilidades de la Región

Se estima que el riesgo mas alto que tienen en la región es de incendios forestales, con base a los análisis de la relacion amenaza y vulnerabilidad se estima diferentes localidades en donde se puede dar este riesgo. Principalmente en en las áreas de bosque natural mixto, pastos cultivados y agricultura limpia anual.

La predicción de esta amenaza utiliza la metodología reconocida de Mora-Vahrson, para estimar las amenazas de deslizamientos a un nivel de detalle de 1 km. Esta compleja modelación utiliza una combinación de datos sobre lotología, la humedad del suelo, pendiente y pronóstico de tiempo.

MAPA DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

Mapa no. 9 "Riesgo po deslizamientos". Fuente:



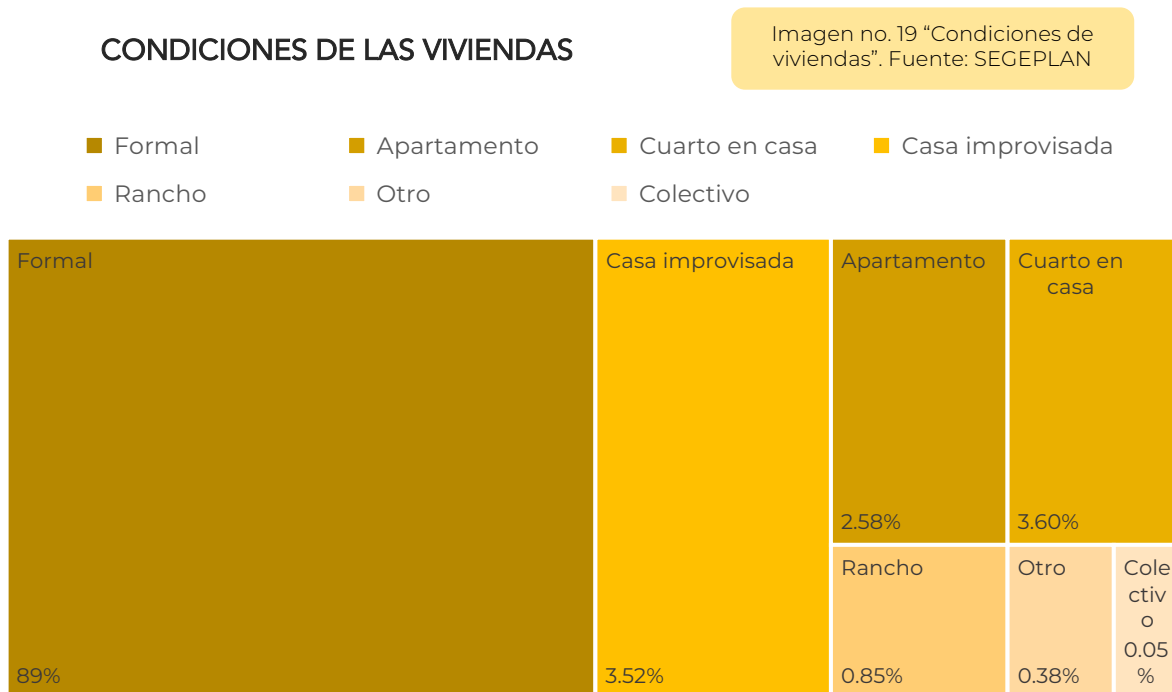
2.3.3 Paisaje Construido

2.3.3.1 Tipologías y tecnologías Constructivas

Las construcciones de los edificios principales ubicados generalmente por el eje principal de cada municipio están construidas de mampostería con techos de concreto y algunos de lámina, ventanería metálica y en algunos casos de aluminio. Las viviendas de sus habitantes están construidas dependiendo del estado económico del propietario. Existen varias de mampostería de block de concreto, pues cercano al lugar donde se encuentran las fábricas de block y areneras, este tipo de construcción está aumentando, sin embargo actualmente predomina en el sector de la vivienda la construcción de Adobe con techo de teja, o la combinación de construcción de block con techo de teja o de la misma.

Existen construcciones informales de lepa o de otros materiales deleznable. También pueden observarse algunas viviendas construidas de esta misma forma, aunque este tipo de construcción a disminuido mucho en el pueblo y su existencia es mínima como se podrá observar en los cuadros estadísticos del censo del INE. (16)

Las condiciones de las viviendas pueden variar:



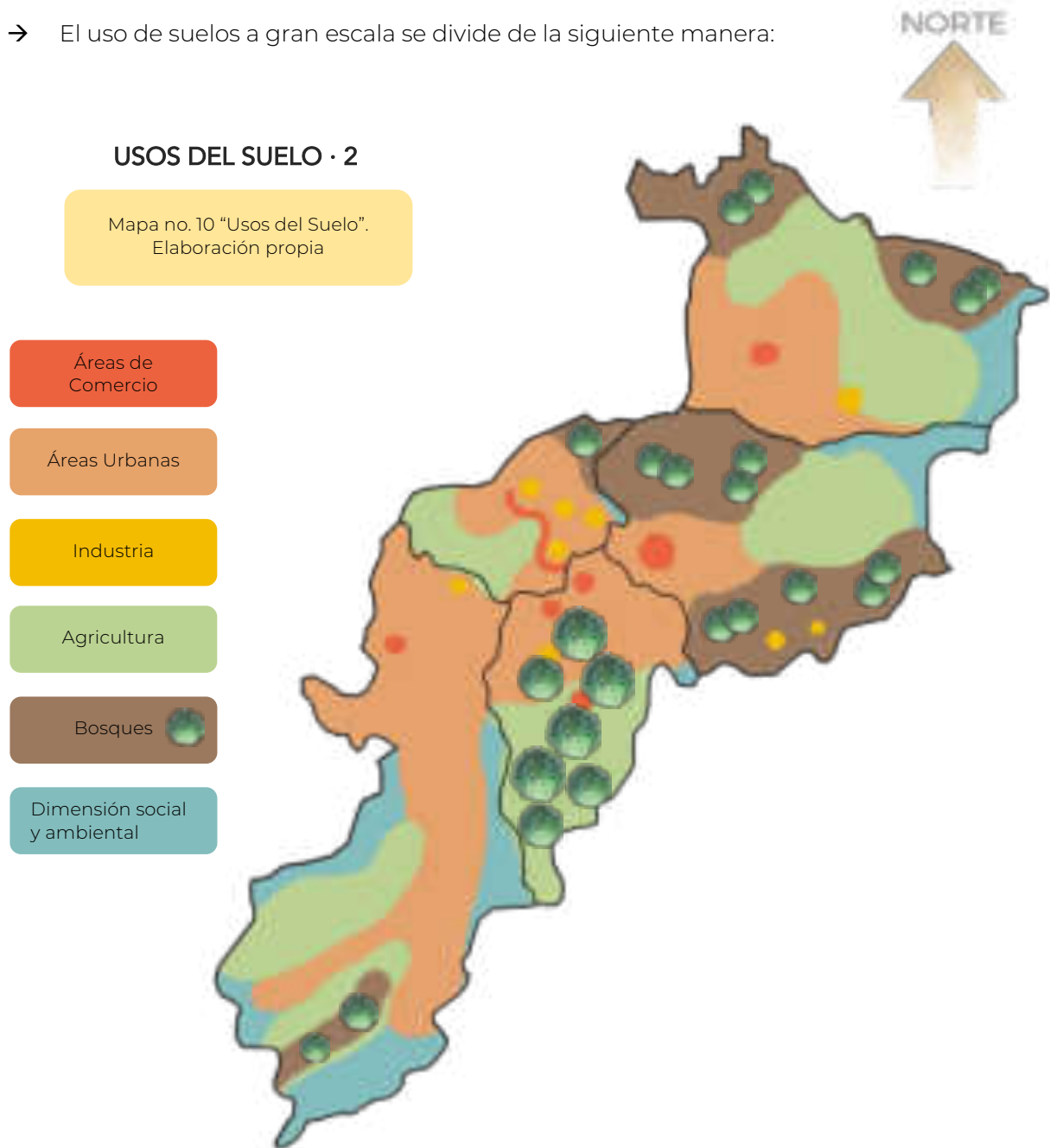
2.3.3.2 Servicios

El mayor porcentaje de viviendas goza del servicio de agua suministrada por chorro con uso exclusivo, el porcentaje restante hace uso de chorro compartido y un pequeño porcentaje de la población no tiene abastecimiento de agua potable.

La distribución del agua es por parte de la municipalidad, diariamente se envían tres tiempos de aproximadamente una hora cada uno. Existen actualmente 40 tanques de captación y distribución los cuales se dirigen hacia la red en toda la cabecera y sus acometidas para cada residencia, el encargado de este proceso es la municipalidad. No todos los municipios conservan en buen estado la infraestructura pero en su mayoría quienes si lo hacen gozan de buena cobertura. (16)

2.3.4 Estructura Urbana

- La traza es de tipo reticulada, que es el diseño tradicional. Los municipios, en su mayoría poseen un trazo lineal con las vías principales que son usadas para desarrollar las actividades principales, también hay vías secundarias y de terracería que por lo general se presentan sin pavimentación y en mal estado que conducen generalmente a los sectores de vivienda. (19)
- El uso de suelos a gran escala se divide de la siguiente manera:



2.3.5 Análisis Micro

A partir del análisis de los casos de estudio y de la información recopilada de la situación actual del déficit de vivienda se estiman proporciones para encontrar el terreno ideal ya que debe cumplir tanto con la parte organizacional como funcional, morfológica y crear conciencia ante la toma de decisión en cuanto a terrenos con vulnerabilidades y riesgos.

Ubicación Adecuada

Los lugares seguros para construir viviendas son aquellos alejados de las zonas donde hay peligros naturales. La mejor ubicación es un terreno plano, con suelo firme y resistente de roca o grava.

UBICACIÓN ADECUADA

Imagen no. 20 "Ubicación Adecuada".
Fuente: Marcial Blondet

Suelo firme



Ubicación Inadecuada

Para que la vivienda cumpla sea segura ante algún riesgo, no deberá ser colocada en las siguientes ubicaciones:

- En zonas de quebradas o laderas pronunciadas
- En zonas de derrumbes.
- Sobre rellenos mal compactados.
- Sobre suelos de relleno Sanitario o desmonte.
- En zonas inundables por crecidas de ríos.
- Sobre cauces.
- En zonas de quebradas.
- Cerca de relieve natural vulnerable a factores climáticos y/o desastres naturales.

UBICACIÓN INADECUADA

Imagen no. 21 "Ubicación Inadecuada".
Fuente: Marcial Blondet

Zonas de derrumbes



Sobre rellenos mal Compactados

El Terreno

La proporción del terreno es fundamental ya que la vivienda será diseñada con dimensiones promedio para crear confort al usuario.

- El terreno ideal debe contar con pendientes bajas, adecuada cimentación, debe estar próximo a la urbanización, infraestructura básica, etc. Debe perimetrarse para delimitar propiedad privada, respetar retiros obligatorios al expandir la vivienda y/o al delimitar área para cultivos y huertos.
- Siempre orientar vivienda Norte-Sur, dentro del terreno.

Proporción

1:2

El terreno ideal propuesto para incrementar área de cultivo, compostaje y huertos hacia el Norte.

- 25x50 m²
- 20x40 m²
- 11x22 m²

Proporción

1:1

El terreno mínimo propuesto sin tomar en cuenta las áreas de servicio fuera de la vivienda y distanciamiento adecuado para evitar malos olores. Incluye cultivo y huertos.

- 22x22 m²
- 18x18 m²
- 16x16 m²

2.3.6 Síntesis del contexto del lugar

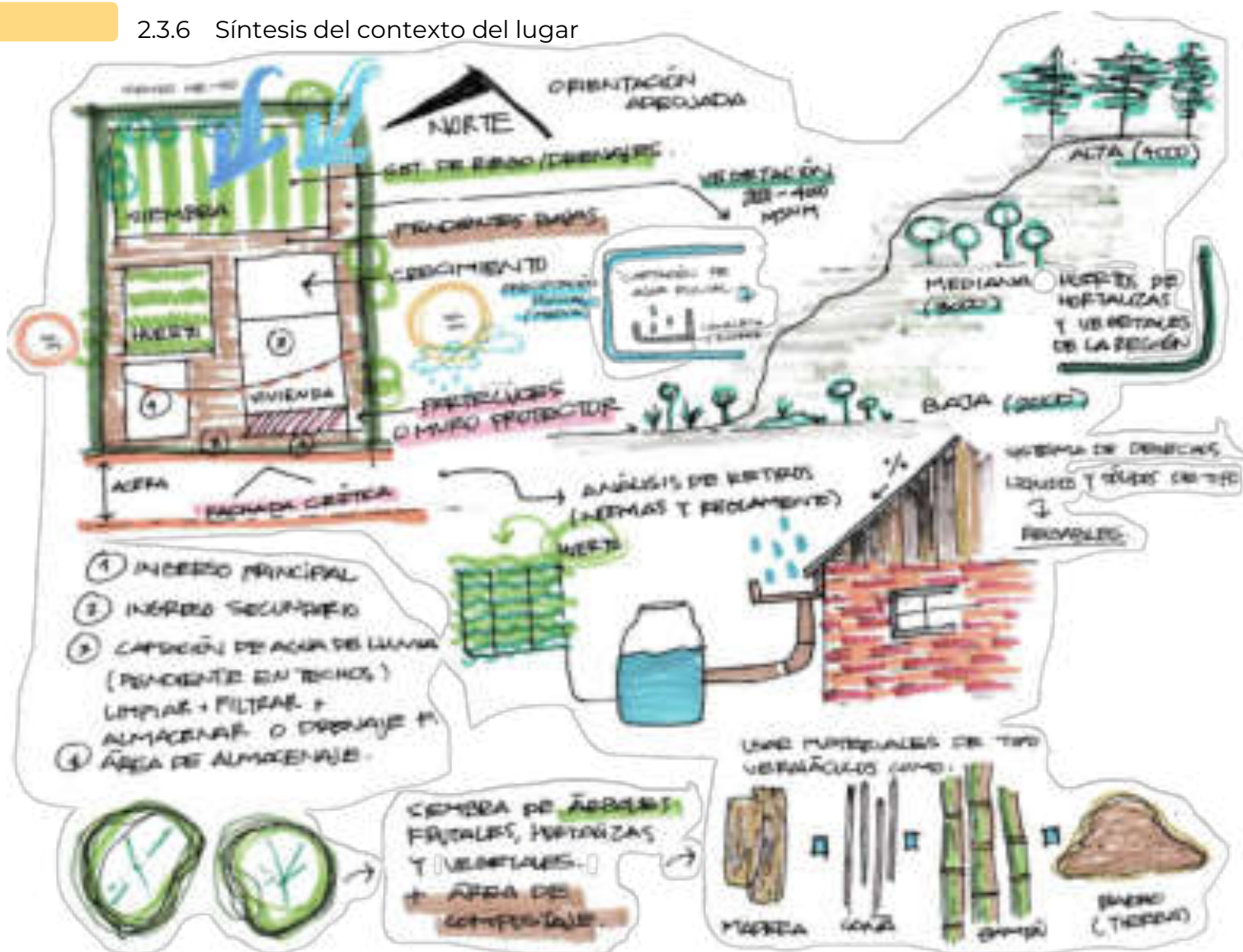


Imagen no. 22 "Esquema resumen". Elaboración propia

Capítulo Tres

IDEA DEL PROYECTO

En este capítulo presentamos el programa arquitectónico que es definido a partir de las necesidades y el vivir a día de los usuarios.

Enseguida se les divide a los usuarios en dos grupos, aquellos que realizan actividades dentro del hogar y aquellos cuya rutina se encuentra fuera del mismo.

Con base a la investigación previamente realizada se definen “premisas de diseño” que son conceptos ambientales, constructivos o funcionales que podemos adaptar al diseño de vivienda para hacer de este el hogar que cumpla con las necesidades del usuario, así como los objetivos centrales del proyecto.

Al final, se concentran las ideas por medio de bosquejos y diagramas arquitectónicos para crear los primeros esbozos que son una aproximación al diseño y por ende una idea inicial de como funcionará tanto en planta como elevación y su relación con el entorno inmediato.

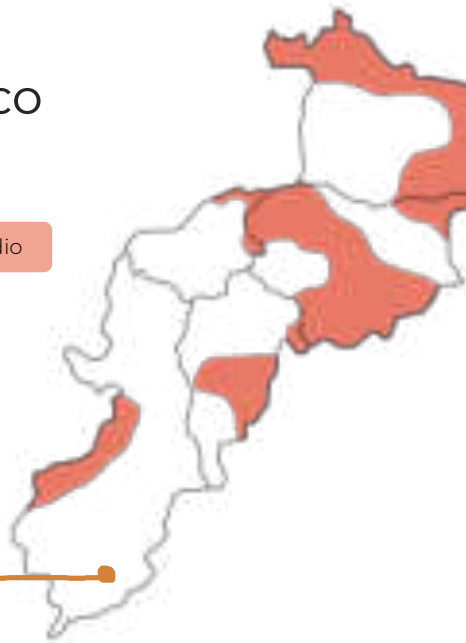
3.1 Programa Arquitectónico

3.1.1 Usuarios:

Como se menciona anteriormente, el proyecto esta dirigido a la población rural del departamento de Guatemala. Quienes, en su mayoría, son ladinos jóvenes de escasos recursos.

Área Rural dentro de la Región de estudio

Imagen no. 23 "Cantidad de usuarios a beneficiar" Elaboración propia.



CANTIDAD DE USUARIOS A BENEFICIAR: 106, 453

3.1.2 Necesidades : El proyecto debe ser capaz de darle solución a los problemas causantes a partir de la falta cuantitativa de vivienda. El usuario necesita poder realizar todas las actividades de vivienda sin obstáculos ni problema. Actualmente el mayor porcentaje de la población a quien se dirige el proyecto no es indígena por lo que se enlistan las actividades siguientes:

Estar – Comer – Cocinar - Lavar y Secar ropa – Dormir – Necesidades Fisiológicas / Ducha

Secuencia de Actividades (Medio día) – Interacción con Vivienda entera.

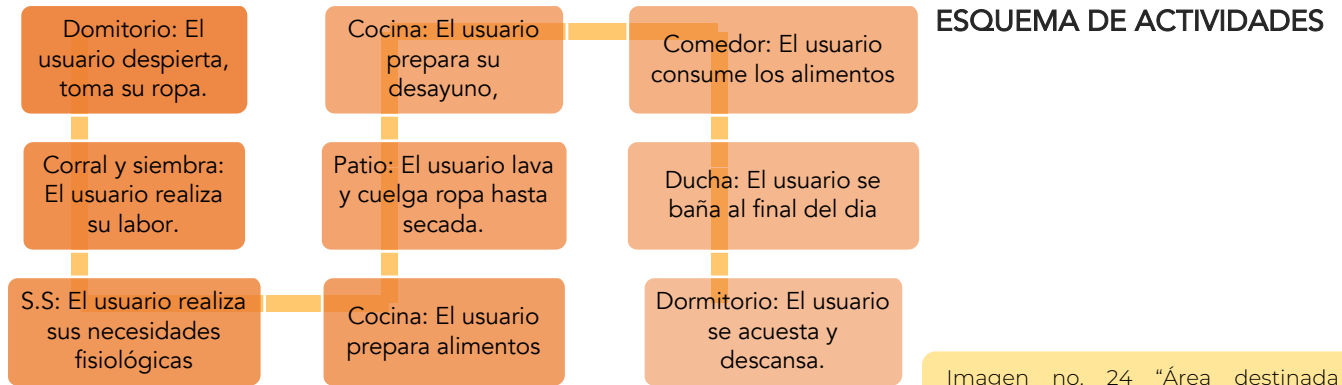


Imagen no. 24 "Área destinada para Desarrollo del Proyecto" Elaboración propia.

Es importante enfatizar que las actividades promedio de quien habita la vivienda varían dependiendo del agente que las realice. Por esto se diseñan áreas donde se puedan desarrollar varias actividades simultáneamente y no interrumpirlas delimitando con mobiliario o morfología.

- A. Desarrollo de diferentes actividades en un área.
- B. Aplicación de permacultura.
- C. Combinar acciones distintas en un área de uso múltiple.

ESQUEMAS DE ÁREAS

Imagen no. 25 "Esquema de Áreas" Elaboración propia.



Los usuarios se caracterizan por realizar actividades diarias dentro y fuera del hogar, es así como se dividen en dos grupos con requerimientos distintos. Para poder entender las necesidades de ambos grupos se realiza una encuesta donde se podrán determinar factores importantes para diseñar una planta funcional.
Ver encuesta en Anexos.



Quienes NO se encuentran en la vivienda todo el día piden, confort climático, seguridad perimetral, expansión de vivienda, control de material.



Quienes se encuentran dentro de la vivienda todo el día, piden control climático, infraestructura básica, material impermeable, área de cultivo y diseño digno de vivienda.

3.1.3 Predimensionamiento

A partir del estudio de áreas de la vivienda actual se estiman los siguientes valores de las áreas en metros cuadrados y las alturas mínimas a usar en cada área. Los parámetros dados en metros cuadrados se basan en el análisis de los casos análogos y la investigación realizada anteriormente.

| CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|---|----------------------------|-------------------|------------------|
| Área | Función | Actividad | Ambiente | No. De Usuarios | Área | Alto |
| SOCIAL | Hogar | Debe sentarse, tomar bebida, recostarse. | Sala de Estar | 10 personas | 32 m ² | 2.35 m |
| | SERVICIO | Cocinar | Lavar, secar, almacenar alimentos y utensilios. | Cocina | 2 personas | 9 m ² |
| Lavar y secar ropa | | lavar y secar ropa | Patio | 1 persona | 14 m ² | 2.35 m |
| PRIVADA | Dormir | Acostarse, sentarse, almacenar. | Dormitorio padres | 2 personas | 11 m ² | 2.35 m |
| | Dormir | Acostarse, sentarse, almacenar. | Dormitorio individual | 1 persona | 11 m ³ | 2.35 m |
| | Necesidades Fisiológicas / Ducharse | Necesidades Fisiológicas, higiene personal, ducharse. | S.S. | 2 personas simultáneamente | 6 m ² | 2.35 |

Con base a las áreas mínimas según FHA.

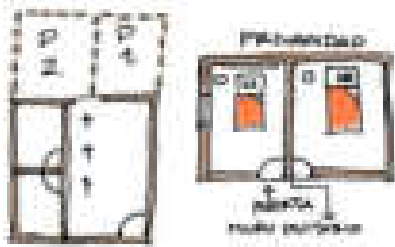
Área de terreno: 320 m² – Área de Construcción 115 m²: **ÁREA TOTAL: 435 m²**
 NOTA: Las áreas de estar exteriores, parqueos y siembra ya han sido agregadas.

3.2 Premisas de Diseño

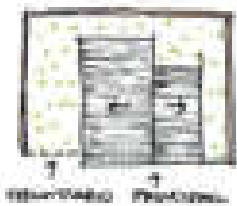
Son estrategias a implementar en el desarrollo de la forma que nos ayudarán a sintetizar la investigación hecha anteriormente y convertirla en conceptos aplicables al proyecto. De esta manera se identifican los valores funcionales, morfológicos, ambientales, formales, constructivos y tecnológicos que se adapten al tema investigado. Es así como determinamos conceptos Arquitectónicos para desarrollarlos durante el período de diseño y concluir con una síntesis plasmada en el proyecto.

FUNCIONALES

Considerar área de crecimiento en la vivienda.



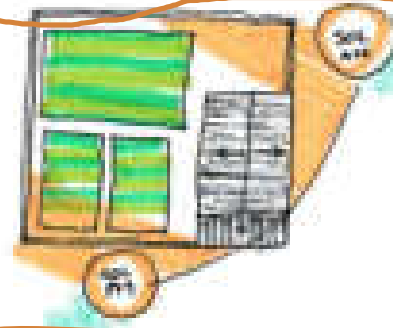
Ingreso lateral para movilizar material de la siembra con conexión directa a la misma.



Considerar área de uso múltiple donde se puedan desarrollar actividades de convivencia sin establecer mobiliario fijo.



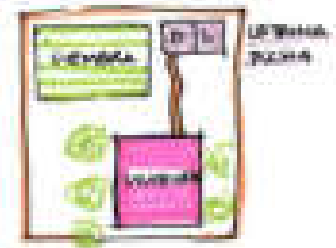
Separación de dormitorios en su totalidad por medio de muros y puertas.



Proponer un 40% de área construida y un 60% de área

Resguardar área de siembra y huerto ubicando vivienda en frente bloqueando incidencia solar.

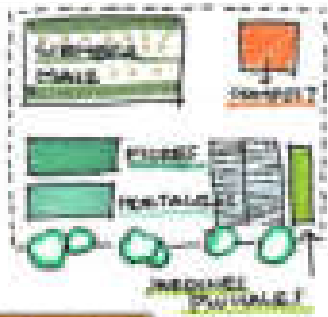
Sectorizar área de servicios para ubicar letrina y ducha alejadas de la vivienda.



AMBIENTALES

Imagen no. 26 "Premisas 1" Elaboración: Propia.

Captación y filtración de agua pluvial para reutilizarla por medio de drenaje francés y canal de metal.



Incentivar actividades de permacultura y jardinería para aprovechar el uso del suelo inmediato.

Proponer sistema constructivo de bajo impacto ambiental de carácter Vernáculo.



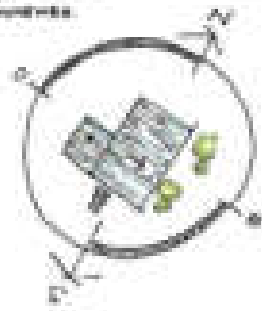
Utilizar vegetación con barrera visual auditiva, filtro solar y protección del polvo.



Proponer ventilación cruzada en ambientes principales



Orientar vivienda Norte-Sur por confort climático dentro de los ambientes.



MORFOLÓGICAS

Interconexión de ambientes por medio de un pasillo para crear juego de luz y ventilación adecuada.



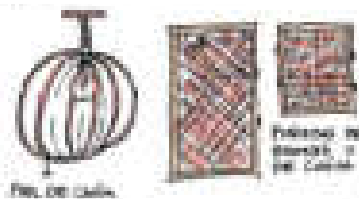
Proponer concreto pulido en pisos por estética, fácil limpieza y economía.

Diseñar cubiertas con pendientes altas para facilitar recolección de agua.

Proponer elementos con peso visual en fachada como puertas, pieles, muros, etc.



Proponer mobiliario y elementos fijos adecuados al diseño y materiales utilizados en la vivienda.



Trabajar alturas adecuadas en muros para lograr correcta ventilación dentro de la vivienda.

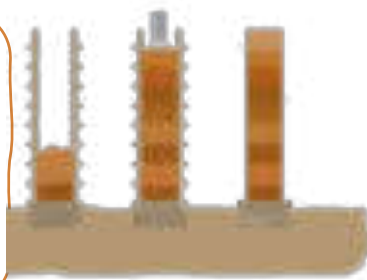


CONSTRUCTIVAS

Utilizar elementos constructivos que por idiosincrasia no precisan de mano de obra especializada.



Proponer sistema constructivo sustentable, ecológico que permita explorar el uso de los elementos naturales del medio inmediato.



Utilizar lámina para cubiertas por factor económico y de fácil instalación.

Exponer materiales para reducir gastos y aportar estética a la fachada.

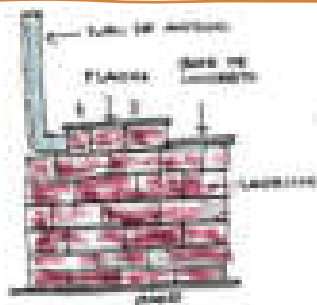


Concientizar a cerca de la importancia de la ubicación del terreno y las áreas de vulnerabilidad.

TECNOLÓGICAS

Imagen no. 27 "Premisas 2" Elaboración: Propia.

Presentar modelo de estufa Lorena para vivienda y de esta forma apoyar con la economía familiar.



Diseñar sistema de captación y filtración de agua pluvial para reutilizarla.



Estimular compost por medio de áreas designadas para esta acción y así reutilizar materia orgánica como abono para huertos tipo ojo de cerradura.



1.1 Fundamentación conceptual

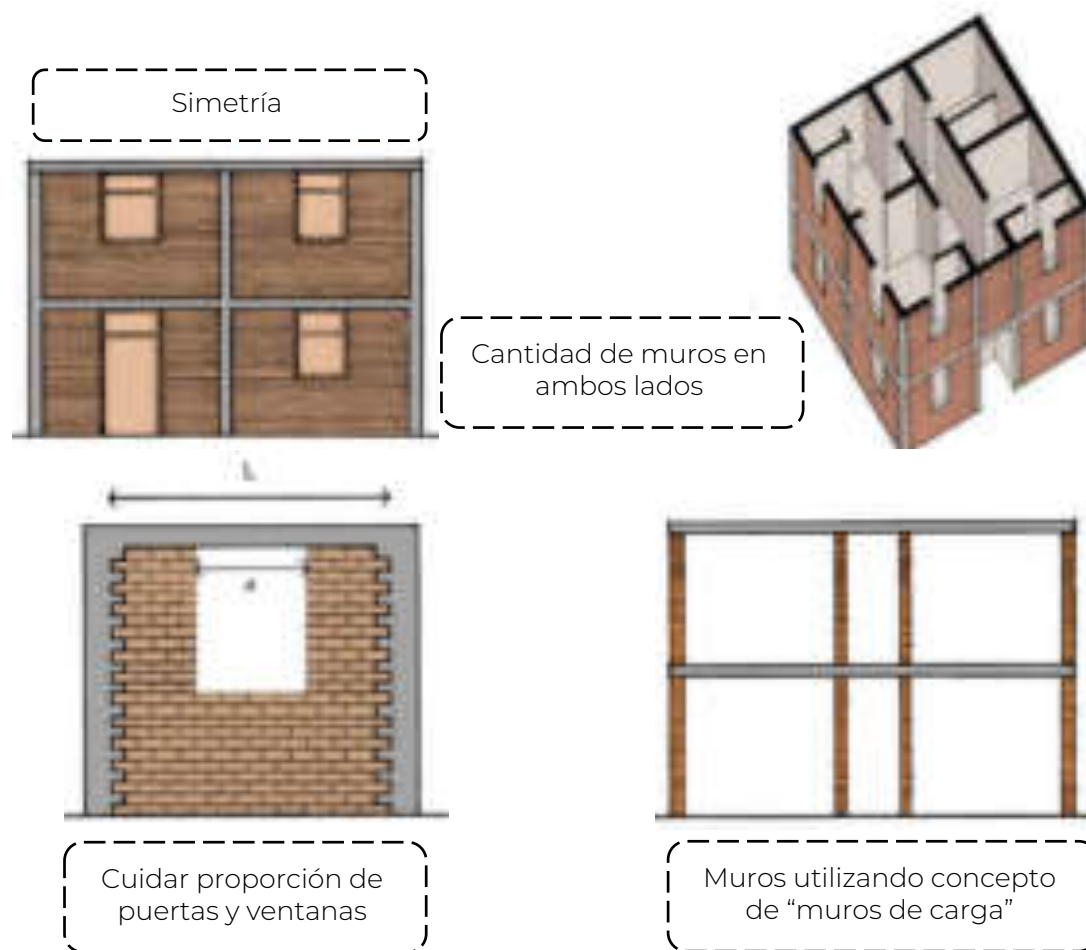
3.2.1 Arquitectura Vernácula: Surge como un síntoma de la realidad de un pueblo bien definido, representa su devenir histórico, sus circunstancias culturales y la síntesis de orígenes e influencias. Aparece en los medios rurales congruente con la situación geográfica y las particularidades del paisaje. Ha sido denominada también como ingenua, espontánea, folklórica, etc.

Por las necesidades mismas de los habitantes en estas tierras, la Arquitectura Vernácula se refiere fundamentalmente a casas habitación, pero en medida en que crecen los poblados aparecen construcciones de carácter civil y religioso, resultantes a su vez de una organización política interna.

3.2.2 Bioarquitectura: Concentra en su nombre el concepto de clima, dando a entender que la palabra *Bio* incorpora al hombre y a su entorno inmediato. De esta forma, se concentra en un nombre la biología, los seres vivos y la arquitectura.

La bioarquitectura busca beneficiar, principalmente, a los usuarios. Esto se logra al mejorar la calidad de vida y el confort del ambiente diseñado, cuidando así la salud de los beneficiarios y del medioambiente. Cabe mencionar que se reducen los costos operacionales (costos de iluminación, calefacción, y ventilación, etc), en un porcentaje cercano al 40%, dependiendo de la zona climática, de las estrategias y materiales incorporados en el diseño de la propuesta final.

3.2.3 Conceptos Antisismicos a considerar



3.2.4 Técnicas de Diseño

Utilizados para diagramar los conceptos anteriores y legar a la forma de una manera ordenada sin olvidar las restricciones en cuanto a la forma y su función.

DIAGRAMA CONCEPTUAL

Imagen no.. 29 "Diagrama conceptual" Elaboración: Propia.



Se relacionan las áreas de tal forma que se interconecten de acuerdo a la secuencia de actividades del usuario, creando circulaciones inmediatas. Se muestra una posible proyección de la planta ordenada conformada por las áreas privadas (AZUL), amarillas (PRIVADO), rojas (SOCIAL) e interconexiones (VERDE).

3.2.4 Aproximación al Diseño

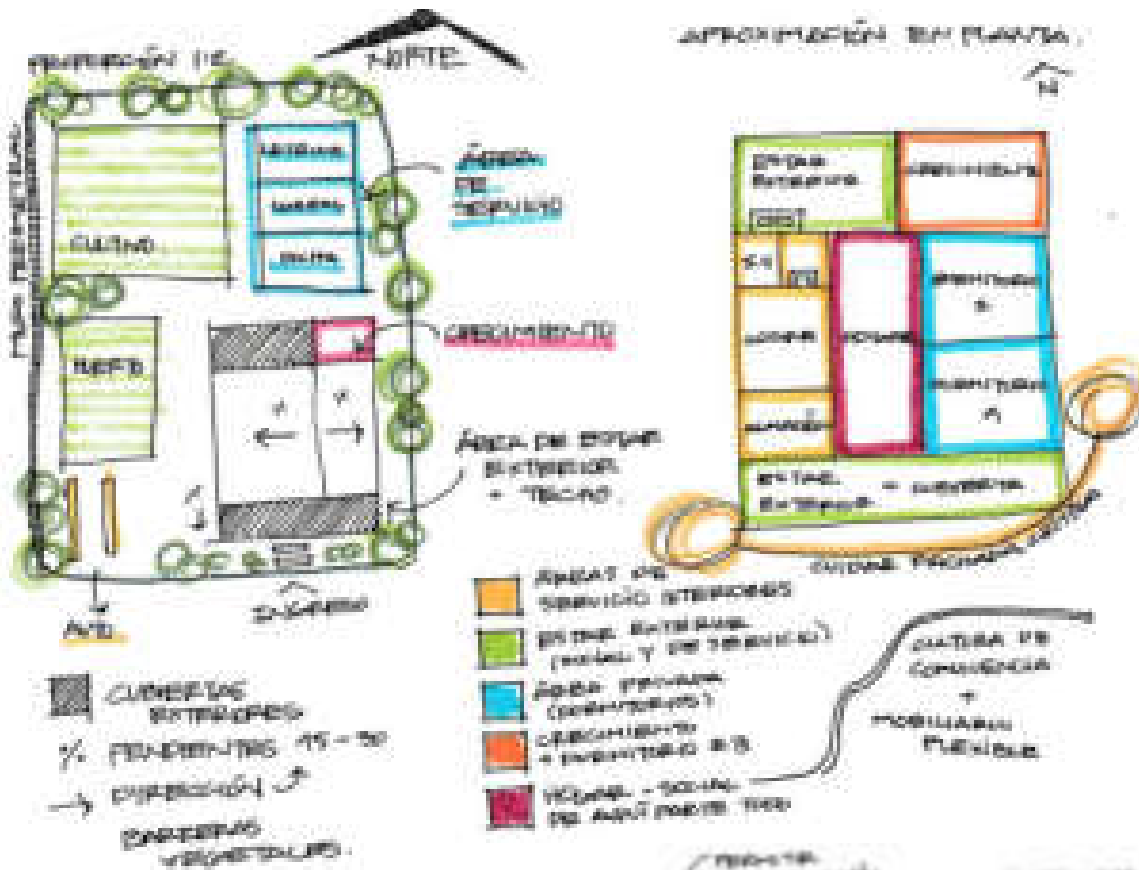
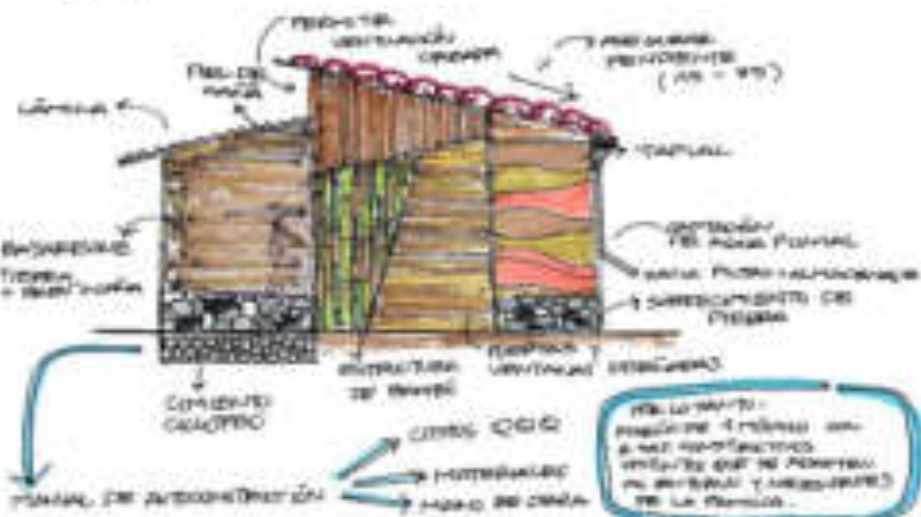


DIAGRAMA CONCEPTUAL

Imagen no.. 30 "Diagrama conceptual" Elaboración: Propia.



Capítulo Cuatro

ANTEPROYECTO

El capítulo final presenta el diseño de un anteproyecto, síntesis de la previa investigación en el cual se aplican muchos de los conceptos establecidos anteriormente para fundamentar la propuesta del Módulo de vivienda desde el diseño en planta hasta la conceptualización de la forma y la lógica constructiva.

La propuesta se resume en diseño de anteproyecto, planificación completa para el desarrollo constructivo, detalles, modelo 3D, visualización en recorrido virtual y el manual de autoconstrucción que se incluye como un documento de apoyo anexo a la investigación.

Por último, se estima un costo dependiendo del método constructivo que se requiera fundamentado como uno de los objetivos principales en proyecto – *el bajo costo*.

4.1 Descripción de la propuesta

La propuesta busca beneficiar a las comunidades del área rural con un diseño adecuado y fundamentado de vivienda de bajo costo. El manual de autoconstrucción define e ilustra los pasos para realizar adecuadamente el proceso constructivo de ambas propuestas, de esta forma se evita la práctica incorrecta de los conocimientos adquiridos, previene que las comunidades se sitúen en áreas de vulnerabilidad, practiquen la autoconstrucción de manera incorrecta, desperdicien y contaminen los recursos naturales encontrados en la Región “Bosque húmedo montano bajo subtropical” del departamento de Guatemala.

La vivienda cumple con conceptos fundamentales de confort climático, Arquitectura vernácula, sostenible y de carácter social.

La misma está diseñada para construirse por etapas de crecimiento, de esta forma los ocupantes tienen la opción de crecer respetando la limitante económica que poseen.

ETAPAS DE CRECIMIENTO

PRIMERA FASE

Consiste en la construcción de las áreas fundamentales para la vivienda y usuarios.

ÁREAS

- Dormitorio (1)
- Cocina – S.s. o letrina
- Hogar

SEGUNDA FASE

Crece el área privada junto con áreas de importancia para las actividades laborales de los usuarios.

ÁREAS

- Dormitorios (2)
- Cocina – S.s. o letrina
- Hogar (crece)
- Almacén de granos

TERCERA FASE

Se amplía el área privada e integran las áreas al exterior que están techadas.

ÁREAS

- Dormitorios (3)
- Cocina – S.s. o letrina
- Hogar
- Almacén de granos
- Estar exterior (2)

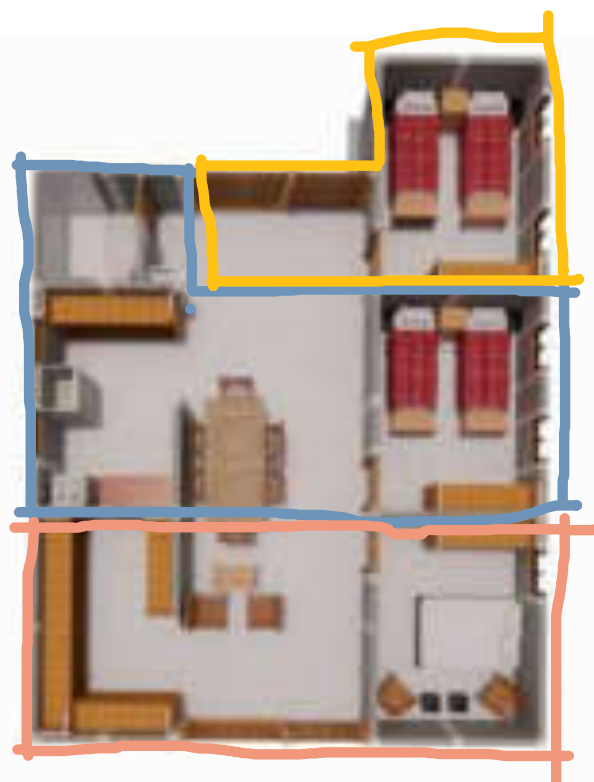


Imagen no. 31 “Etapas de crecimiento” Elaboración: Propia.

ANÁLISIS

La propuesta final toma como centro de la vivienda el “Hogar” donde se desarrollan numerosas actividades de convivencia con toda la familia. De esto parten los ambientes propuestos. Las circulaciones son directas y permiten desarrollar todo tipo de actividades sin problema. Las áreas de estar exterior estarán, preferiblemente techadas ya que son consideradas de larga permanencia.

4.2 Fundamentos del Diseño

El diseño de la vivienda se fundamenta aplicando conceptos de:

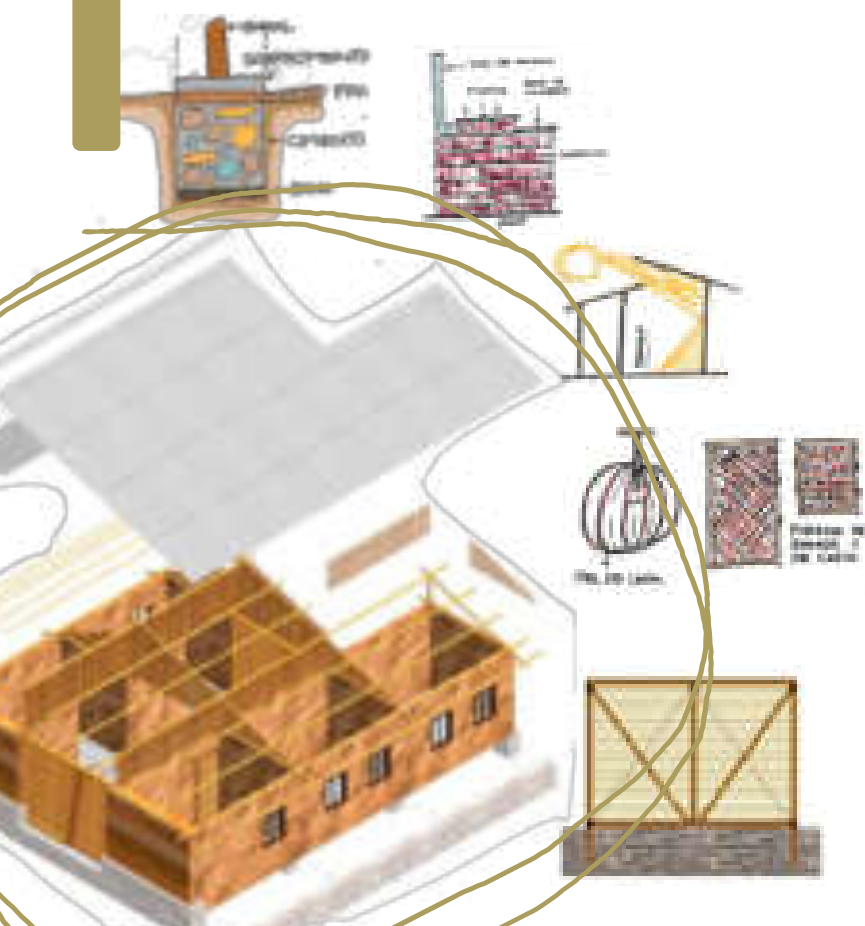
Sismo-resistencia, ya que el municipio tiene un alto nivel de sismicidad. El diseño se fundamenta trabajando simetría, vanos pequeños en puertas y ventanas, cimentación y cantidad de muros adecuada en ambas direcciones, distancias cortas, estructura ideal para ambos sistemas constructivos.

Confort Climático: La vivienda contiene elementos esenciales que garantizan un control de clima en la vivienda. Se implementan muros de bajareque y muros apisonados de tierra (muros de tapia) con un alto porcentaje de transmisión térmica. El movimiento de aire se controla con una piel de caña implementada como cerramiento del “hogar” para crear una delimitación del área y a su vez permitir el ingreso y egreso de aire fresco. La cocina se encuentra parcialmente abierta para distribuir calor por medio de la estufa Lorena. La vivienda se encuentra orientada de tal forma que los vientos y la radiación solar jueguen para proporcionar un ambiente agradable al usuario.

Módulo: anteriormente se menciona el uso de luces cortas por el tipo de sistemas constructivos propuestos, ya que ambos requieren de refuerzos estructurales para soportar las condiciones climáticas del área, sin embargo, puede llegar a sufrir deterioro si no se realiza el mantenimiento adecuado o no se utilizan materiales de buena calidad.

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO

Imagen no. 32 “Fundamentos del Diseño” Elaboración: Propia.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

| Zona | Ambiente |
|----------|--|
| Social | Hogar Estar exterior 1 Estar exterior 2 |
| Privada | Dormitorio 1 Dormitorio 2 Dormitorio 3 * |
| Servicio | Almacén de granos Cocina S.S. uso múltiple/Letrina |

Área de vivienda construida: 116 m²
Área de crecimiento: 11 m² *





Para efecto de confort climático, las pendientes mínimas serán del 10%

Dichas pendientes cumplen con recolección de aguas pluviales que luego serán utilizadas para diferentes actividades.

El agua reutilizada se filtra por medio de un sistema de tanques en la fachada Este y en la fachada Oeste se emplea drenaje francés para enviar las aguas hacia el área de siembra.

Según el municipio, donde se construya la vivienda, tendrá que cumplir con retiros mínimos entre colindancias y calles peatonales y/o vehiculares.

La fachada SUR contiene muros de Tapia que se protegen contra los factores climáticos por medio de una cubierta de lámina con una pendiente del 10%.

MURO PERIMETRAL DE CAÑA BRAVA, MADERA O MAMPOSTERÍA

ACERA

TEXTURAS

- | | | | |
|--|------------------|--|------------------------------------|
| | Terreno | | Lámina en cubiertas |
| | Siembra y Huerto | | Material visto - Losa de concreto |
| | Árboles Frutales | | Barrera vegetal árboles y arbustos |



| AMBIENTES | ÁREA m2 |
|------------------|---------|
| Hogar | 32 |
| Cocina | 9 |
| Dormitorio 1 | 10 |
| Dormitorio 2 | 11 |
| Dormitorio 3 | 11 |
| Almacén | 9 |
| Estar exterior 1 | 13 |
| Lavandería | 24 |
| Servicio | 30 |



El área de servicio comprende la ducha, corral, área pequeña de compost y letrina.

El terreno tiene relación 1:2 para respetar funcionalidad.

Medida: 20 x 30 m
Área: 600 m2

Las áreas exteriores cumplen con diferentes funciones, lo que las convierte en áreas de uso simultáneo.

Para la modulación de la vivienda se trabajan áreas mínimas por ambiente según FHA.

Existen tres ingresos:
1. Principal
2. Secundario 1
3. Secundario 2

Para facilitar el ingreso de materiales, granos, herramienta.
(Para siembra)



ELEVACIONES

Los cimientos de piedra son vistos para proteger el sistema constructivo de las condiciones climáticas.

El desnivel se propone a cada 15 cm.

Las pieles de caña protegen del viento e incidencia solar y aportan carácter Arquitectónico a la fachada.

Las pendientes para la cubierta son del 30% - 50% y para cubiertas de áreas exteriores son de 10% - 20%.

Los muros en el eje Sur recolectan calor y la cubierta permite el ingreso de aire fresco desde el eje Norte.



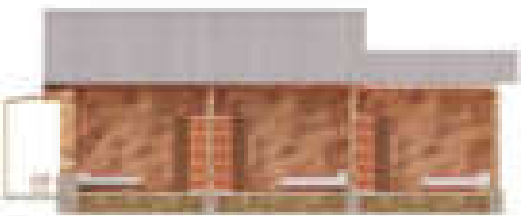
SECCIONES

Los cimientos de piedra varían entre los muros de bajareque y los muros de tapia,

La altura oscila entre 3 y 5 metros por la pendiente.

La tijera es la estructura para la cubierta, se coloca a cada 2 metros y ocupa tendales en el sentido largo.

El grosor de muros varía dependiendo del sistema constructivo.



ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN POSTERIOR



ELEVACIÓN LATERAL



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL DE ÁREA DE SERVICIO



SECCIÓN LONGITUDINAL



VISTAS EN PERSPECTIVA
PARA MODELO TIPO A "BAJAREQUE"

EXTERIORES



FACHADA FRONTAL



VISTA EXTERIOR



VISTA POSTERIOR



ÁREA DE SERVICIO - LETRINA ABONERA

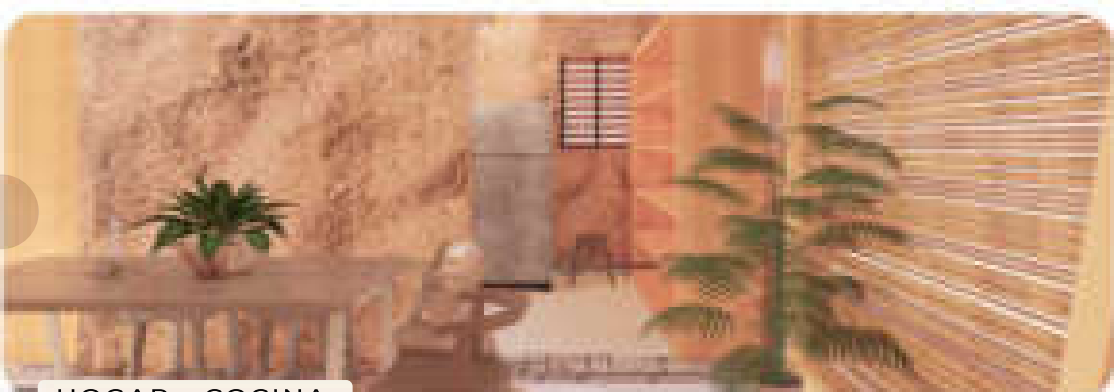
INTERIORES



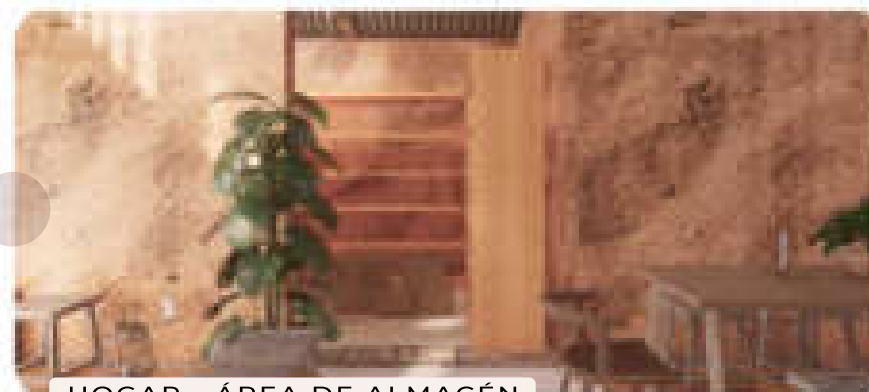
DORMITORIO



HOGAR



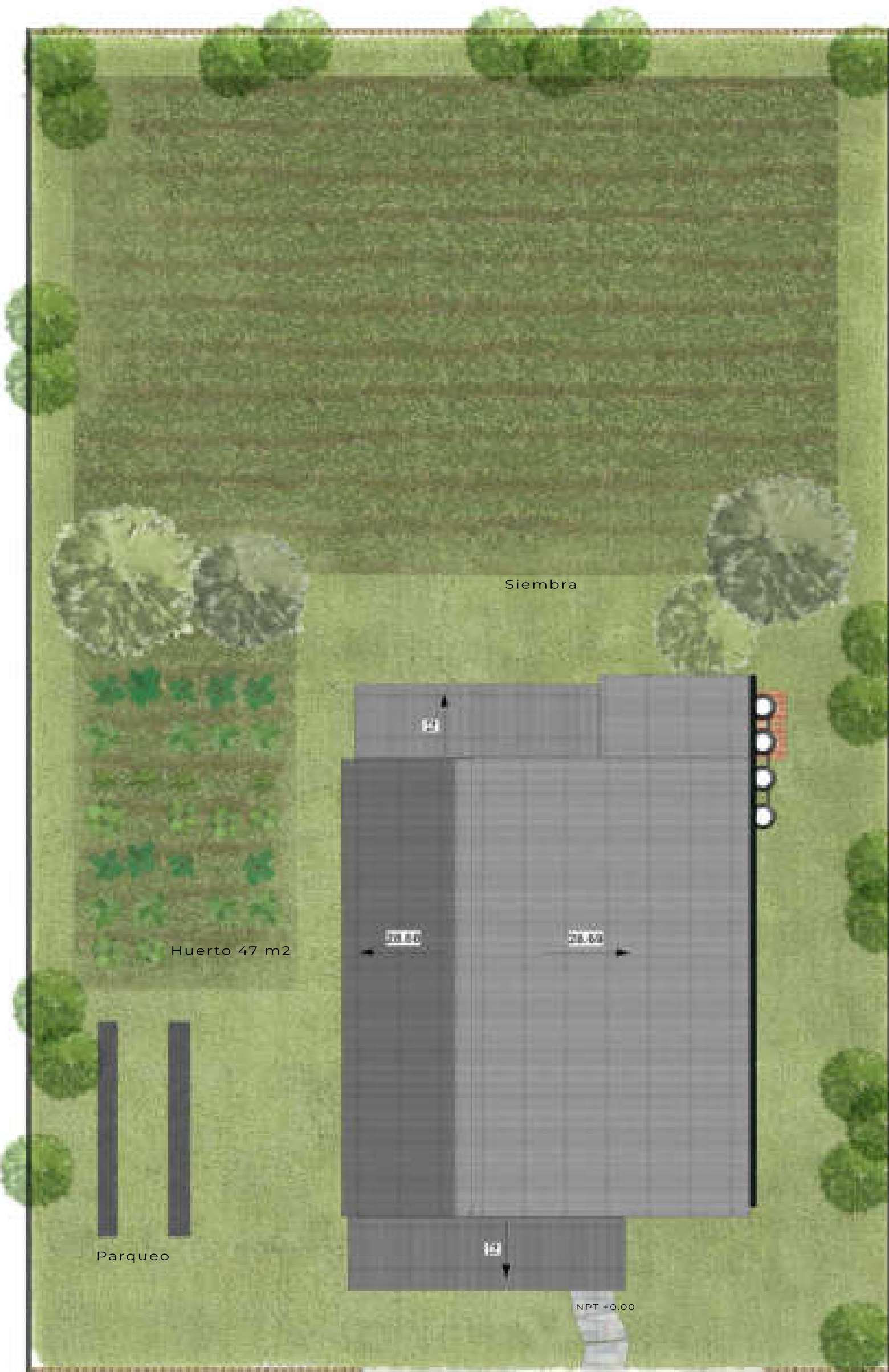
HOGAR - COCINA



HOGAR - ÁREA DE ALMACÉN



COCINA CON ESTUFA AHORRADORA DE LEÑA



Para efecto de confort climático, las pendientes mínimas serán del 10%

Dichas pendientes cumplen con recolección de aguas pluviales que luego serán utilizadas para diferentes actividades.

El agua reutilizada se filtra por medio de un sistema de tanques en la fachada Este y en la fachada Oeste se emplea drenaje francés para enviar las aguas hacia el área de siembra.

Según el municipio, donde se construya la vivienda, tendrá que cumplir con retiros mínimos entre colindancias y calles peatonales y/o vehiculares.

La fachada SUR se protege contra los factores climáticos por medio de una cubierta de lámina con una pendiente del 10%.

MURO PERIMETRAL DE CAÑA BRAVA, MADERA O MAMPOSTERÍA

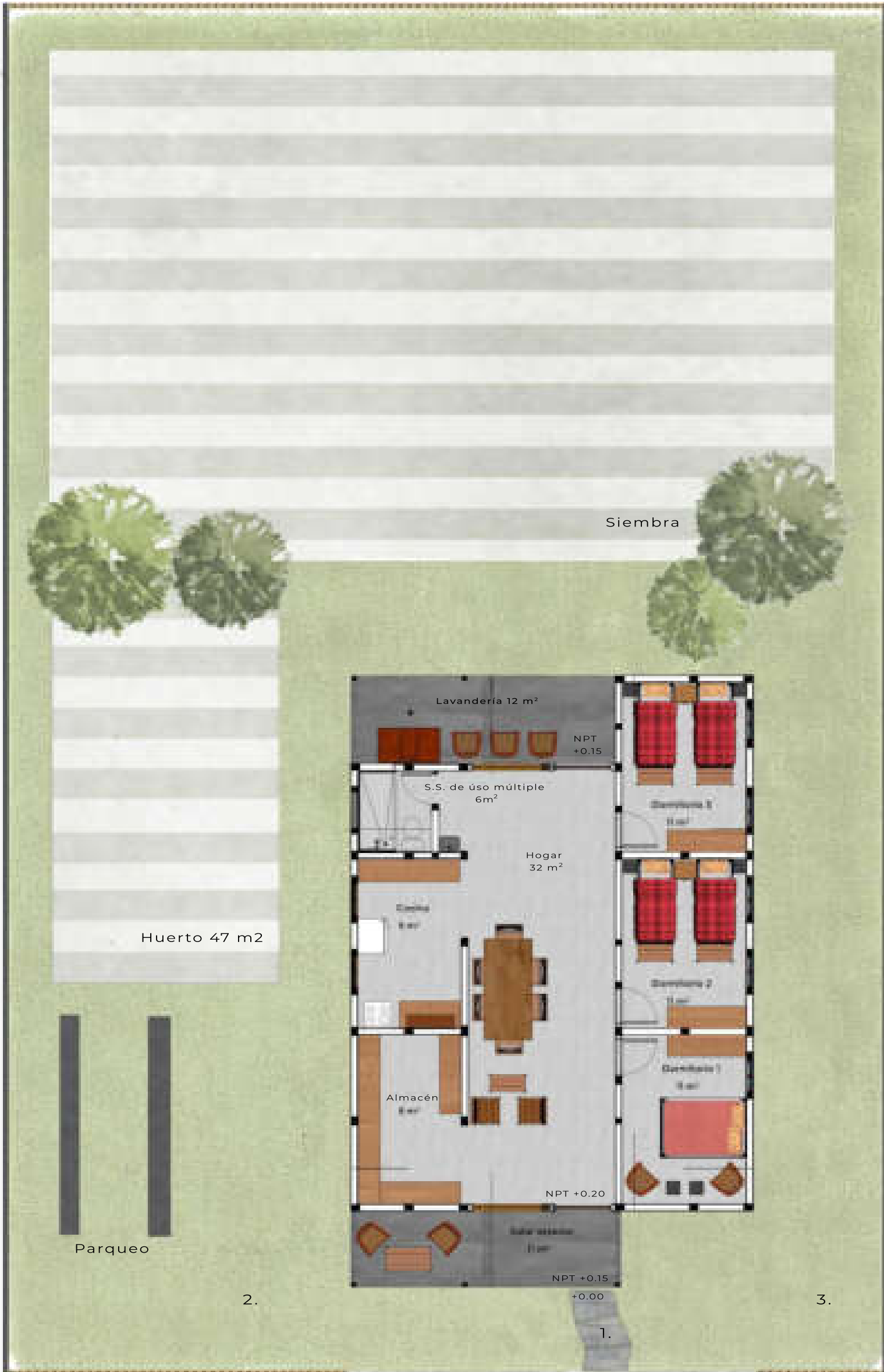
ACERA

TEXTURAS

| | | | |
|--|------------------|--|------------------------------------|
| | Terreno | | Lámina en cubiertas |
| | Siembra y Huerto | | Barrera vegetal árboles y arbustos |
| | Árboles Frutales | | |



| AMBIENTES | ÁREA m2 |
|-----------------------------|---------|
| Hogar | 32 |
| Cocina | 9 |
| Dormitorio 1 | 11 |
| Dormitorio 2 | 11 |
| Dormitorio 3 | 11 |
| S. S uso múltiple | 6 |
| Almacén | 9 |
| Estar exterior 1. | 16 |
| Lavandería | 12 |



Vivienda de mampostería confinada con cemento corrido y cubierta de lámina galvanizada.

El terreno tiene relación 1:2 para respetar funcionalidad.

Medida: 20 x 30 m
Área: 600 m2

Las áreas exteriores cumplen con diferentes funciones, lo que las convierte en áreas de uso simultáneo.

Para la modulación de la vivienda se trabajan áreas mínimas por ambiente según FHA.

Existen tres ingresos:
1. Principal
2. Secundario 1
3. Secundario 2

Para facilitar el ingreso de materiales, granos, herramienta.
(Para siembra)

ACERA



ELEVACIONES

Las pieles de caña son elementos protectores contra los diferentes factores climáticos, además de aportar a la fachada.

El desnivel se propone a cada 5 cm.

Se propone una canal para recolectar agua pluvial y reutilizarla. Filtrar previamente.

Las pendientes para la cubierta son del 30% y para cubiertas de áreas exteriores son de 12%.

No existen ventanas en el eje SUR para evitar que la fachada crítica afecte el confort climático interno de la vivienda.



ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN LATERAL



SECCION TRANSVERSAL - 1



SECCION LONGITUDINAL 1



SECCION TRANSVERSAL - 2



SECCION LONGITUDINAL 2

SECCIONES

Cimiento corrido con 3 hiladas de block.

La altura oscila entre 3 y 4 metros por la pendiente.

La cubierta se compone por lámina ondulada de zinc y costaneras de metal de 2x4"

Las dimensiones de vanos de puertas y ventanas son relativamente proporcionales a un tercio de la luz entre mochetas principales.



VISTAS EN PERSPECTIVA
PARA MODELO TIPO B "BLOCK"

EXTERIORES



FACHADA FRONTAL



VISTA EXTERIOR

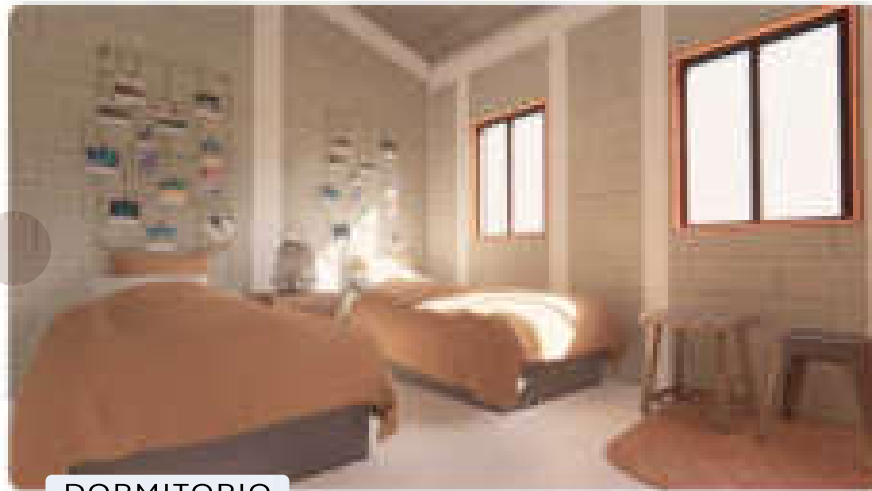


PATIO TRASERO



HUERTOS - COMPOSTAJE - SIEMBRA

INTERIORES



DORMITORIO



HOGAR



COCINA



HOGAR



HOGAR - COCINA - S.S. DE USO MÚLTIPLE

Conclusiones

- El módulo de vivienda se propuso en dos sistemas constructivos caracterizados por ser de tipo Vernáculo donde sus principales características permiten que la ejecución no precise de mano de obra especializada, sus elementos son conocidos por idiosincracia, el costo se mantiene estable y el tiempo de ejecución no se prolonga más de lo necesario.
- El manual de autoconstrucción se desarrolló tomando en cuenta desde la primera toma de decisión ante las entidades municipales, donde se desarrolló a rasgos generales la fase de cimentación, estructura, muros, cubiertas, instalaciones y elementos fijos de cada propuesta. Así como la planificación y presupuesto de cada vivienda encontrada al final del documento.
- Ahora bien, se le consideró de vital importancia la participación ciudadana debido a que los costos en mano de obra se redujeron significativamente cuando el usuario se involucra en la ejecución del proyecto.
- Se propuso dos sistemas constructivos de tal forma que el usuario tuviera opción a escoger el que más le convenga de acuerdo a su presupuesto, tiempo de ejecución, materiales disponibles en el sitio, mano de obra y ubicación.
- El manual de autoconstrucción engloba características generales de los procesos constructivos. Al final del mismo se presentó la planificación y presupuesto de las viviendas específicamente para obtener costos reales dependiendo del lugar donde se vaya a ejecutar el proyecto.
- Guatemala es un país altamente sísmico, vulnerable a sufrir desde temblores hasta terremotos. La sismo-resistencia fue un concepto vital para el desarrollo de este proyecto puesto que al momento de un desastre natural, es en el área rural quienes se ven más afectados por las circunstancias. Cabe mencionar la importancia de ubicar estratégicamente la vivienda para que ésta no sea afectada por áreas vulnerables a factores climáticos y/o desastres naturales. Guatemala tiene una amplia historia al verse trágicamente afectada durante eventos de esta índole, donde podemos aprender y reflexionar para educar a las futuras generaciones y poder evitar situaciones donde la vida del usuario peligró.
- Se exhortó a las comunidades a explorar sistemas constructivos de carácter autosustentable, como lo es la Tapia y el Bajareque, ya que la cantidad de beneficios en el uso de estos determina el potencial de desarrollo social, económico, habitacional y ambiental que podrían experimentar estas comunidades.

Recomendaciones

- Ya que los costos se redujeron por integrar a los usuarios a la obra se recomienda instruirlos apropiadamente utilizando el manual, la planificación y documentos de apoyo para resolver dudas y ejecutar la vivienda adecuadamente.
- La vivienda se diseñó con base al normativo de la Asociación guatemalteca de ingeniería estructural y sísmica (AGIES) Donde se aplican conceptos y cálculos para diseñar la vivienda. Tomarlo en cuenta puesto que cualquier modificación sin supervisión de un profesional puede llegar a afectar la estructura y por consiguiente los valores sismo-resistentes del diseño.
- Al realizar la etapa de investigación se contactaron a diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales interesadas en proyectos de vivienda y en efecto, la cantidad de propuestas que reciben por parte de profesionales y/o estudiantes varía entre mínima a nula. Se exhorta el desarrollo de este sector del País para disminuir el déficit habitacional.
- A FARUSAC: Expandir los métodos y enseñanzas de los sistemas constructivos de carácter Vernáculo, así como ampliar los conocimientos por medio de libros, revistas, manuales a cerca del Tapial ya que, actualmente existen muy pocos documentos donde se desarrolla este tema en la biblioteca de la facultad. Actualizar a los diferentes métodos mejorados de construcción y desarrollar visitas de sitio con talleres de ejecución en el área rural del país.
- A Universidad San Carlos de Guatemala: Implementar nuevos proyectos donde se de a conocer la realidad del país por medio de visitas de sitio o excursiones para crear consciencia de la importancia que tiene el desarrollo de estas comunidades en situaciones precarias y el aporte que como estudiantes, y más adelante profesionales, podemos otorgar mediante la práctica del desarrollo de proyectos.
- A la Municipalidad de Fraijanes: Considerar proponer una urbanización donde el módulo de vivienda se extienda en esta y se ejecute un proyecto habitacional para relocalizar a familias que se interesen en ser partícipes de un proyecto así. En caso de facilitar terreno, mano de obra, materiales o préstamos por parte de la municipalidad se sugiere realizar un estudio socioeconómico previo la selección de las familias candidatas al proyecto.
- A FOPAVI: Realizar un estudio del desarrollo de actividades dentro de la vivienda, en el área rural para dar un acercamiento acertado al diseño de los ambientes para una vivienda de carácter social. Exhorto la investigación y experimentación con nuevos sistemas constructivos donde el material provenga del entorno inmediato y así crear un fácil acceso al mismo que a su vez reduce costos en transporte y la ejecución total del proyecto.

Fuentes de consulta


- Características de la población y de los locales de habitación censados, autor anónimo, Instituto nacional de Estadística, julio del 2003. Acceso el 4 de marzo del 2019 <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/20/jZqeGe1H9WdUDngYXkWt3GIhU UOCukcg.pdf>
- Cartilla Rural 1, Arq. Ruperto Correa. Facultad de Arquitectura. Acceso el 10 de noviembre 2019.
- Clasificación de las Zonas de Vida de Holdridge, acceso el 16 de agosto del 2019.
- Consideraciones generales para la optimización de planos de construcción, Virgilio Ramirez, Universidad San Carlos de Guatemala. Acceso el 10 de noviembre del 2019.
- El bajareque un sistema constructivo a tecnificar, Miguel Angel Medrano, Facultad de Arquitectura. Acceso el 7 de noviembre 2019.
- El reforzamiento estructural de Tapia, Castillo William, Lima, mayo 1983. Acceso el 7 de noviembre, 2019.
- Elaboración de un mapa de clasificación climática para Guatemala, Franco Rossal y Gabriela Mariela. publicado en noviembre de 2015. Acceso el 10 de agosto de 2019.
- Guía de construcción ilustrada, Francis DK Ching, Acceso el 10 de noviembre. 2019
- Hallazgos de la primera encuesta Nacional de discapacidad, elaborado por Secretaría de Bienestar Social de la república, sept 2005 acceso el 16 de agosto de 2019.
- Hallazgos de la primera encuesta Nacional de discapacidad, elaborado por Secretaría de Bienestar Social de la república, sept 2005 Acceso el 16 de agosto de 2019.
- Handbook for building homes of earth, Peace Corps. Acceso 10 del agosto del 2019.
- INSIVUMEH, Instituto nacional de Sismología, vulcanología, meteorología e hidrología, Acceso el 15 de agosto del 2019.
- Instituto Nacional de Estadística de Guatemala 2014, República de Guatemala, Acceso el 16 de agosto de 2019.
- La basura es la solución, Armando Deffis Casso, editorial Concepto. Acceso el 7 de noviembre. 2019
- La casa ecológica autosuficiente para climas templados y fríos, Armando Deffis Casso, editorial Concepto. Acceso el 7 de noviembre.
- La casa sostenible, Cathy Strongman 2009. Acceso el 10 de agosto del 2019.
- La construcción modular ligera aplicada a la Vivienda, Gerardo Wadel. Acceso el 10 de agosto del 2019

- La Importancia de la Arquitectura Sustentable, Monserrat Cortes, Abril 20115. Acceso el 10 del agosto de 2019.
- La tierra como material de construcción, Luis Fernando Molina, Universidad Nacional de Colombia. Acceso el 7 de noviembre. 2019
- La vida útil de la vivienda, el eje de la planificación, Áreas globales, 15 de noviembre del 2017. Autor Anónimo, <http://www.areas-digital.com.ar/nota.php?id=25405>
- Manual de construcción de estructuras con bambú, SENCICO. Acceso el 10 agosto del 2019.
- Minimalismo, Elsa Pineda, 21 de marzo de 2012. Acceso 10 del agosto del 2019.
- Normas y sistemas constructivos para la ejecución de viviendas urbanas, Erwin Franciné, Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Acceso el 10 del noviembre. 2019
- Piotr Narloch y Piotr Woyciechowski, de Warsaw University of technology, Polonia. Acceso 10 de agosto del 2019.
- Plan de desarrollo Municipal de Fraijanes, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, Palencia, Villa Canales, elaborado por SEGEPLAN 2011-2015. Acceso el 15 de agosto del 2019.
- Rammeth Earth Construction Basics, Magwood, Chris, publicado el 18 de junio del 2017. Acceso 10 del agosto del 2019.
- Rammeth Earth Design and Construction Guide lines, Peter Walker, publicado el 10 de noviembre del 2010. Acceso el 10 agosto del 2019.
- Villagrán García, José. "Teoría de la Arquitectura", primera edición 1964, Acceso el 10 de agosto del 2019.

Anexos

- ENCUESTA A POBLACIÓN DE ESTUDIO
- MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN: Ver documento adjunto.




Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Septiembre 2019
Encuesta "módulo de vivienda"

 **USAC**
TRICENTENARIA
UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

Instrucciones: Responda la siguiente eligiendo la respuesta adecuada:

1. ¿Qué edad tiene?
2. ¿A qué se dedica?
3. ¿De cuántos miembros es su familia?
4. Si usted paga de los siguientes servicios, marque los:

| | | | | |
|------|-----|----------|----------|---------|
| Agua | Luz | Teléfono | Internet | Drenaje |
|------|-----|----------|----------|---------|
5. ¿En dónde realiza sus necesidades fisiológicas?
6. ¿Qué actividades realiza dentro de la vivienda?
7. ¿Qué actividades realiza afuera de la vivienda?
8. ¿De qué material está construida su vivienda? (Ejemplo: Block, ladrillo, concreto, adobe, lámina, teja, malla) _____
9. ¿Si fuera a construir su vivienda, qué materiales usaría? (Ejemplo: Block, ladrillo, concreto, adobe, lámina, madera, teja) _____
10. Actualmente posee algún terreno propio para poder construir una casa? ¿Si o no? _____
Si su respuesta es sí, de qué medidas es? _____
11. ¿Cómo le gustaría su casa? Marque con una X sobre el dibujo.

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
|---|---|---|
12. ¿Cuántos dormitorios tiene su vivienda actual? _____

Guatemala, febrero 12 de 2020.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos.
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la Facultad de Arquitectura: MELANY LUCÍA GIRÓN YUMÁN, Carné universitario: 201408187, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: MÓDULO DE VIVIENDA DE BAJO COSTO, PARA UNA REGIÓN DE ESTUDIO DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciada.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica que exige la Universidad.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente.



Lic. Maricella Saravia
Colegiada 10804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Oficina: Centro Histórico, 1ª. Calle 10-25 Z 1.
Teléfonos: 2222 6600 - 2252 8888 - - maricellasaravia@hotmail.com

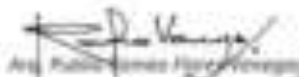
"Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio del departamento de Guatemala, Guatemala"

Proyecto de Graduación desarrollado por: Melany Lucía Górriz Yumán



Melany Lucía Górriz Yumán

Autorizado por:



Arq. Pablo James Flores Pacheco



Arq. Diego Armando López



Arq. Oscar López Mora

Impreso en:

"10 Y ENSEÑAD A TONOS"



Arq. Edgar Armando López Pérez
Decano



USAC
TRICENTENARIA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

Para "Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio del Departamento de Guatemala, Guatemala"



Proyecto desarrollado por:

MELANY LUCÍA GIRÓN YUMÁN
Para optar por el título de Arquitecta.

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

Para "Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio del Departamento de Guatemala, Guatemala".

Proyecto desarrollado por:

MELANY LUCÍA GIRÓN YUMÁN
Para optar por el título de Arquitecta.

Guatemala, marzo de 2021.

"Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del Tema, en el Análisis y Conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala".

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

Para "Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio
del Departamento de Guatemala, Guatemala".



INTRODUCCIÓN

Este manual tiene por objeto evidenciar el proceso constructivo del módulo de vivienda, ya sea de block o bajareque. Dentro podrás encontrar varias determinantes que te ayudarán a elegir el modelo adecuado.

En la primera parte del documento hablaremos un poco a cerca del arreglo interior de la vivienda y cómo se compone. Asegúrate de leer las recomendaciones ya que hay factores importantes a considerar antes de iniciar un proyecto como este. Luego verás una serie de ejemplos que te indicarán las mejores opciones para localizar tu vivienda.

Ahora si, iniciemos con los trabajos preliminares, se deben respetar sin importar que sistema constructivo hayamos elegido. El manual te guiará desde el proceso de localización hasta los cuidados que debes tener para que tu vivienda tenga un largo tiempo de vida. Aquí podrás encontrar detalles de cimentación, estructura, cubiertas, cerramientos y los planos de ambas viviendas.

Recuerda que para la construcción de este modelo es importante elegir uno de los sistemas constructivos propuestos de acuerdo al presupuesto, fácil acceso a material y mano de obra de cada familia. También se diseñó a partir de las condiciones climáticas propias de la zona de vida "Bosque húmedo montano Bajo Subtropical," tómallo en cuenta.



MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

Para "Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio
del Departamento de Guatemala, Guatemala".



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Programa Arquitectónico | 07 |
| Cuadro comparativo | 08 |
| Herramientas | 09 |
| Recomendaciones | 10 |
| Selección del terreno | |
| Trabajos preliminares | 12 |
| Corte y relleno | |
| Nivelación con manguera | 13 |
| Trazado | |
| Zanjeo | 14 |
| Módulo tipo A "Bajareque" | |
| Cimentación | 16 |
| Estructura | 17 |
| Cerramientos | 18 |
| Cubiertas | 20 |
| Muro de Tapia | 21 |
| Módulo tipo B "Mampostería confinada" | |
| Cimentación | 23 |
| Estructura | 24 |
| Muros de mampostería | 25 |
| Cubierta | 26 |
| Puertas y ventanas | 27 |
| Instalaciones | 28 |
| Planificación vivienda tipo A | 29 |
| Planificación vivienda tipo B | 33 |



MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

Para "Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio
del Departamento de Guatemala, Guatemala".

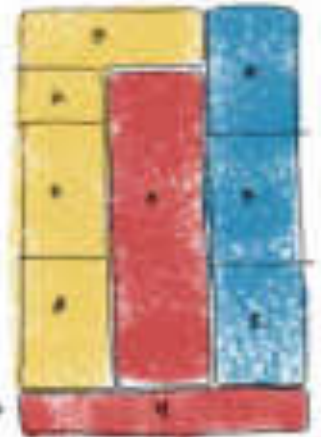


PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



Buscamos satisfacer las necesidades básicas de una familia promedio por lo que, esta vivienda cuenta con:

1. Hogar
2. Dormitorio 1
3. Dormitorio 2
4. Dormitorio 3
5. Lavandería
6. Servicio Sanitario
7. Cocina
8. Almacén o bodega
9. Estar exterior



Los ambientes se distribuyen de la siguiente manera: →

Las áreas se definen por el usuario que las ocupa.

- Social (habitantes, visitas, etc)
- Privado (habitantes)
- Servicio (habitantes o personal de servicio)

Los arreglos se diseñan a partir de un programa de necesidades que es generado con base a la investigación realizada previamente. Esta vivienda es capaz de albergar a una familia de 6 integrantes, tiene áreas de crecimiento en el lado norte y cuenta con servicios de instalaciones hidráulicas y eléctricas básicas.

Vista en planta "Vivienda de Block"
Sin escala

CUADROS COMPARATIVOS

Para ayudarte a escoger un sistema constructivo, te mostraremos las ventajas de ambos y los compararemos entre ellos. Se dividen entre "Módulo de vivienda tipo A - Bajareque" y "Módulo de vivienda tipo B - Block."



Cabe mencionar el gran aporte a disminuir la huella ecoógica que este modelo representa.

Módulo de vivienda tipo A - Bajareque

| Sistema Constructivo | Ventajas |
|-------------------------|---|
| Respeto al Block | Menor tiempo de ejecución, bajo costo, uso de materiales locales, alta transmisión térmica. |
| Respeto al Adobe | Permite mas área de ventanas, menor tiempo de ejecución, fácil construcción en invierno, flexibilidad estructural, aprovechamiento de espacio por espesor de muros. |
| Respeto a Madera | Afecta de manera insignificativa la deforestación, no requiere mano de obra especializada, alta transmisión térmica, alto porcentaje de vida útil, menos mantenimiento. |

Módulo de vivienda tipo B - Block

| Sistema Constructivo | Ventajas |
|-----------------------------|--|
| Respeto al Bajareque | Las instalaciones van dentro del muro, alto porcentaje de vida útil, diferentes opciones para cubiertas. |
| Respeto al Adobe | Mas opciones estructurales, las instalaciones van dentro del muro, alto porcentaje de vida útil, permite mas área de ventanas, eliminación de obra falsa. |
| Respeto a Madera | Afecta de manera significativa al medio ambiente, se puede utilizar para viviendas de un nivel hasta edificios de gran altura y costo, no requiere mano de obra especializada, alto porcentaje de vida útil, menos mantenimiento, etc. |

Para este modelo no se necesita la mano de obra especializada, ya que por idiosincracia es uno de los sistemas constructivos utilizados a nivel nacional.



HERRAMIENTAS



Tornillos y clavos

Recuerda que el tipo de herramientas puede variar dependiendo del sistema constructivo que elijas.



Cinta métrica



Martillo



Pala



Cubeta



Tanque de Agua



Manguera



Sierros



Cochara



Hilo de pescar



Barreno



Carreta



Nivel



Equipo de Seguridad como casco y botas con punta de acero, etc.



y demás herramientas que puedes almacenar en una caja

Adicional a esto necesitarás herramientas como: Sumidero, bata, puentes, estacas, cal, etc. Que utilizarás para los trabajos preliminares en tu terreno.

RECOMENDACIONES

Antes de construir tu vivienda debes considerar lo siguiente:

1.

Leer y comprender todas las indicaciones del manual de autoconstrucción.

2.

Selecciona el sistema constructivo que se acomode a tu presupuesto.

3.

Planifica la vivienda de acuerdo a tus necesidades y análisis del sitio.

4.

Contrata cuidadosamente el personal de ejecución de tu vivienda.

5.

Debes contar con el título de propiedad del terreno a usar.

6.

Dirigete a la municipalidad del área para solicitar permisos, pagos y trámites respectivos.

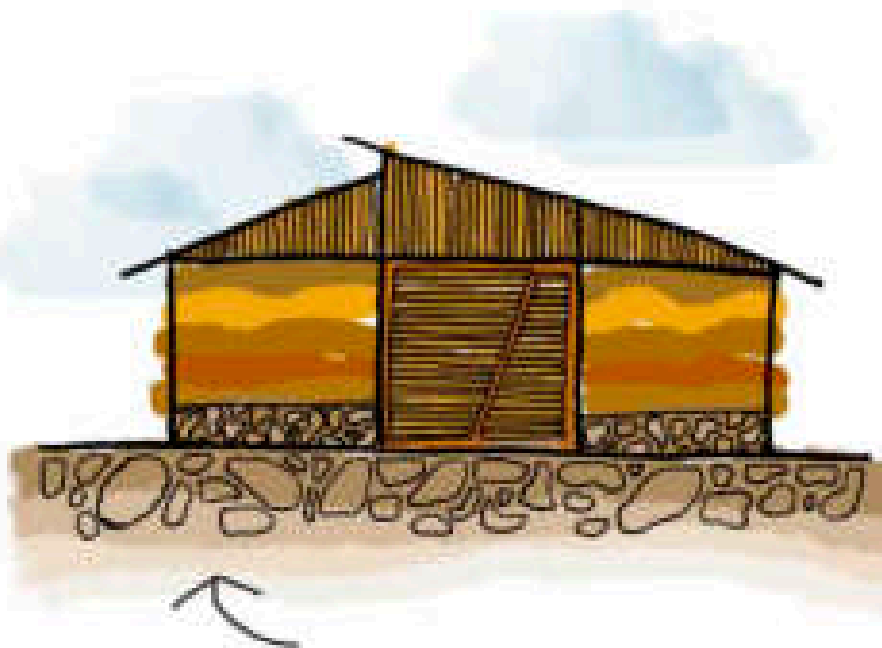
7.

Lee el normativo de construcción para determinar colindancias, retiros mínimos. etc.

SELECCIÓN DEL TERRENO

La ubicación adecuada consiste en alejar la vivienda de riesgos y vulnerabilidades del área. Estos pueden dañar la vivienda y/o destruirla, para efecto de este documento se llamarán "Zonas de riesgo" haciendo énfasis en los peligros naturales.

La ubicación adecuada es de preferencia en un terreno plano, con suelo firme y resistente de roca y grava. También se pueden modificar los terrenos con pendientes utilizando talud, plataformas y no olvides el drenaje para desviar corrientes naturales de agua, especialmente en sitios con bastante área boscosa.



Terreno de suelo firme con rocas y grava.

NO

EN ZONAS DE PERDUMBES.

SOBRE RELLENOS MAL COMPACTADOS.

NO UBICARSE EN ZONAS INUNDABLES POR CREGIDAS O CAUCES.

SOBRE CAUCES O SEQUÍAS.

SOBRE SUELOS DE RELLENO SANITARIO O DESMONTE.

NO

UBICARSE EN TERRENDOS CON CAPAS DE AGUA MUY AITA.

MANTO FREÁTICO

ASCENSO DE HUMEDAD

TRABAJOS PRELIMINARES

Aquellos realizados antes de iniciar con la construcción de la vivienda,

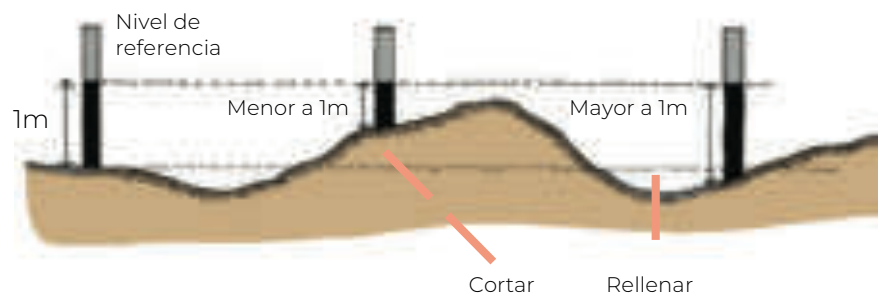
Es necesario limpiar bien el terreno. Quitar basura, desmonte, material vegetal y suelo suelto. Recuerda que el suelo orgánico es malo para la construcción.

Eliminar también piedras y desechos que impidan el trazo, zanjeo o cualquier otra actividad que corresponda a los trabajos.



NIVELACIÓN CON MANGUERA

Todo el terreno debe quedar a un mismo nivel y por encima de los tubos de desagüe de tu zona. Debes cortar y rellenar el terreno para que quede completamente plano.



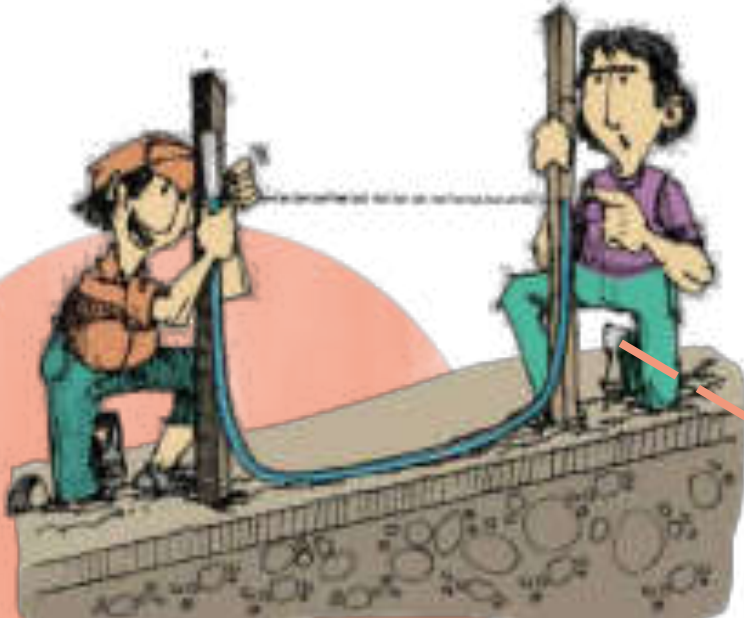
Usar manguera transparente de $\frac{1}{2}$ " de diámetro y 10m de largo.

Para correr el nivel:

1. Llena la manguera con agua limpia y verifica que no tengan burbujas en el interior.
2. Coloca estacas en todos los bordes del terreno y verifica que estén a plomo.
3. Identifica con una estaca un punto de referencia que pueda ser la vereda y marca en la estaca una altura de un metro por encima del nivel de referencia.
4. Con la ayuda de la manguera, lleva la marca de la primera estaca hacia las otras estacas.

Estacas de 1.5 de alto

Dibujos tomados del "Manual de construcción Antisísmica de viviendas de ladrillo".



CORTE Y RELLENO

Luego de marcar todas las estacas, mide en cada una de ellas la altura que existe entre la marca y el terreno natural.

Corte: Cuando las medidas son menores a 1m

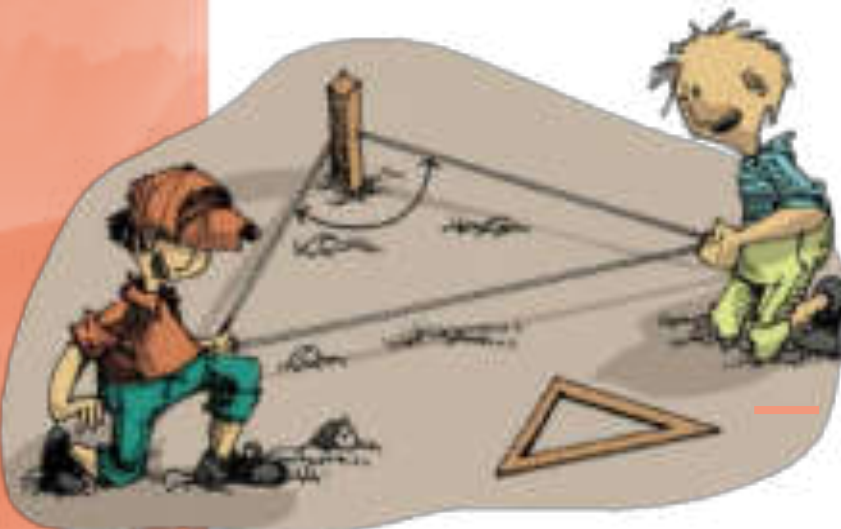
Para rellenar el terreno coloca capas de tierra de 30cm de espesor. Moja cada capa con agua y compáctala bien con un pisón.

Relleno: Cuando las medidas son mayores a 1m

Rellena y corta el terreno hasta que la altura entre la marca y el terreno sea de 1 m.

TRAZADO

Sirve para indicar en el terreno donde construir los cimientos de tu vivienda. Necesitaras puentes, escuadra de madera, estacas, hilo de pescar y plomo.



De acuerdo al plano de cimientos, coloca los puentes a los lados correspondientes donde se encuentren los cimientos.

Ubica el centro de cada cimiento y tiende el hilo de pescar entres puentes para indicar ancho del cimiento,

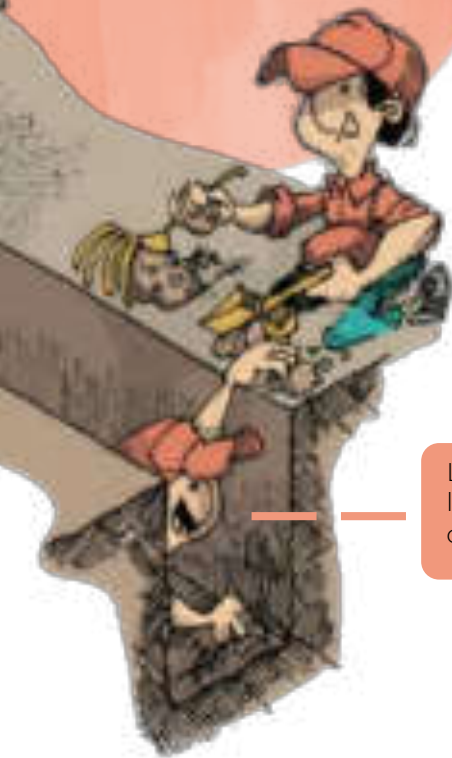
Usa triángulos 3-4-5 para verificar que todos los muros estén a escuadra (ángulos rectos)

Uso el hilo de pescar como guía para Marcar en el suelo el ancho de los cimientos con tiza o cal.



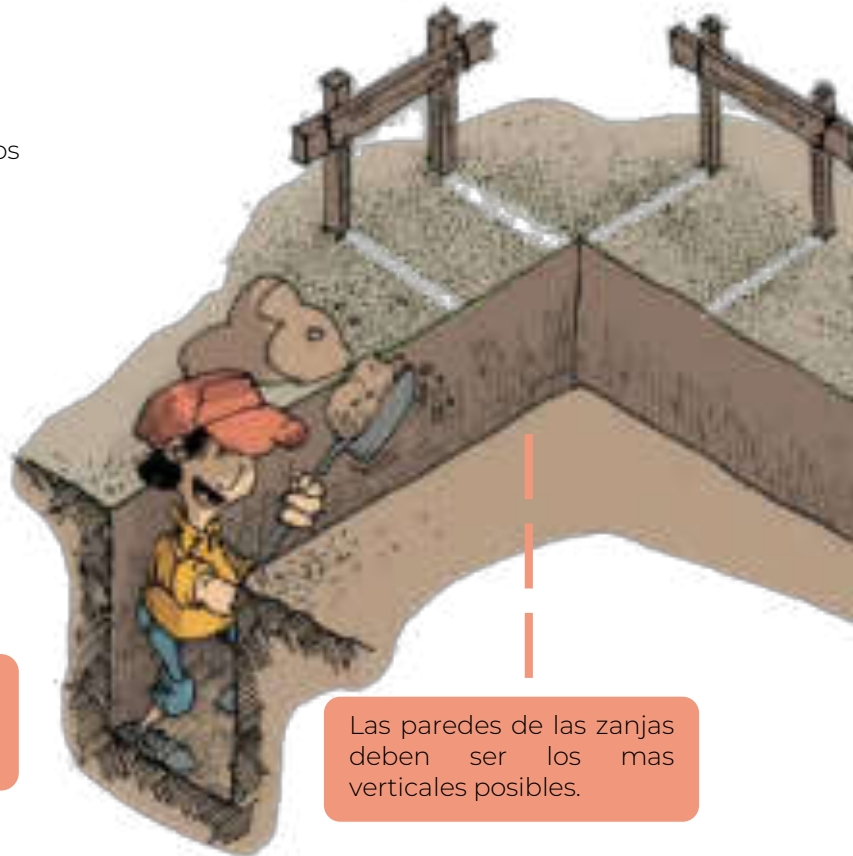
ZANJEO

Usa el hilo de pescar como guía para marcar en el suelo el ancho de los cimientos con tiza o cal.



Si al fondo de la zanja, el terreno es difícil de nivelar, puedes vaciar concreto (¡:10) para que el fondo de la zanja quede a nivel.

Las zanjas deben estar limpias y libres de componentes orgánicos.



Las paredes de las zanjas deben ser las más verticales posibles.

Es mejor cimentar en suelos duros como la roca o la grava. La grava está compuesta de piedras de diferentes tamaños, arenas gruesas y compactas.

RECOMENDACIONES

1. Excava un hueco de 1m profundidad. Retira una muestra del suelo.

2. En una botella transparente, agrega 1/3 de la muestra, agrega un tercio de agua más una cucharada de sal.

3. Agita la botella con fuerza hasta mezclar todo.

4. Reposar por 24 horas

5. Mide las alturas de limo, arena y arcilla

6.

Arcilla
Limo
Arena

Si más de la mitad es arena, el suelo es **ARENOSO**.
Si más de la mitad es arcilla, el suelo es **ARCILLOSO**.

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

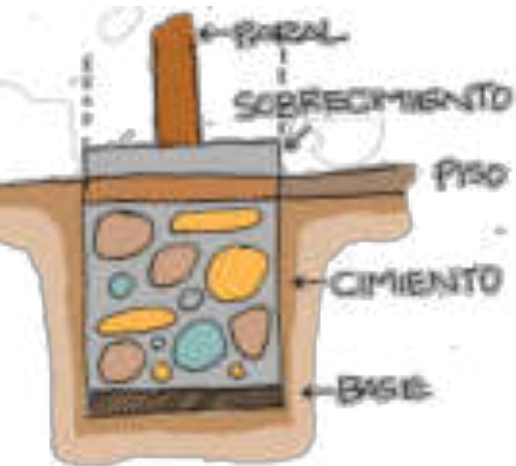
Para "Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio
del Departamento de Guatemala, Guatemala".



MÓDULO TIPO A "BAJAREQUE"



CIMENTACIÓN



Para este tipo, se usará un cemento corrido de piedra. Dejar previstos los espacios necesarios para insertar posteriormente los parales para ser fundidos.

Materiales (para 1 m³):

- 1 m³ de piedra grande
- 2 qq de cal viva
- 0.20 m³ arena amarilla

Proporciones de mezcla 1:6
1 cal 6 arena amarilla



Es necesario levantar un sobrecimiento de 12 cm para proteger el muro del clima. Emparejar y usar formaleta de ser necesaria.

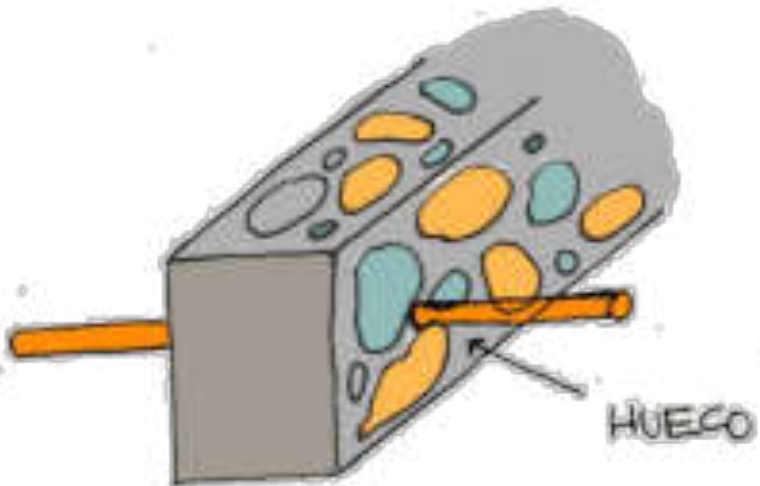
Si es necesario que los tubos pasen por el cemento, procura que sea en el sobrecimiento.



Usar piedra bola de 40 cm o piedra laja para el ahorro de mezcla.

Colocar la piedra acostada, tratar el mayor contacto horizontal para lograr amarre. En terrenos suaves no necesita formaleta, pues su elaboración es como el levantado de muro.

La tubería **NO** debe pasar por ningún elemento estructural ni cerramientos.



Siempre deja un mayor espacio en el hueco para que la tubería no quede atrapada.

Ilustraciones, diagramas y dibujos propios.

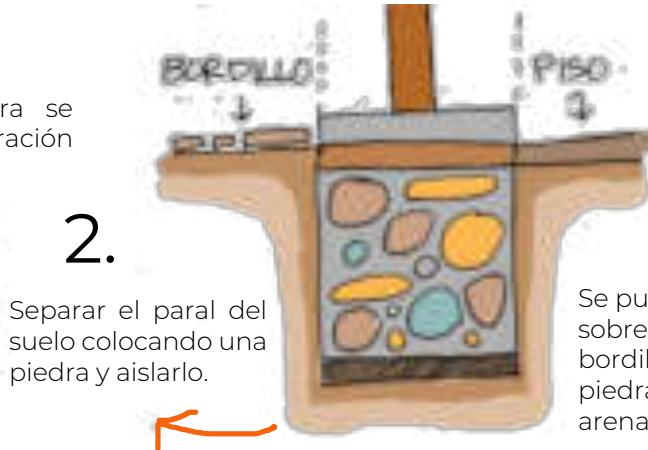
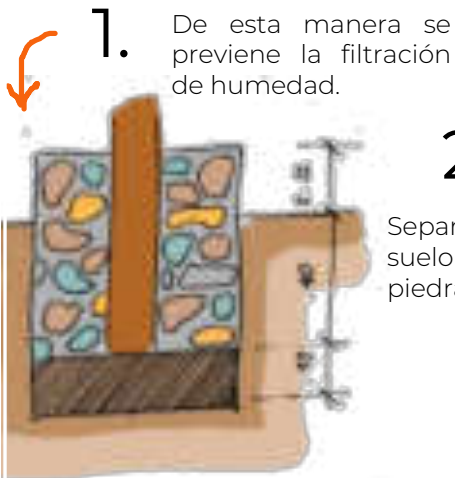
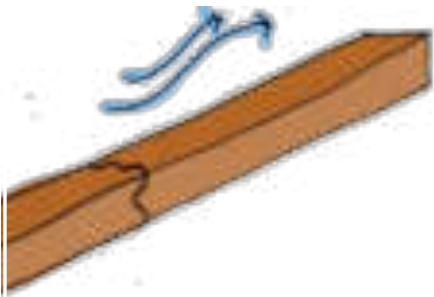
ESTRUCTURA



Antes de colocar los paraleles es necesario curar la madera con agua y lechada de cal (proporción 4:1)

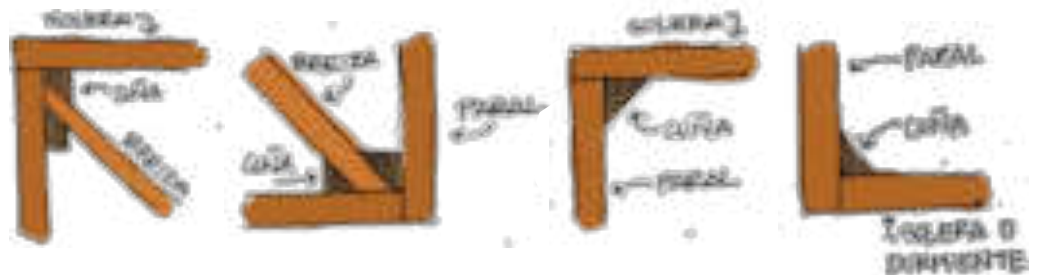
Utiliza guantes al aplicar y/o sumerge la pieza en la mezcla.

Aplicación con brocha en dirección del viento



Empalmes

Contemplar siempre la cuña. Usar clavo que atraviese la pieza y sobrepase la otra como mínimo 1 ½ pulg. El clavo debe sobrepasar 1 ½ pulg como mínimo a la segunda pieza.

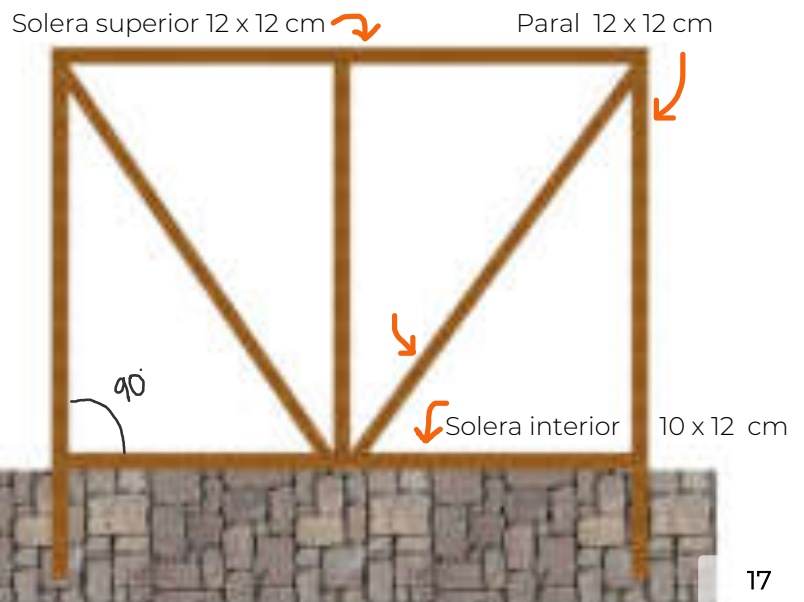


Las cuñas se colocan en la intersección de las piezas (Solera interior, superior, etc)

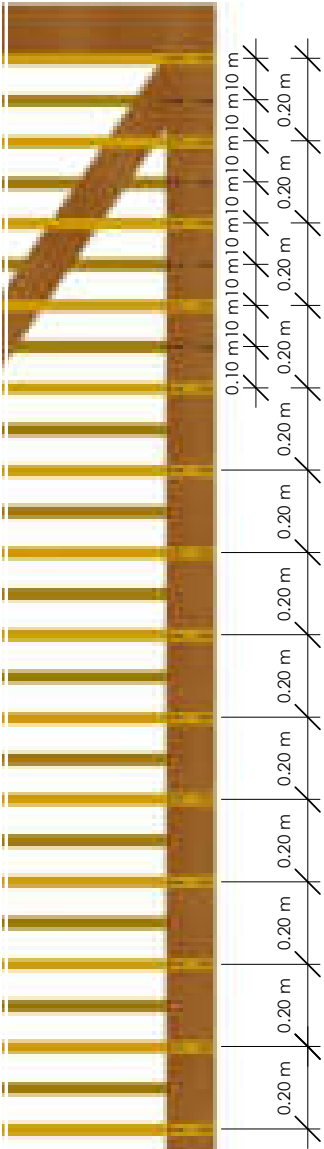


Estructura de madera

Mantener paralelos y soleras ortogonalmente. Es importante central y nivelar los paralelos. Recuerda que debes seguir la planta estructural que se te proporcionará.



CERRAMIENTOS



Ten cuidado de apoyar ambas piezas horizontales sobre el paral y clavarlas. El armado en madera es sencillo y no requiere mano de obra especializada.

Al empalmar las piezas se deben colocar las cuñas de manera que que aumente el área de contacto y así disminuir posibilidades de corrimiento.

Los empalmes básicos facilitan el desarrollo y aseguran la estructura.

Es importante revisar siempre la verticalidad de los parales y el nivel de las soleras para obtener muros a plomo.

Intercalar cama doble

La cama doble horizontal se facilita en el área rural ya que los materiales son tan versátiles que se acomoda a cualquier región del país.

Funciona intercalando sus filas.

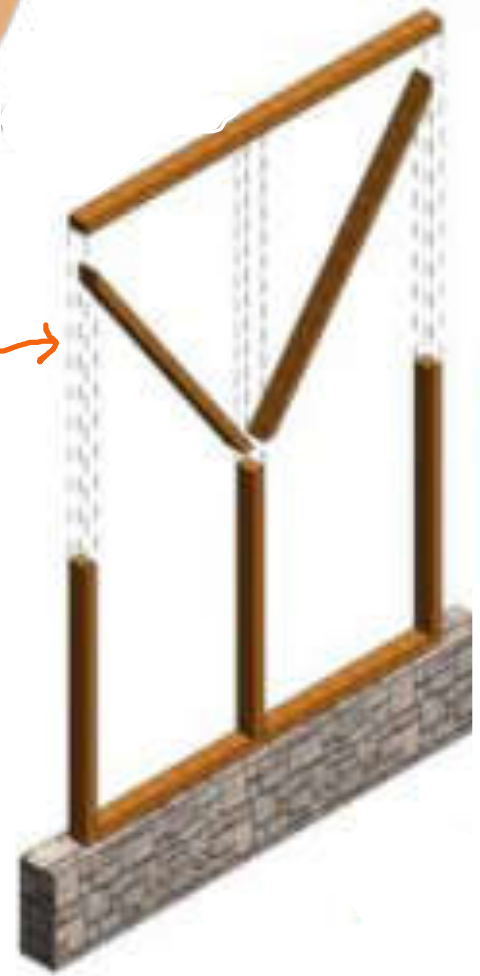
Se puede utilizar

1. Palo rollizo de 1 1/2"
2. Caña de bambú curado
3. Reglilla aserrada 2" x 1"

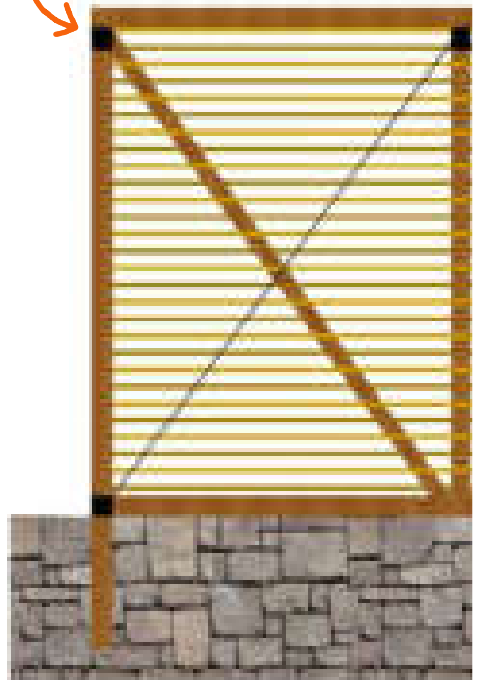
Y en nuestro caso, usaremos caña brava con un diámetro de 1 1/8" Por el costo, funcionalidad, resistencia y accesibilidad.

Se debe cortar madura y recta.
Secarla en sombra y en perchas.

El alambre de amarre debe formar una X con la breiza.



El clavado a toda la estructura y el alambre de amarre, le proporcionan la rigidez a la cama de caña.



SELECCIÓN DEL BARRO

Ilustraciones, diagramas y dibujos propios.



Si se desarrolla mal la calidad del barro. Puede dar lugar a orificios que generen la proliferación del tripanosoma transmisor de chagas.

Proporción del barro 3 ½ : 1
Arena 3 ½
Arcilla 1
Se puede agregar ceniza o cal para aumentar la cohesión

ENSAYO PARA MEZCLA

1. Elaborar una tira de barro de 0.25 de largo



2. Comprobar proporción de arcilla



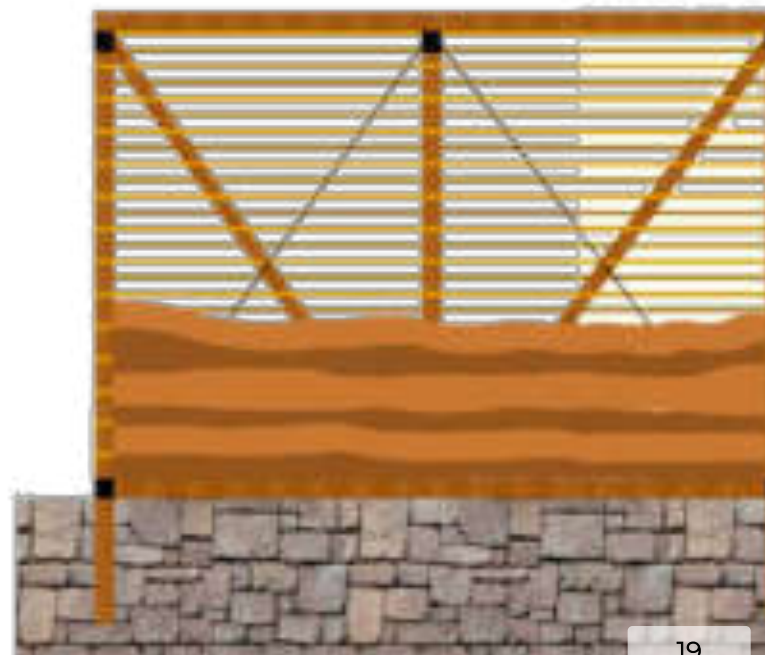
CAPAS DE BARRO EN MURO

Compactar el relleno: al hacer esto hay aumento de cohesión, la unión mecánica por disminución de partículas de aire.

-Compactar capas de 30 cm

No dejar cavidades por disminución de partículas de agua.

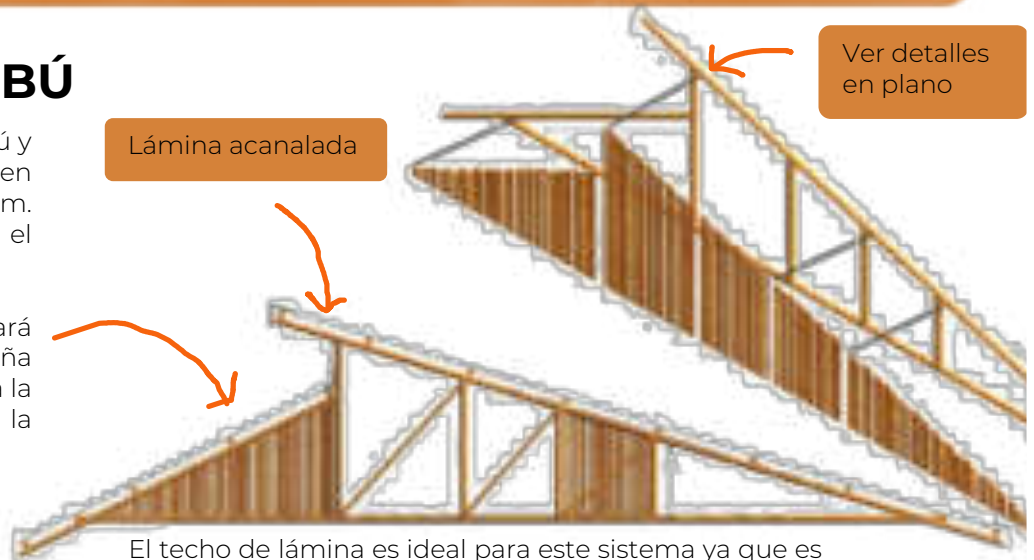
Al terminar de compactar el barro en el muro punzar con hierro o madera para verificar que no existan vaidades puesto que estos orificios generan la proliferación del tripanosoma transmisor de chagas.



CUBIERTA DE BAMBÚ

Para la estructura utilizaremos bambú y se armará una sercha que se colocará en el lado mas corto de la vivienda @ 4 m. Reforzada con varas de bambú en el sentido mas largo @ 1 m de distancia.

La sercha o tijera de bambú estará protegida por una piel de caña previamente trabajada que protegerá la estructura y también protegerá la vivienda de factures climáticos.

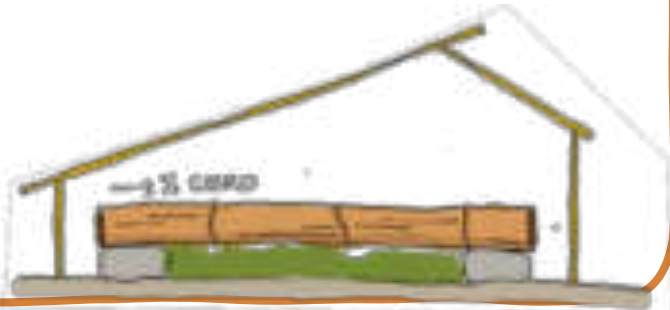


El techo de lámina es ideal para este sistema ya que es liviana. Tomar en cuenta la dirección del viento al momento de colocar las láminas.

PIEZAS DE BAMBÚ

CORTE Y CURADO

- Para el corte utilizaremos un machete o sierra, de ser posible haz el corte al ras y por encima del primero o segundo nudo.
- El curado sirve para que la pieza sea mas duradera y menos propensa a insectos y hongos. Esto se logra al descomponer el contenido de almidón.
- Tipo de curado "en la mata" donde, después de cortar el tallo se deja con ramas y hojas recostado lo mas vertical posible por lo menos 4 semanas, en un área cubierta bien ventilada.



MANTENIMIENTO

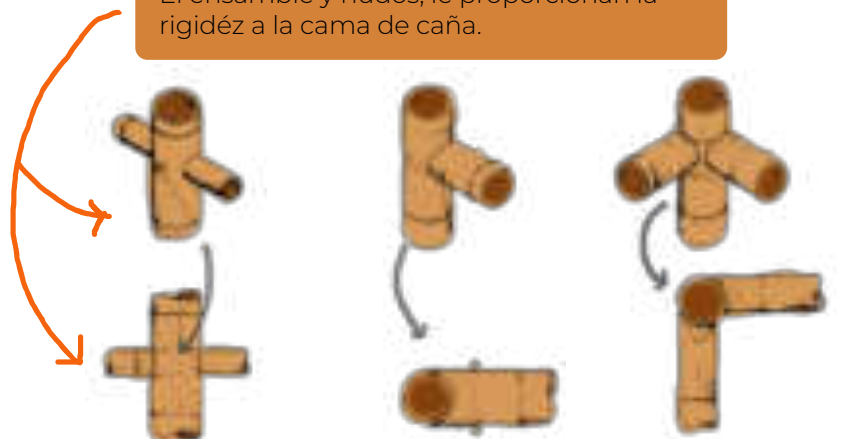
- Por ser un material de origen natural se le debe tener un adecuado mantenimiento preventivo, que garantice, que los elementos no sean atacados por insectos u hongos durante su vida útil.
- Para esto te recomendamos utilizar los siguientes materiales: ceras, lacas, barnices o pintura por lo menos cada 8 años para la estructura interna.

EMPALMES

- Unión en forma boca de pez que permite unir de forma perpendicular dos culmos de bambú. Las tres herramientas mas comunes para perforar la caña son:
 1. Sierra caladora
 2. Sierra de corona
 3. Formón (mas utilizado)
- Puesto que las cargas no son tan grandes las uniones se pueden empernar con tornillos y tuercas.

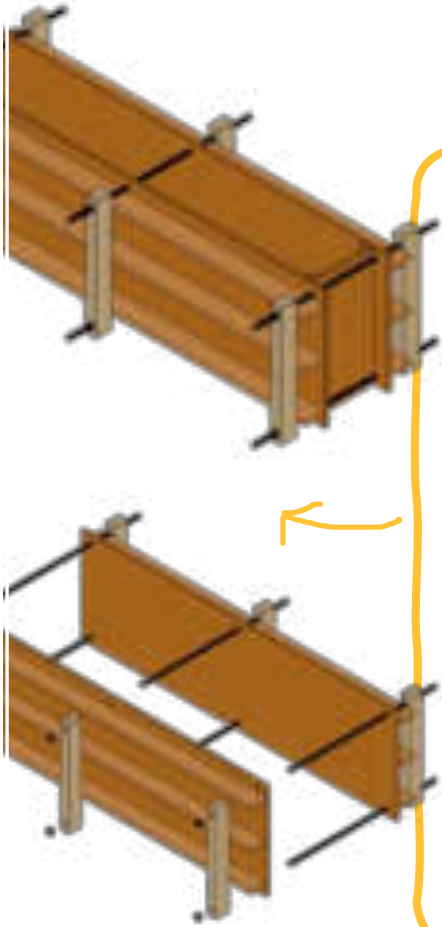


El ensamble y nudos, le proporcionan la rigidéz a la cama de caña.



Ilustraciones, diagramas y dibujos propios.

VIVIENDA TIPO A MURO DE TAPIA



FORMALETA – cimbra y puntales.

Es importante realizar la formaleta con material de calidad puesto que compactar la mezcla de tierras adecuadamente es el paso mas importante para que estos muros funcionen, tengan una larga vida útil y se mantengan firmes.

La formaleta se puede construir con cimbra de madera 2 pulgadas de espesor (2 "x6", 2 "x8" o 2 "x10") clavada en soportes de 2 "x4 o en tacos separados 2' a 3'. Usarás dos paneles y varios pernos redondos de 5/8" para mantenerlos unidos.

Una vez que se retiran los moldes, los pernos se sacan de la pared y los agujeros se rellenan con mezcla de tierra apisonada.

El pisón debe ser de cara plana preferiblemente.



MUROS simples mediante la compactación de tierra.

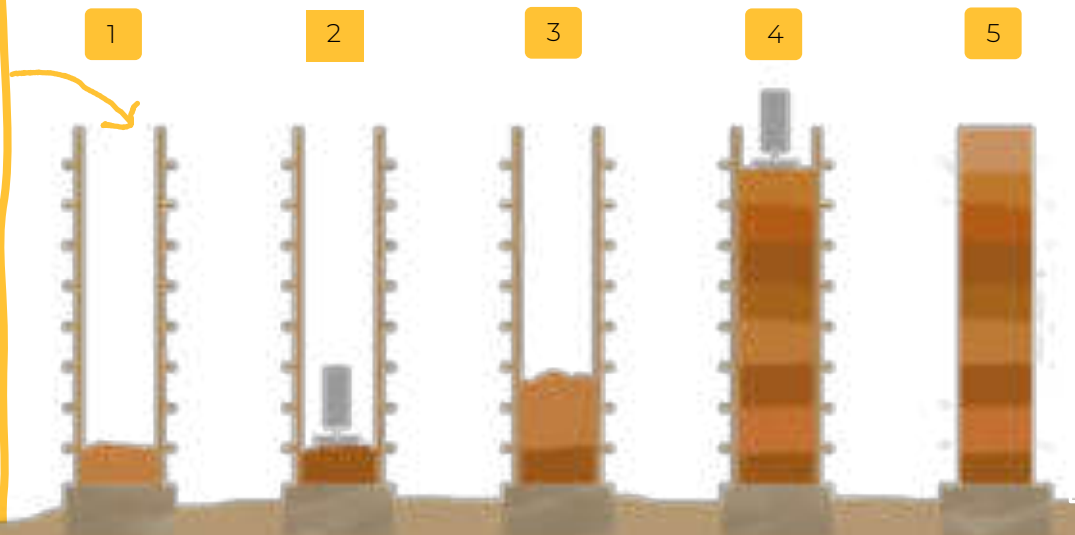
Tienen una resistencia de hasta 1600- 1800 psi siempre y cuando se compacte la tierra adecuadamente. Los muros se elevan por medio de un sobrecimiento que debe de ser min 12 – 20 cm de alto.

Todos los materiales sobrantes son reciclables y se pueden obtener en el sitio a costos insignificantes.

Seleccionar la tierra a utilizar, cuidadosamente y mezclar 5% de cemento.

- 1 - La mezcla de tierra y cemento se humedece y se coloca al fondo de la formaleta.
- 2 - La capa se apisona utilizando un pisón manual o mecánico.
- 3 - Se agrega la siguiente capa (no mas de 20cm por capa). D ser necesarios los refuerzos estructurales agregarlos.
- 4 - Repetir proceso hasta terminar el muro.
- 5 - Retirar formaleta para dejar muro expuesto.

Proteger con lonas de plástico hasta que se termine la ejecución.



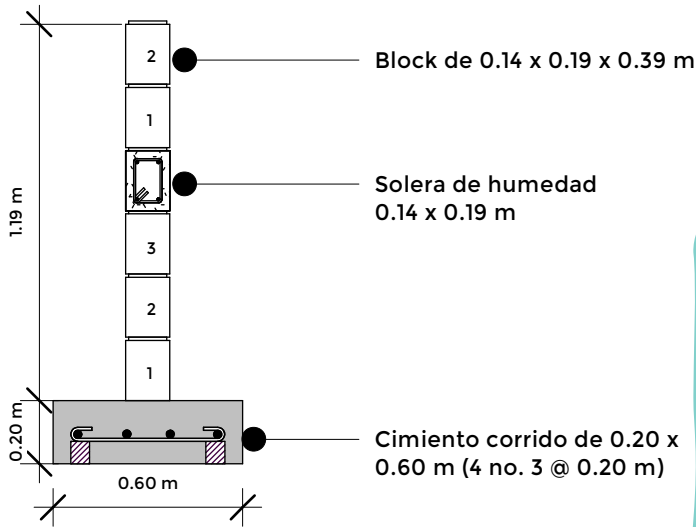
MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

Para "Módulo de vivienda de bajo costo para una región de estudio
del Departamento de Guatemala, Guatemala".



MÓDULO TIPO B "MAMPOSTERÍA CONFINADA"

Ilustraciones, diagramas y dibujos propios.

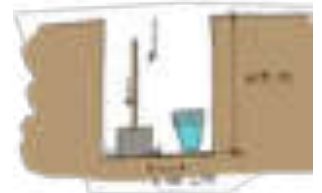


CIMIENTO CORRIDO

Para el cimiento es importante revisar que la calidad de los materiales sea la indicada ya que si trabajas con materiales que no son ideales para construir puedes debilitar la estructura y comprometer la sismo-resistencia de la vivienda. Tampoco puedes reutilizar material.

RECOMENDACIONES

Previo al zanjeo asegúrate que tu terreno sea el adecuado y aguante la construcción. Puedes realizar el siguiente ensayo con un pisón y una cubeta de agua.



Después de realizar el zanjeo preparar armado para cimiento como se especifica en el plano de estructuras, recuerda que este armado va unido a la estructura de las mochetas.



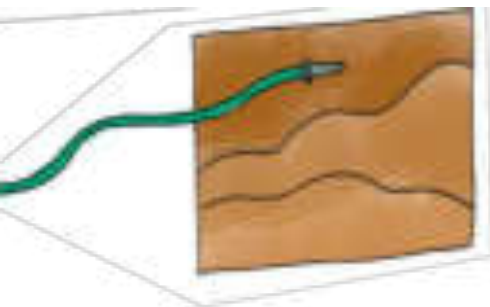
No olvides colocar 5 tacos de concreto @ML de cimiento. Estos pueden ser cuadrados o redondos con alambre para amarrar estructura.

CREACIÓN DE CONCRETO

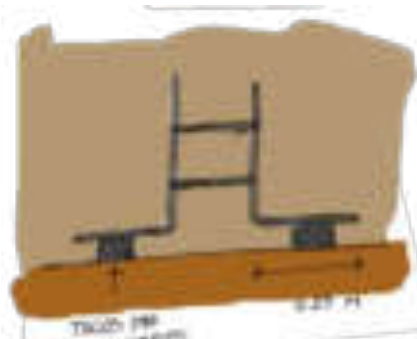
Para preparar el mortero mezcla la arena y el cemento en seco, agrega el piedrín y conforme crezcan los muros añade agua para no perjudicar la mezcla. Asegúrate de utilizar agua libre de contaminantes ya que mas adelante puede causar problemas en los muros.

Siempre utiliza la mezcla recién hecha, no puedes reutilizar ni usarla conforme se vaya poniendo dura.

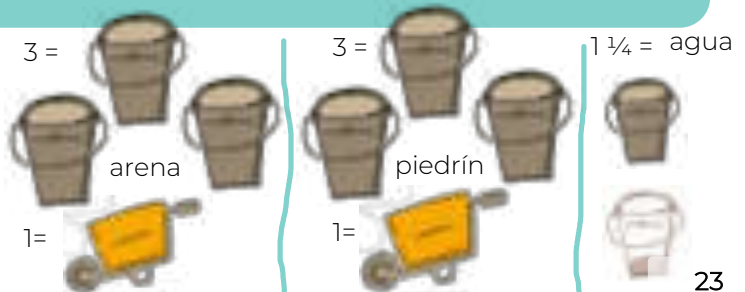
A continuación, te muestro la proporción: Concreto 1:2:2 3086 PSI 1 cemento : 3 arena : 3 piedrín y 1 ¼ Agua



Humedece la zanja antes de vaciar concreto para cimiento.

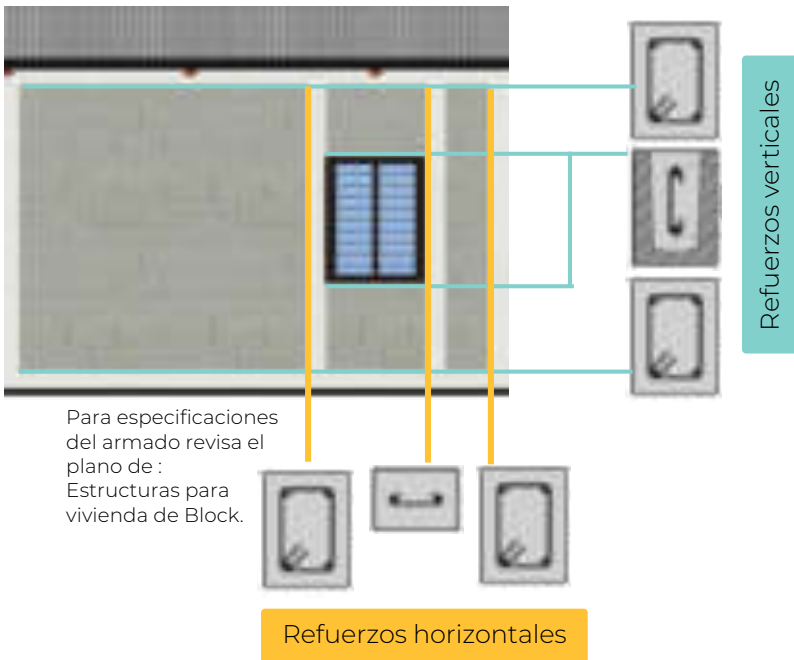


Recuerda hacer dobleces como se muestra en el dibujo, con 25 cm de largo para asegurarlos.



ESTRUCTURA

Este sistema se llama “Mampostería confinada” lo cual significa que nuestros muros no son los únicos soportando cargas si no, se complementan con soleras y mochetas.



RECOMENDACIÓN



No construyas mas de 1.20 m de alto de muro en jornada de trabajo, el muro se puede caer la que la mezcla esta fresca aún.
 Recuerda dejar las instalaciones a un lado de las mochetas NO DENTRO DE ELLAS.

ARMADO DE ESTRUCTURA



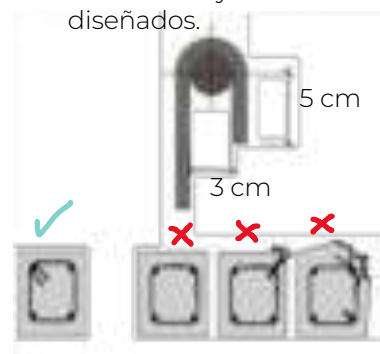
Los estribos deben colocarse a la misma distancia dependiendo del tramo donde sean colocados.

En los primeros y últimos 50 cm colocar @ 10 cm, en el tramo del medio colocar @ 15 cm.

De no ser colocado de esta manera es muy probable que al momento de un sismo la mocheta falle.

Debes rotar los estribos ordenadamente.

Los muros se diseñan bajo la norma AGIES para viviendas de mampostería sismo-resistentes. Por lo que te recomendamos respetes los diámetros y dimensiones de los elementos diseñados.



La estructura se verá afectada de no respetar el armado estructural por lo que debes doblar adecuadamente los estribos con las medidas

El traslape se realiza tanto vertical como horizontalmente, recuerda dejar la distancia correcta (30-45 cm). No colocar alambre de amarre en todo el traslape ya que afecta la adherencia al concreto.

Recuerda la proporción para fundir estos elementos. Concreto 1:2:2 3086 PSI
 1 cemento : 1 arena : 1 pedrín y 1 ¼ Agua

MUROS DE MAMPOSTERÍA

Ilustraciones, diagramas y dibujos propios.

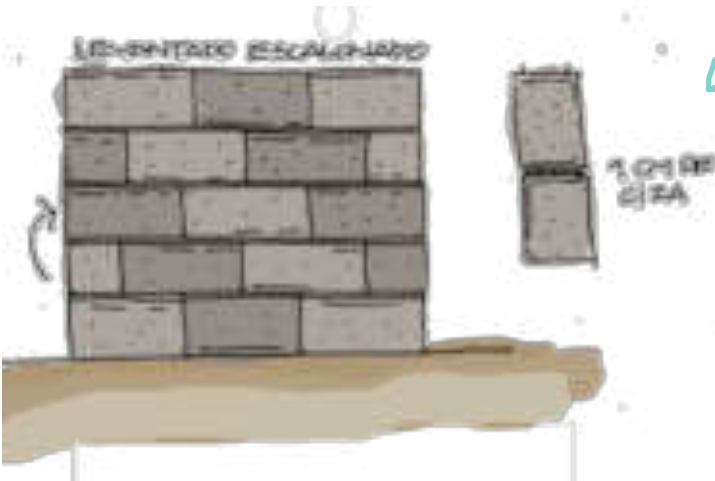
Nuestros muros están conformados por:

Block tipo A: 0.14 x 0.19 x 0.39 m

Block tipo U: 0.14 x 0.19 x 0.39 m

Mochetas: 0.14 x 0.19 m y 0.10 x 0.14 m

Necesitamos levantar el muro para poder fundir mochetas, el tipo de levantado se denomina escalonado.



LEVANTADO

Para la construcción de la primera hilada coge mezcla de la batea con la cuchara y espárcela sobre el cimientto uniformemente puede usar un nivel de mano para verificar. Coloca la siguiente hilada de forma escalonada y verifica que se estén colocando verticalmente alineados. Esto lo puedes hacer con la plomada.



Plomada

- Cuchara

- Nivel de mano

INSTALACIONES

Para eléctricas: empotra la tubería en falsas columnas fundidas de concreto entre muros dentados sin barra corruga.

Para drenaje: Empotra los montantes de drenaje en falsas columnas en muros dentados. Coloca alambre @ tres hiladas de block y envuelve tuberías con alambre.

El dentado en muros es de 2.5 – 5 cm.

Esta mezcla se selecciona cuidadosamente por el tipo de block que estamos utilizando.

MORTERO DE PEGA

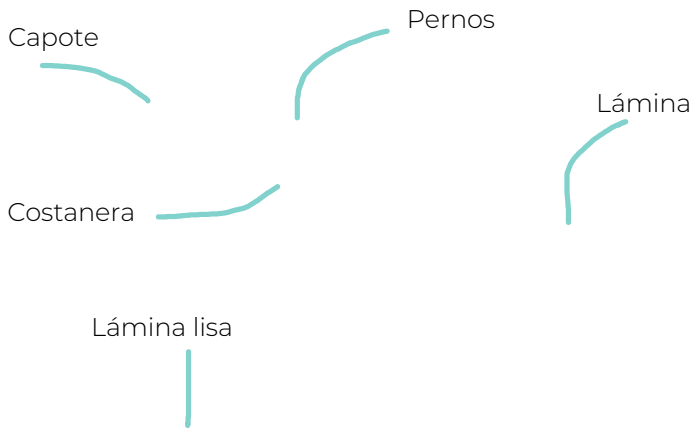
Agua necesaria para que la mezcla no quede muy liquida.

Desde 1/10 hasta 1/4 de cal.

Arena de rio 3 veces del cemento y cal juntos (3 cubetas)



CUBIERTA "COSTANERAS DE METAL + LÁMINA ONDULADA"

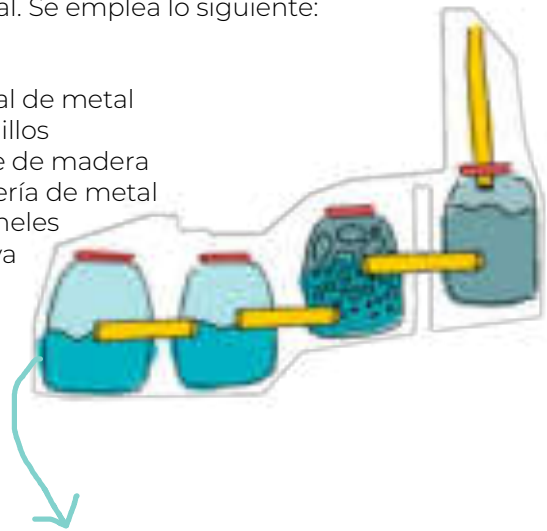


Partes del techado de la vivienda

CANAL DE RECOLECCIÓN

Puesto que existe una superficie de 78 m² que recauda el agua de ese lado de la pendiente se aprovecha instalando un sistema de filtro y recolección de agua pluvial. Se emplea lo siguiente:

- Canal de metal
- Tornillos
- Base de madera
- Tubería de metal
- 4 toneles
- Grava



Sistema de filtración

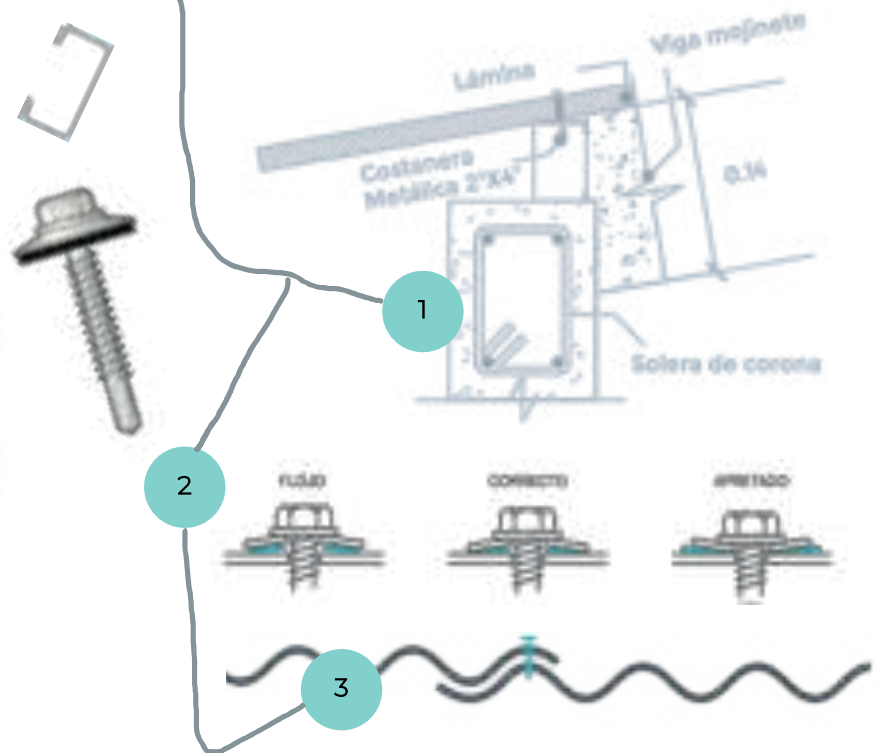
Anclada a pared en la parte exterior por medio de bases de madera que por medio de hierros se detiene y fija.

CARACTERÍSTICAS

1 Se propone una estructura de costaneras de metal de 2x4" en ambos sentidos con una cubierta de lámina de zinc, ondulada de color natural de 14 y 10' por modulación.

2 El apretado de los tornillos debe hacerse correctamente para garantizar una óptima fijación de los elementos del sistema y de esta forma lograr una adecuada terminación de la vivienda tanto desde el punto de vista funcional como estético.

3 Los tornillos se colocan en la parte alta de la onda para evitar filtraciones de agua que puedan concentrarse en esa área.



Para más detalles de cubierta ir a plano de Cubierta casa de block.

Ilustraciones, diagramas y dibujos propios.

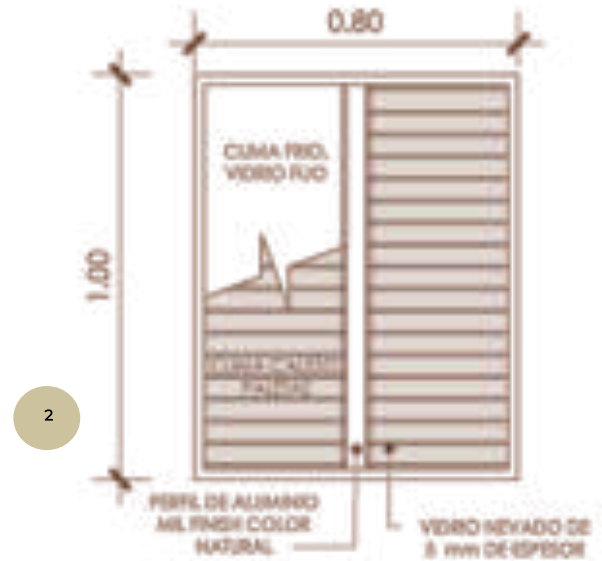
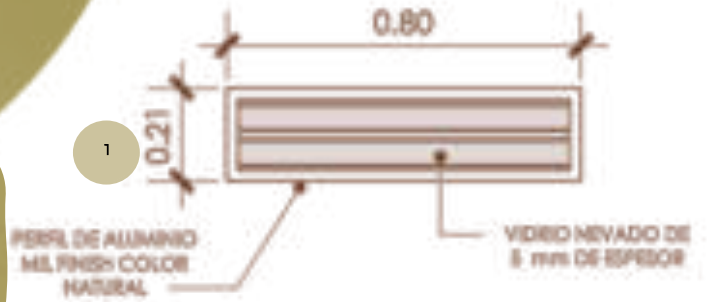
Puertas y ventanas

CARACTERÍSTICAS

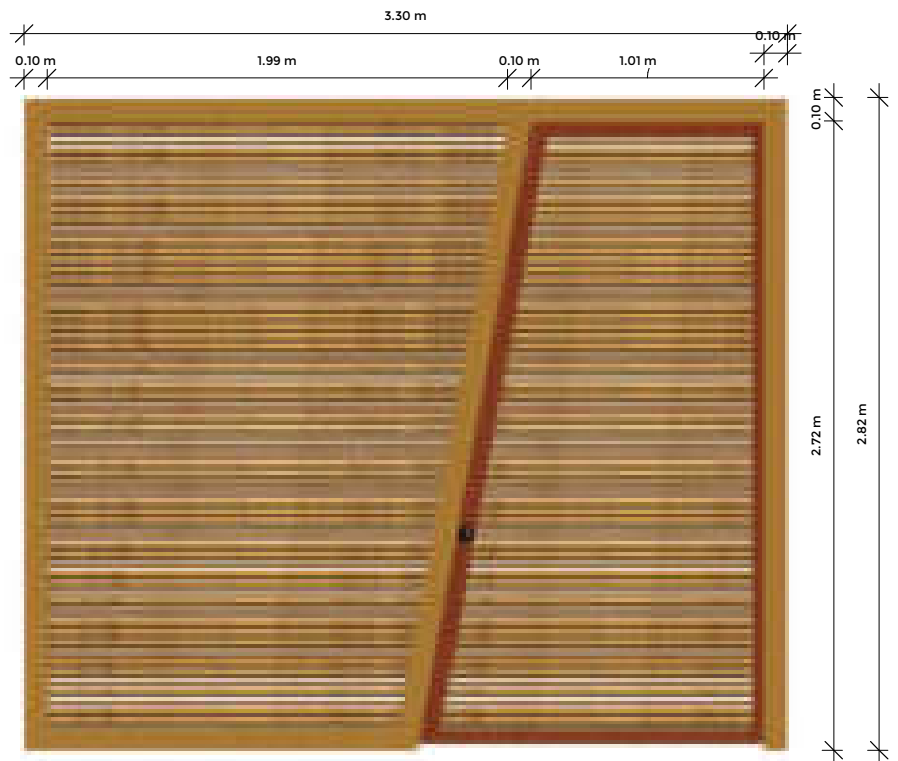
La vivienda se diseña junto con tipos de puertas y ventanas que jueguen tanto en fachada como en interiores, se trabajan con los mismos materiales para craer uniformidd en el diseño y para visualizar el alcance que los materiales propuestos tienen.

1. Ventana para S.S.
2. Ventana principal
3. Puerta principal con muro
4. Puerta para dormitorios y S.s.

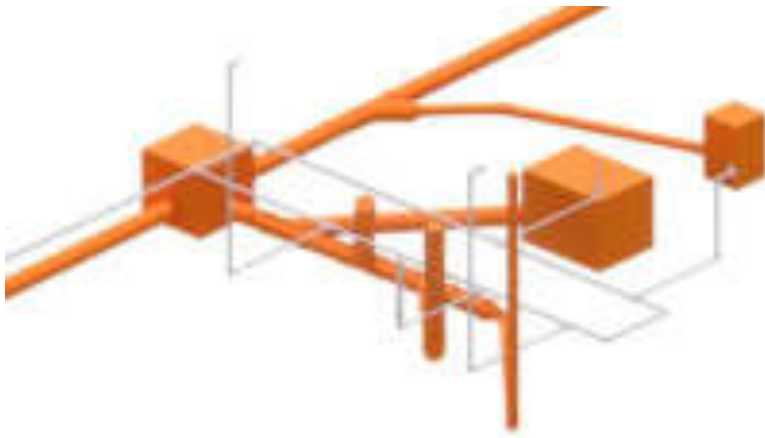
Para la propuesta de mampostería se diseñan ventanas de aluminio con vidrio.



Puerta para dormitorios de marco de madera con doble piel para muro de caña brava de diámetro 1 – 2 cm

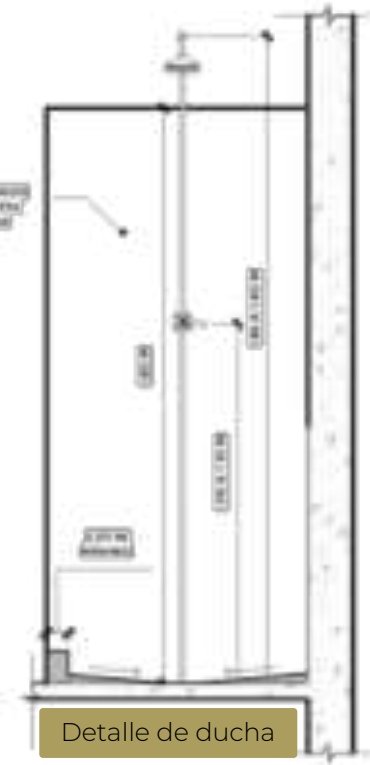


Puerta principal de marco de madera con doble piel para muro de caña brava de diámetro 1 – 2 cm

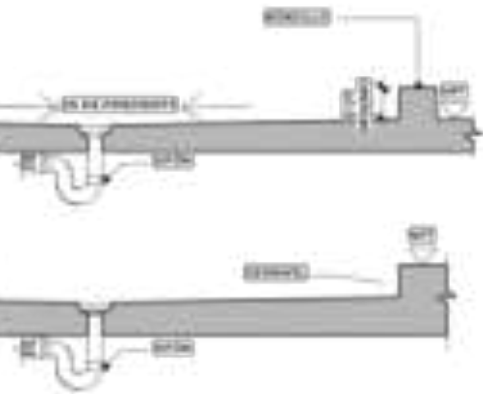


Instalaciones hidráulicas y eléctricas

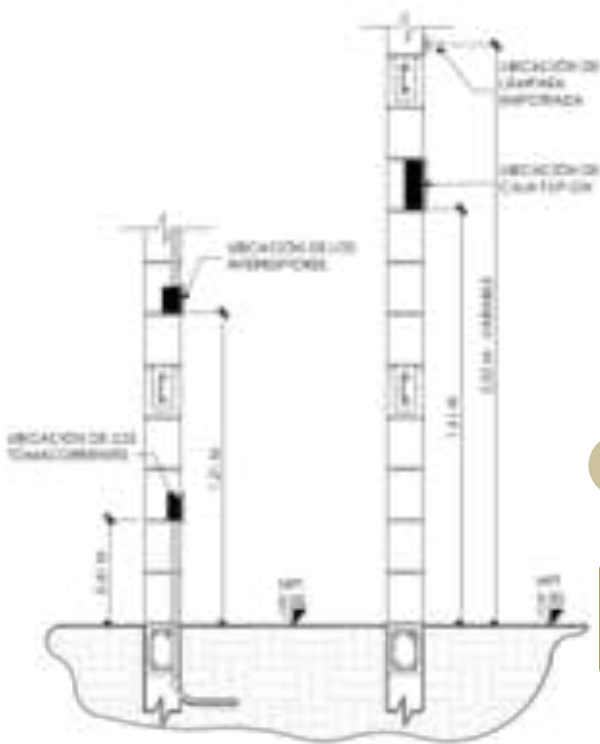
FORMADO AL GRUPO
E INGENIERIA EN
BIO DE SALUD



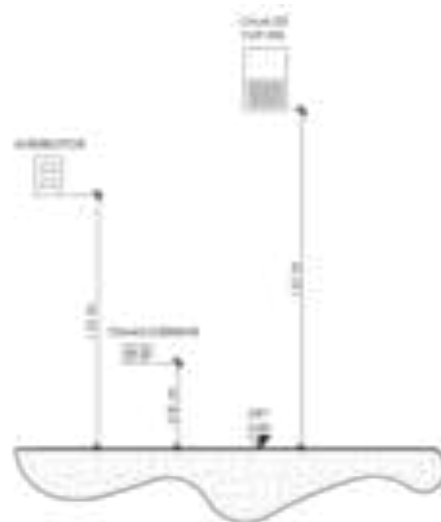
Detalle de ducha



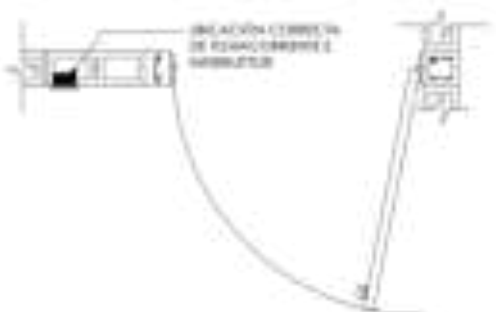
Detalle de ducha con bordillo o desnivel



Detalle en sección – inst. eléctricas.

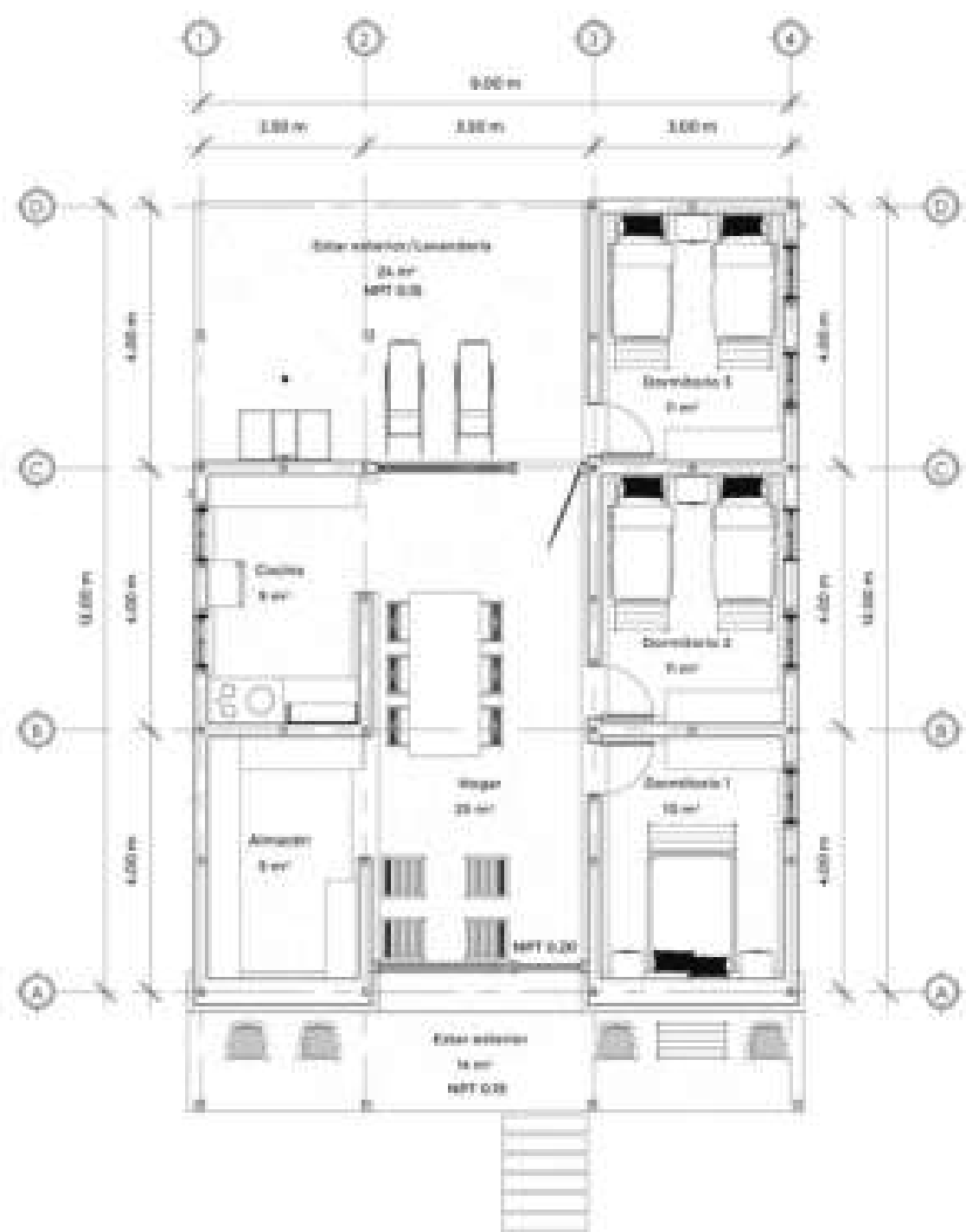


Detalle de esperas para inst. eléctrica

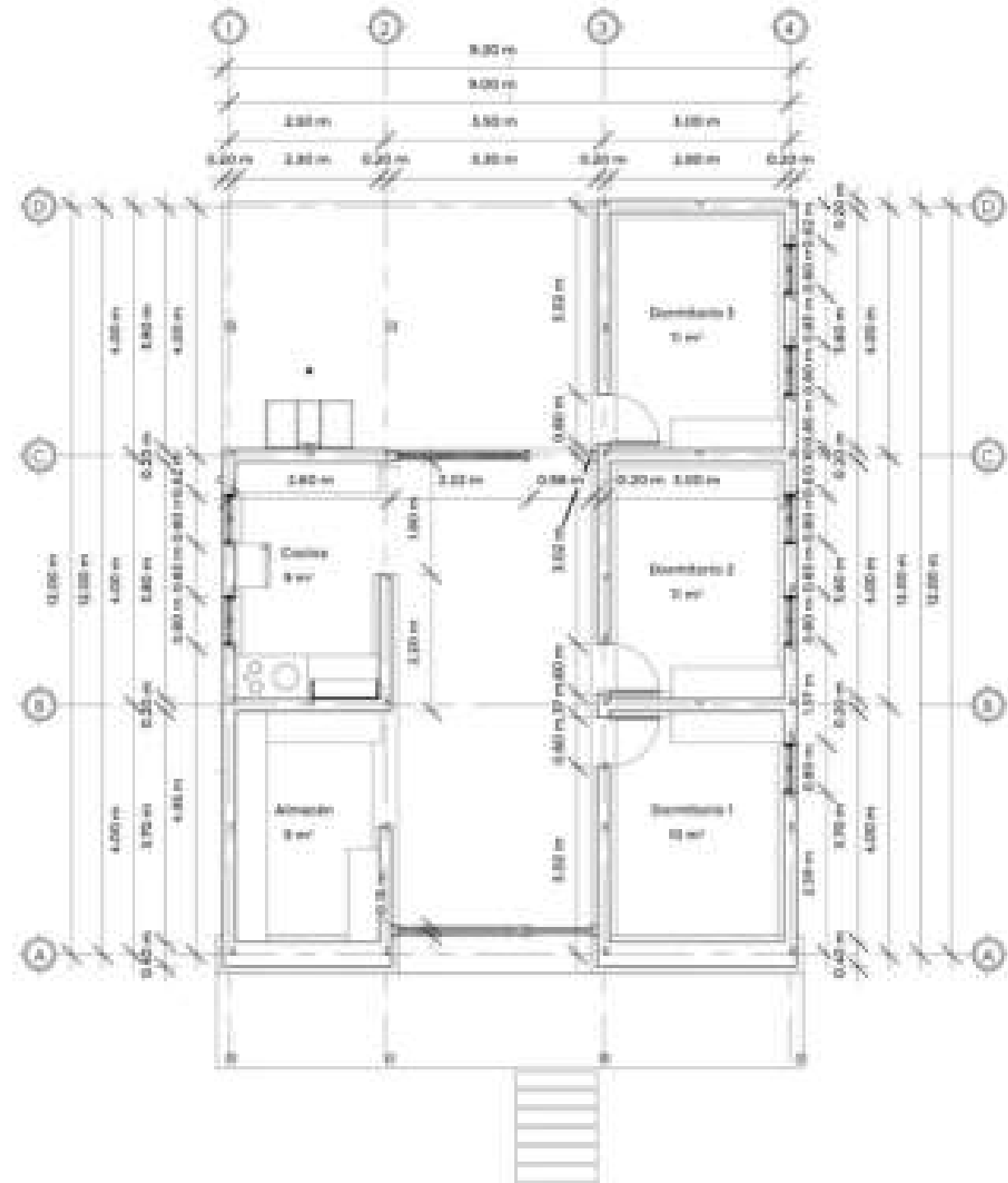


Detalle en planta – inst. eléctricas.

Detalles hechos con base a información de Hábitat para la humanidad, Guatemala.

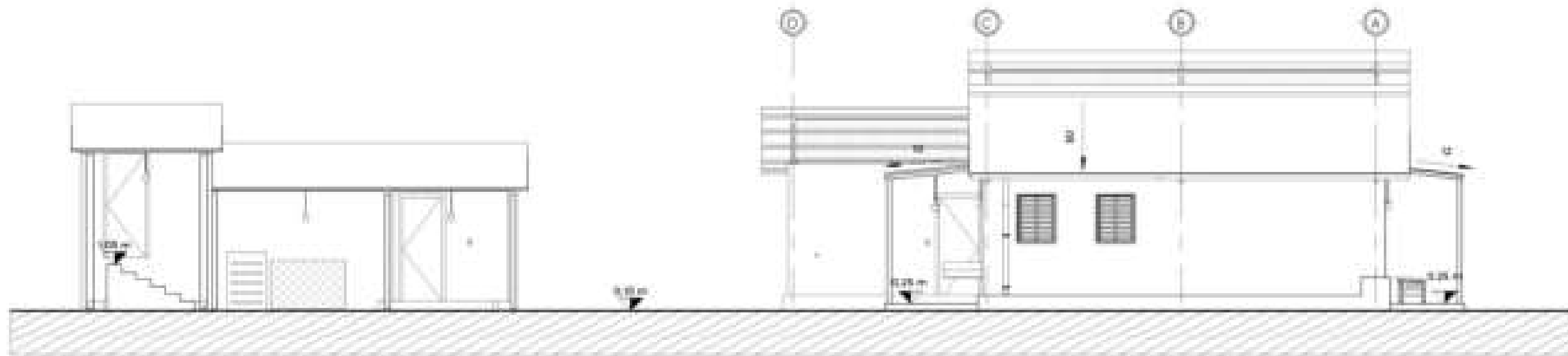


Planta Arquitectónica
Esc. 1 : 100

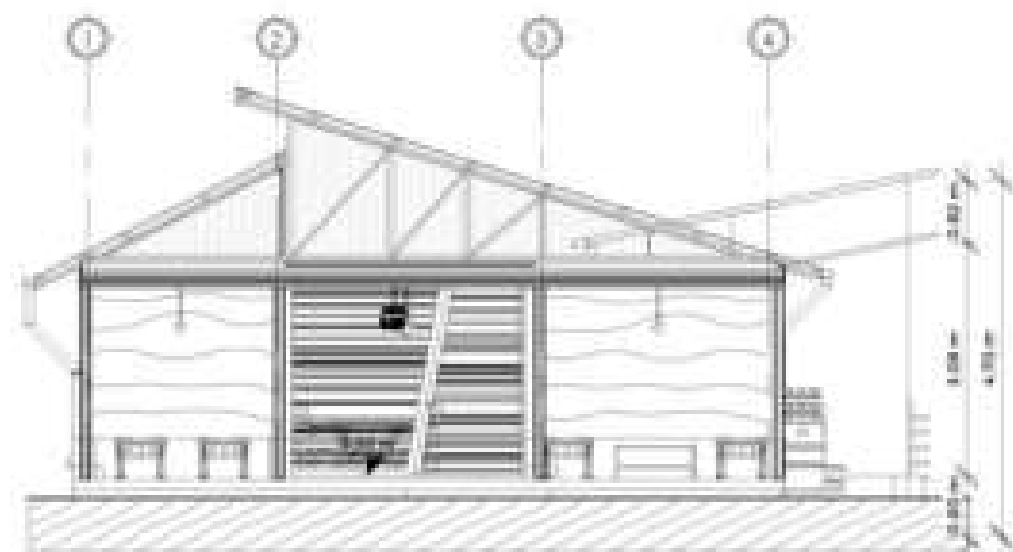


Planta Acotada
Esc. 1 : 100

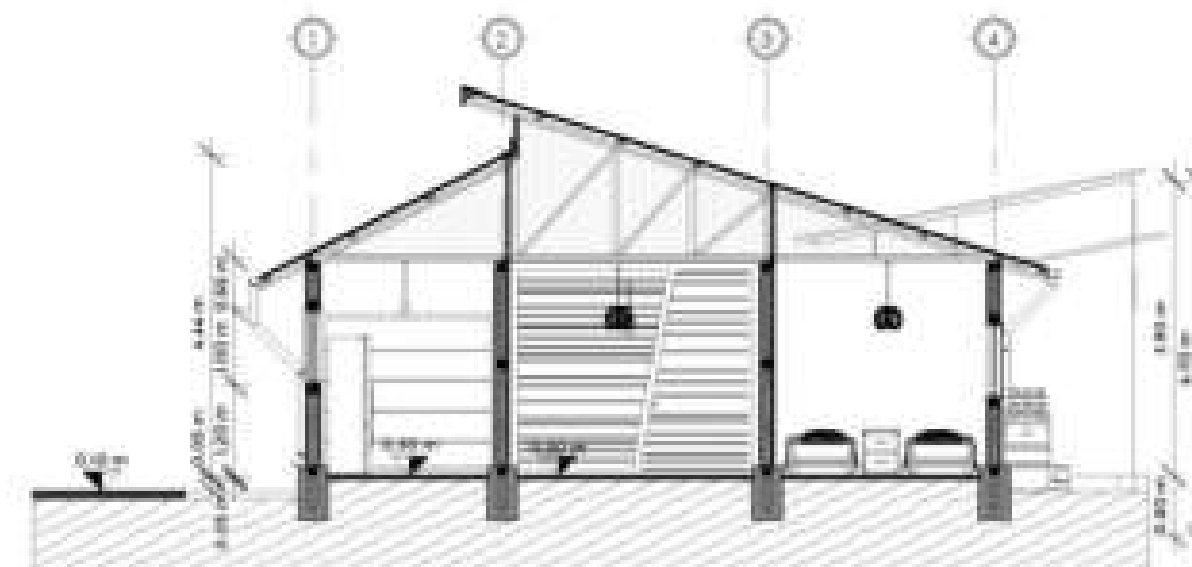
| | | | |
|------------------------------------|---|---|--|
| | | Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Escala 1 : 100 | |
| FECHA Febrero / 2021 | PROYECTO Módulo de vivienda de bajo costo | | |
| REVISÁ Ing. Roman Flores | CONTENIDO Planta amoblada y acotada | | |
| PLANO # 01 | ESTUDIANTE Mayra Lucía Cruz Yumán | CARNET 201408187 | |



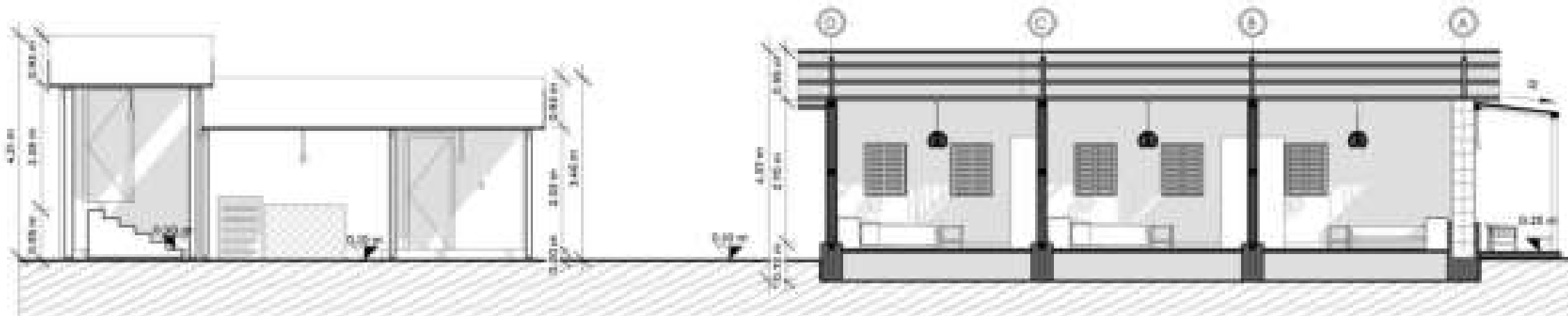
Vista lateral -
Esc. 1 : 100



Vista Frontal -
Esc. 1 : 100

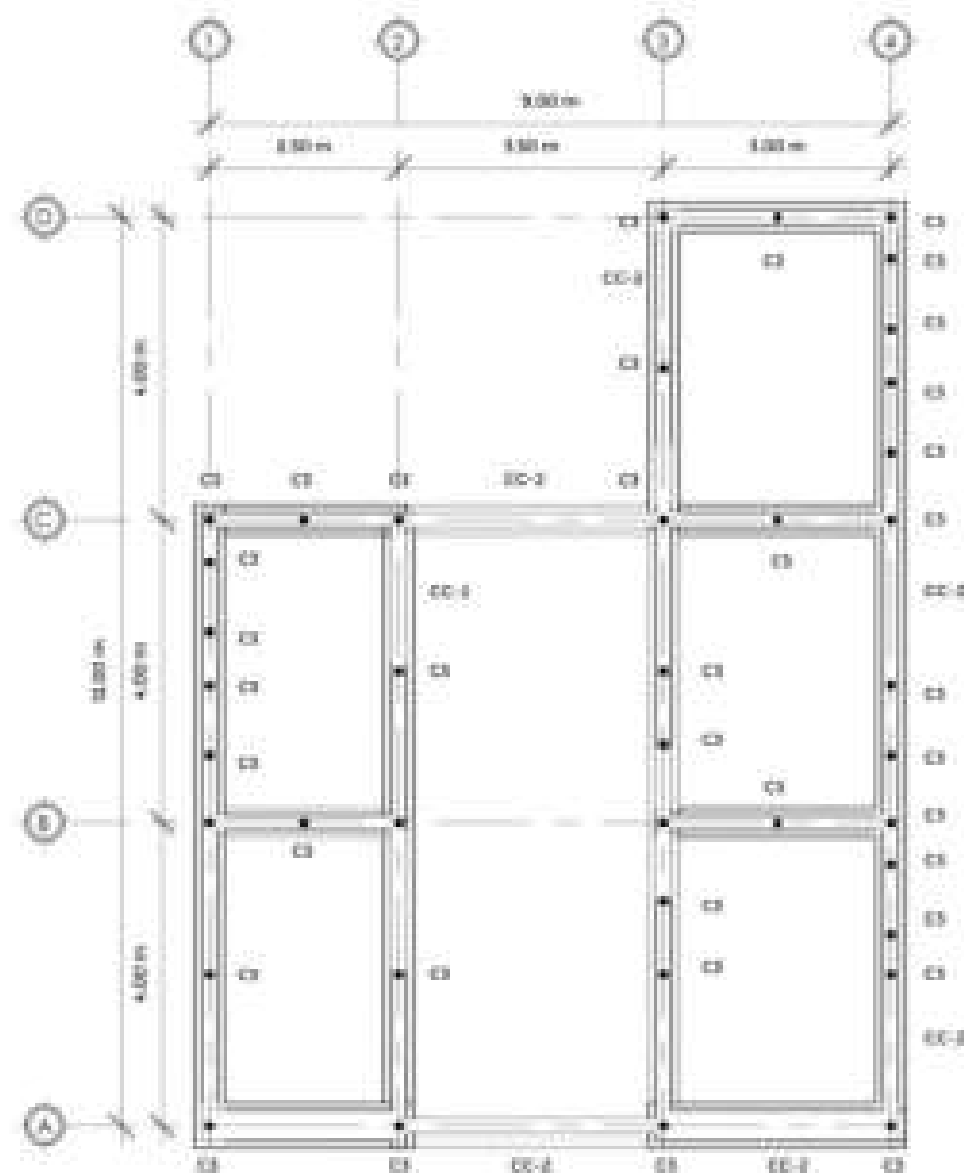


Sección Transversal -
Esc. 1 : 100

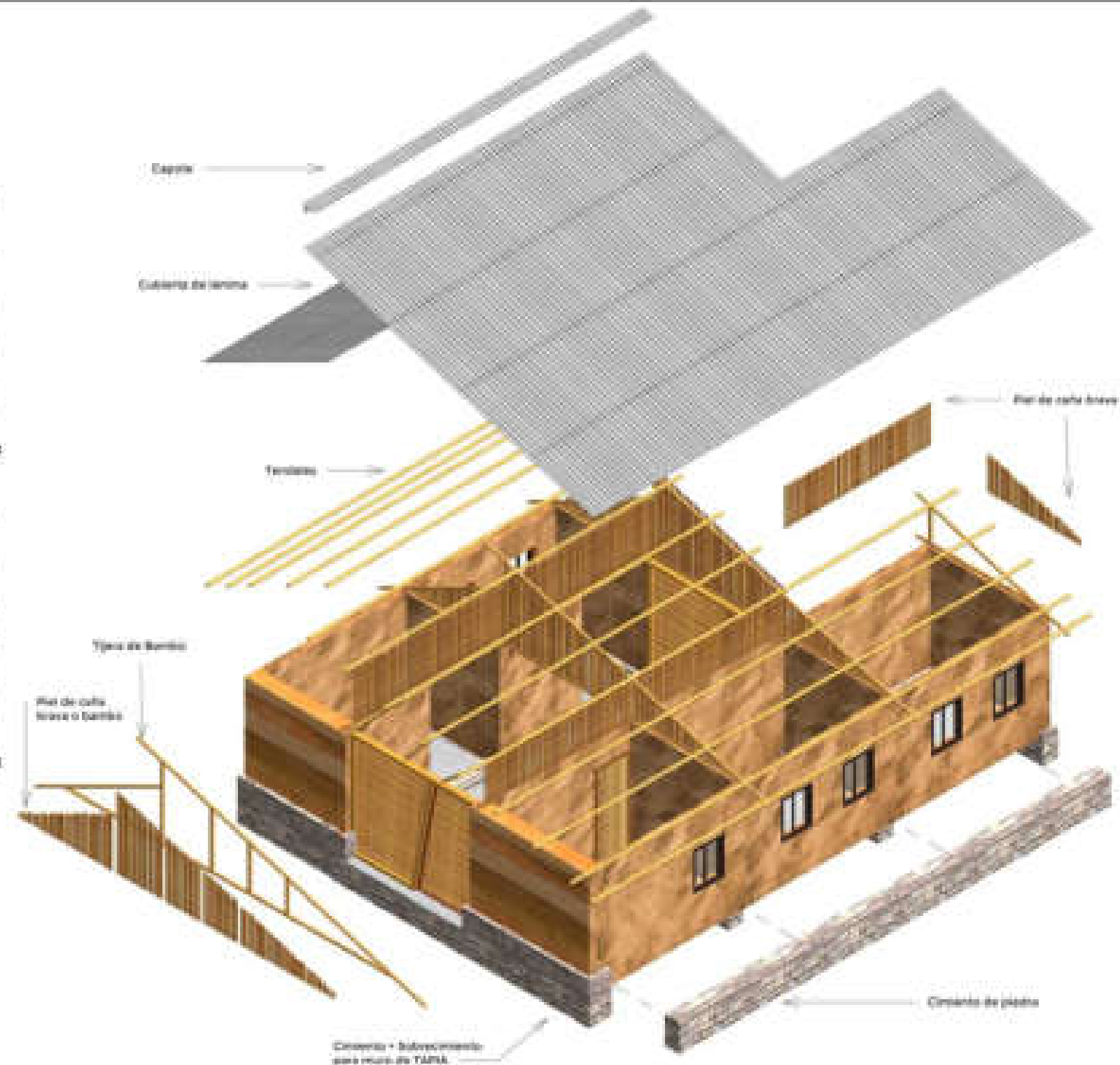


Sección longitudinal -
Esc. 1 : 100

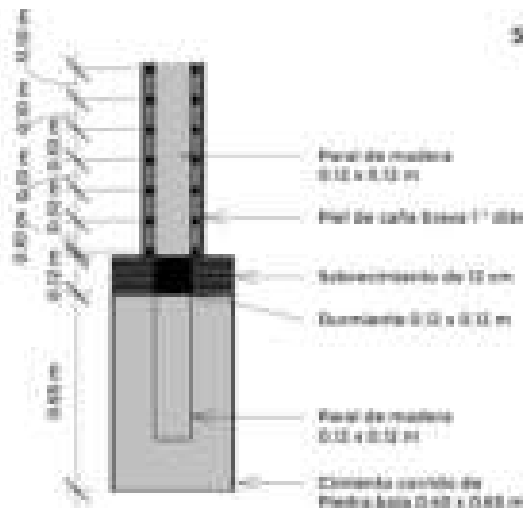
| | | | |
|--------|---|------------------------------|----------------------------------|
| | Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Escala 1 : 100 | | |
| FECHA | Febrero / 2021 | PROYECTO | Módulo de vivienda de bajo costo |
| REVISÁ | Arq. Román Flores | CONTENIDO | Elevaciones y secciones |
| PLANO | # 02 | ESTUDIANTE | CARNET |
| | | Melany Lidia Giraldo Tamarit | 201405167 |



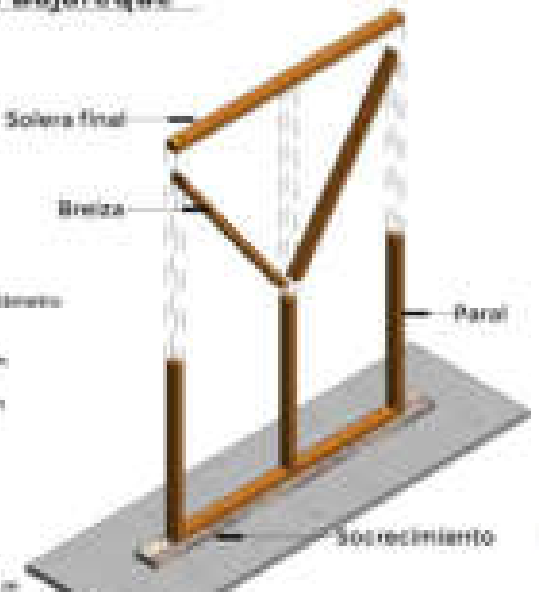
Fase de Estructuras - Tipo Bajareque
Esc. 1: 100



Isométrico Estructural
Esc. 1:50



DETALLE DE CIMENTO Y MURO
Esc. 1:25



DETALLE DE ESTRUCTURA DE MURO
Esc. 1:50



DETALLE DE TIGERAS
Esc. 1:50



MURO DE TAPIA
Esc. 1:50

Nomenclatura

| | |
|-----|------------------|
| C- | Columna |
| CC- | Cimiento Corrido |

Simbología

| | |
|---|-------------------------|
| ■ | Indica Columna |
| ▨ | Indica Cimiento Corrido |

Especificaciones

| | |
|-----|---------------|
| CC2 | 0.40 x 0.60 m |
| C-3 | 0.12 x 0.12 m |

Notas

1. Para la cimentación se utilizará piedra bola de 0.40 m de diámetro. Este cimiento se compone de:
 - 1 m³ de piedra grande
 - 2 qq de cal viva
 - 0.20 m³ arena amarilla
 2. Se trabajan 12 - 20 cm de sobrecimiento para proteger al muro de inclemencias climáticas.
 3. Para el muro se utiliza doble cama de caña brava a cada 10 cm una de la otra. Toda la madera se debe curar e impermeabilizar.
- Los empalmes serán también de madera contemplado la caña. Usar clavo que atraviese la piedra y sobrepase la otra como mínimo 1 1/2".

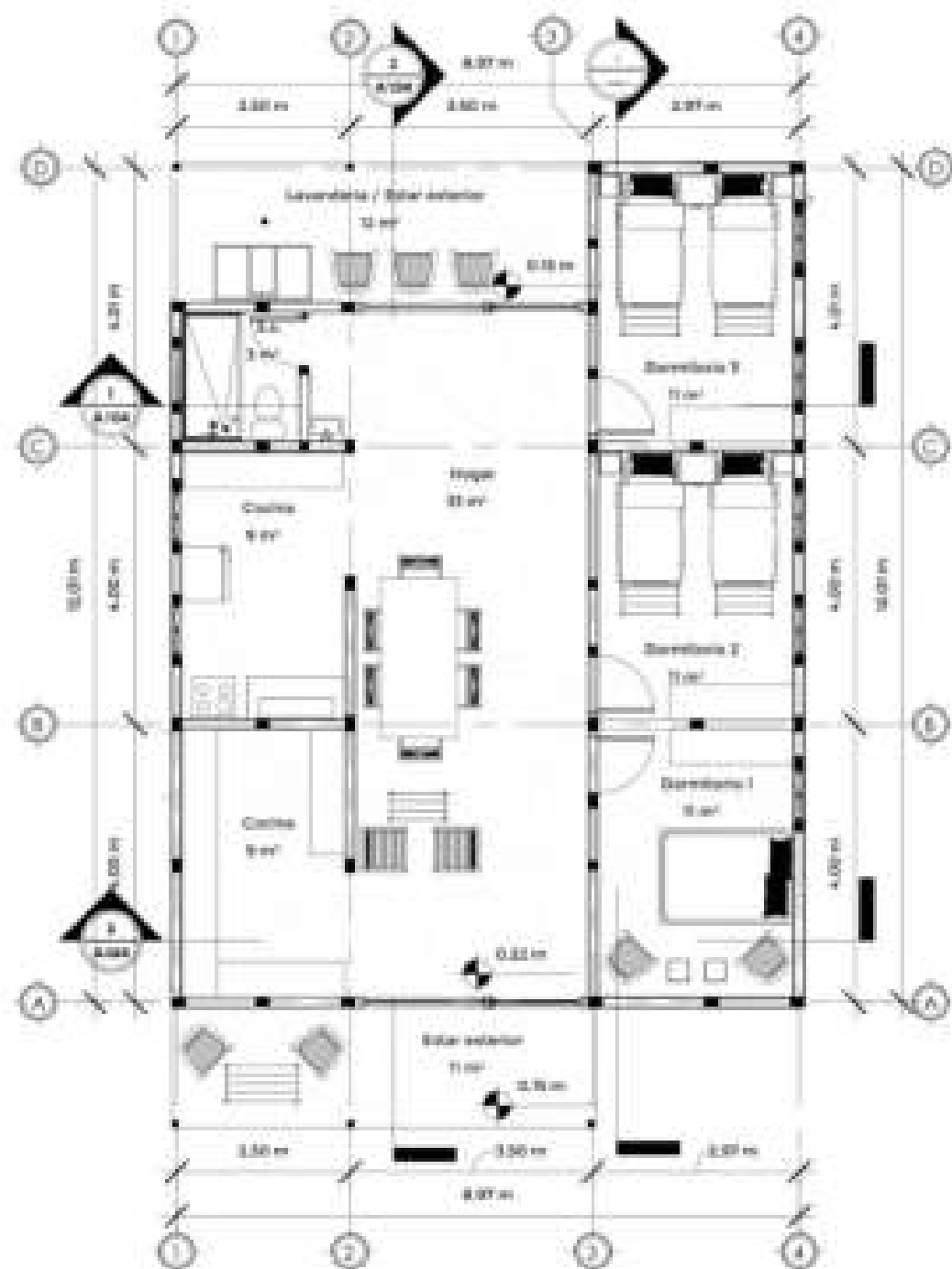
| | |
|---|---|
| Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Escala: Construcción | |
| FECHA Febrero / 2021 | PROYECTO Módulo de vivienda de bajo costo |
| REVISÁ Ing. Tomás Flores | CONTENIDO Plan Estructural - Tipo Bajareque |
| PLANO # 03 | ESTUDIANTE Melany Lucía Cruz Yumán |
| CARNET 201408187 | |

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

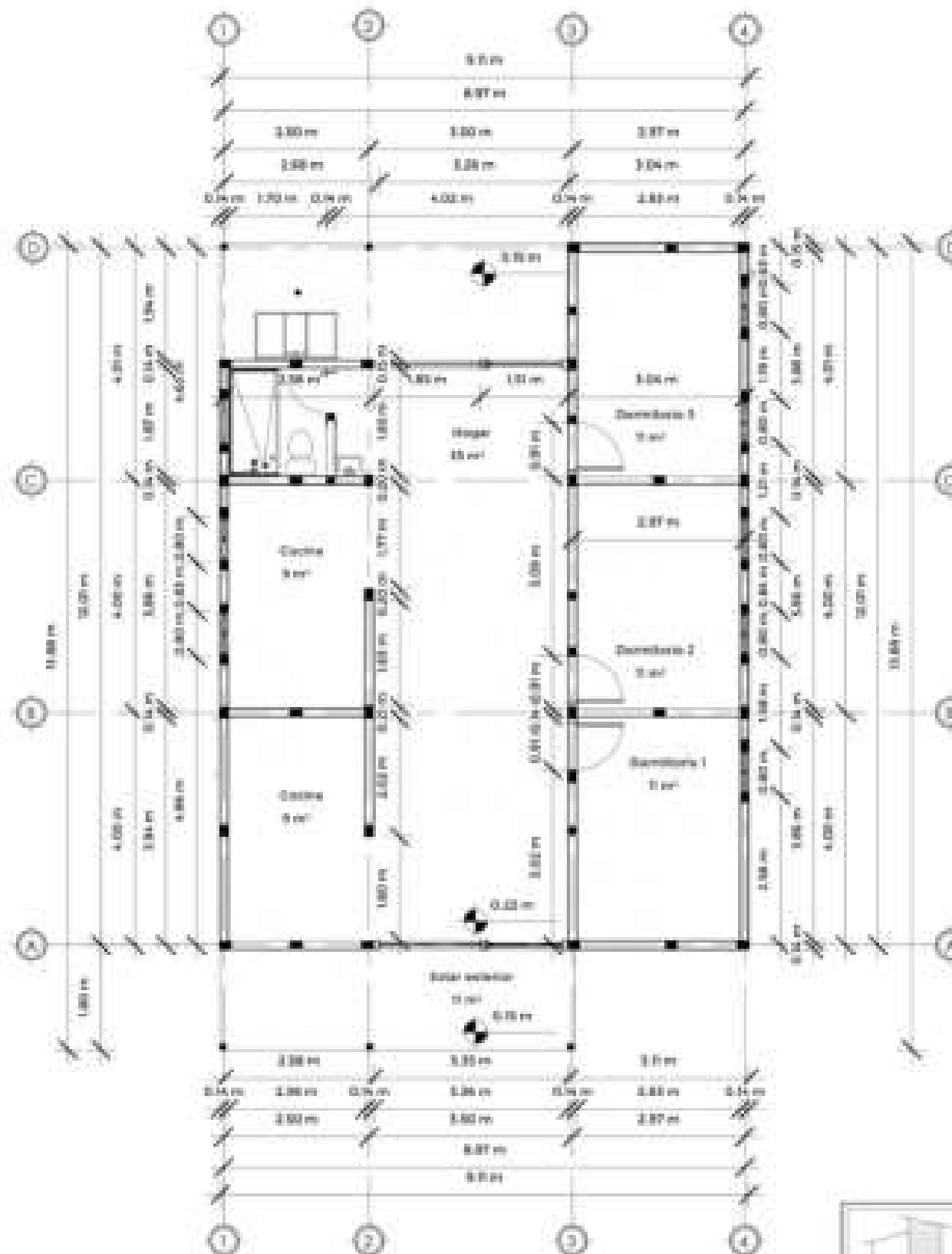
Para vivienda tipo - A "Bajareque"

| COSTOS DIRECTOS | | | |
|--|------------------|------------|--------------------|
| Renglón | Costo por m2 | Área (m2) | Costo |
| Preliminares | Q 280.00 | 109.00 | Q 30,520.00 |
| m2 de construcción | Q 1,185.00 | 109.00 | Q 129,165.00 |
| TOTAL DE COSTO DIRECTOS | | | Q129,165.00 |
| COSTOS INDIRECTOS | | | |
| Descripción | % CD | Costo | |
| Imprevistos | 5% | Q 6,458.25 | |
| Diseño y Planificación | 6% | Q 7,749.90 | |
| · Diseño 35% | | Q 2,712.47 | |
| · Planificación 65% | | Q 5,037.44 | |
| TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS | | | Q14,208.15 |
| COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO | | | |
| Costos Directos | Q 129,165.00 | | |
| Costos Indirectos | Q 14,208.15 | | |
| COSTO TOTAL | Q 143,373.15 | | |
| m2 totales | 109 | | |
| COSTO POR M2 | Q1,315.35 | | |






Planta Arquitectónica
Esc. 1: 100

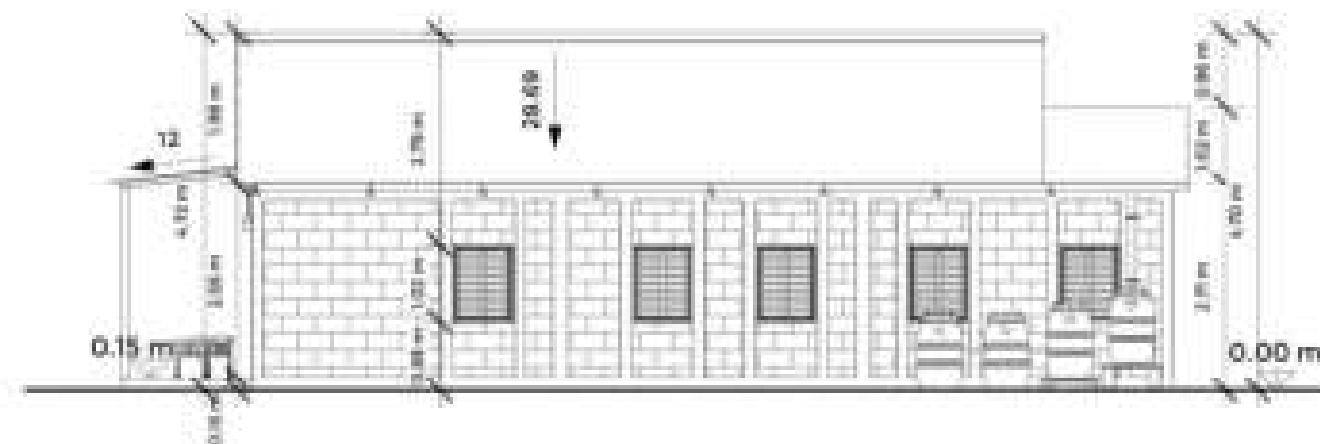


Planta Acotada
Esc. 1: 100

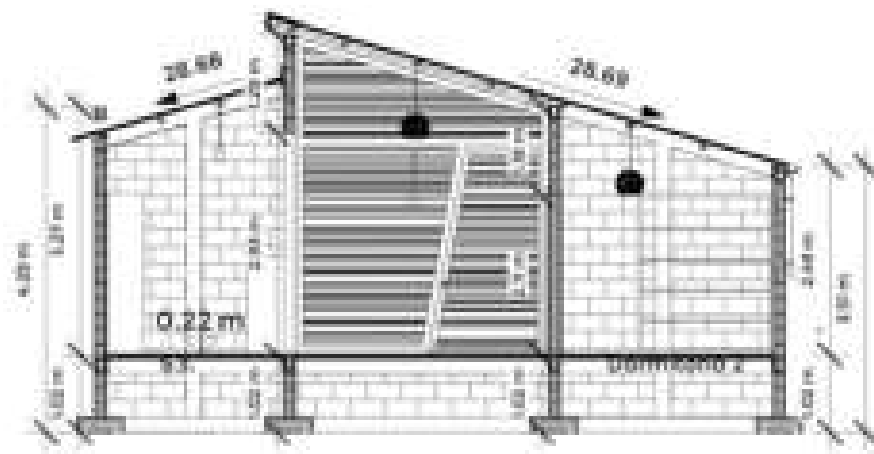
| | | | |
|---|---|--|--|
|  | | Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Escala 1: 100 | |
| FECHA Febrero / 2021 | PROYECTO Módulo de vivienda de bajo costo | | |
| REVISÁ Ing. Román Flores | CONTENIDO Planta arquitectónica y acotada | | |
| PLANO #01 | ESTUDIANTE Melany Lucía Cruz Yumán | CARNET 201408187 | |



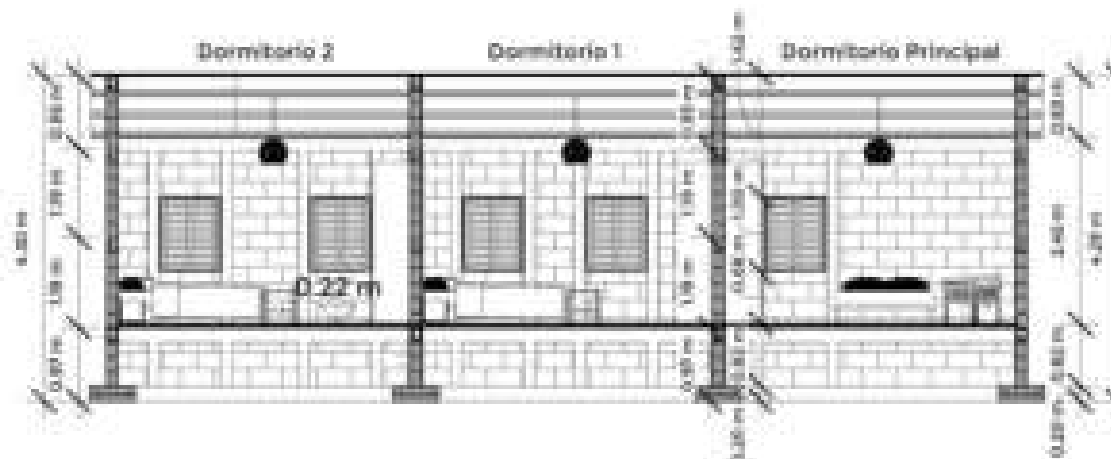
Elevación Posterior -
Esc. 1:100




Elevación Lateral -
Esc. 1:100

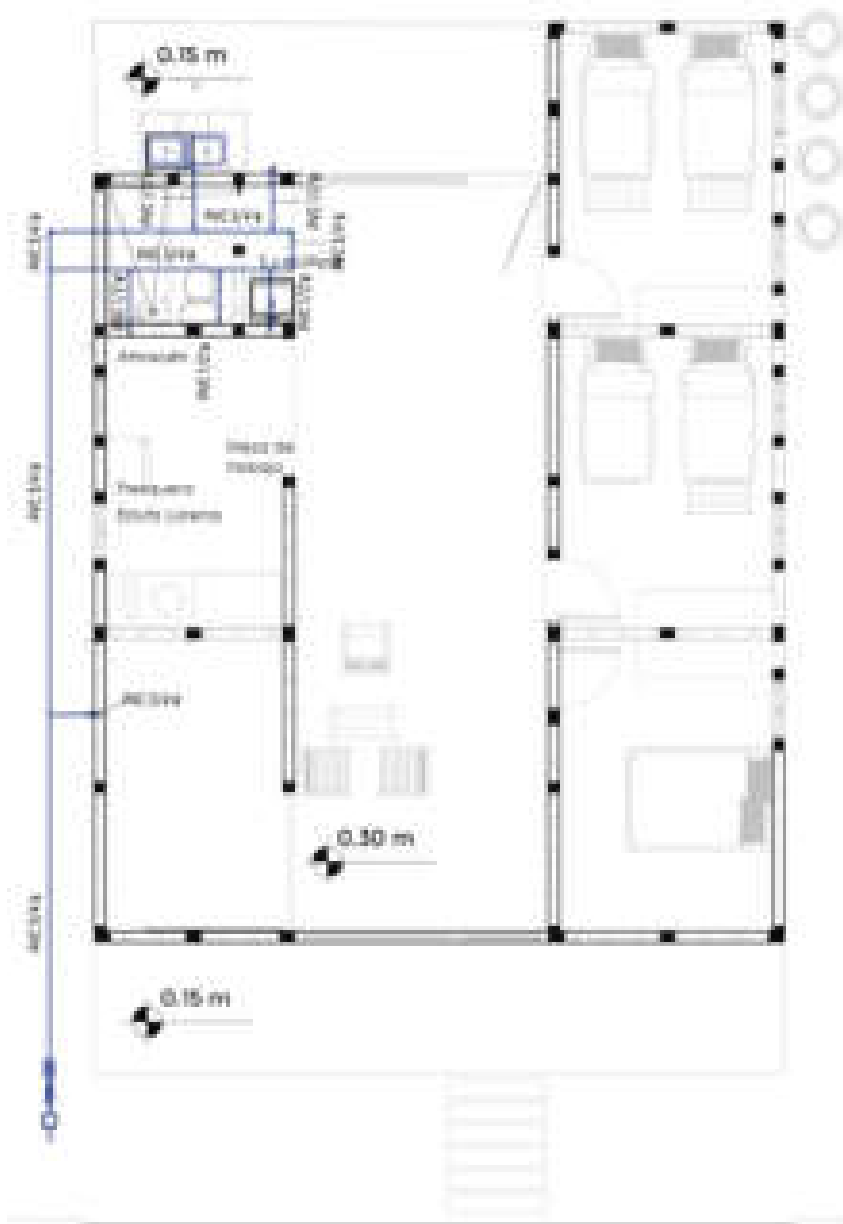


Sección transversal -
Esc. 1:100

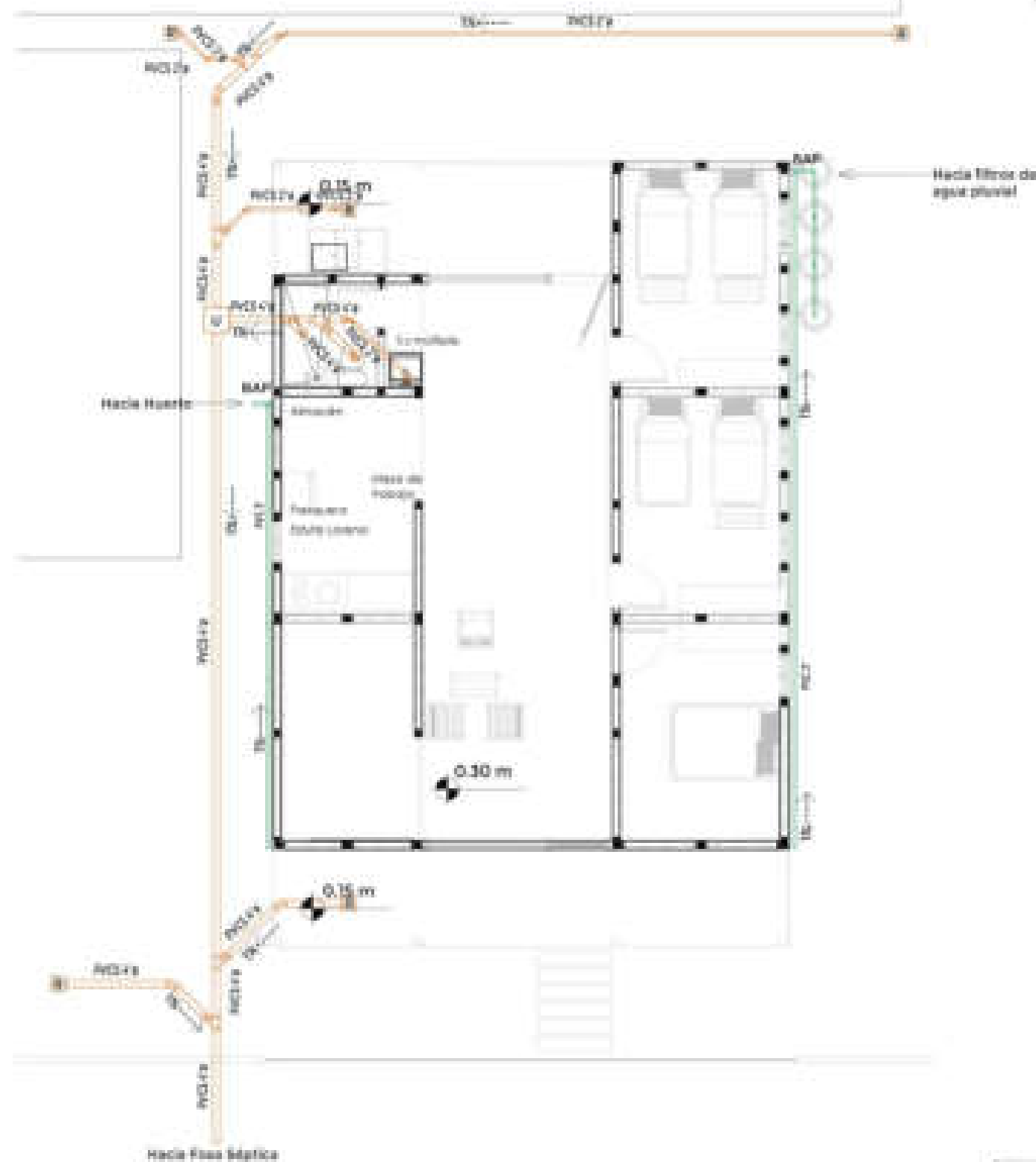


Sección longitudinal -
Esc. 1:100

| | | | |
|---|-------------------|---|----------------------------------|
|  | | Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Escala 1:100 | |
| FECHA | Febrero / 2021 | PROYECTO | Modelo de vivienda de bajo costo |
| REVISÁ | Ing. Román Flores | CONTENIDO | Elevaciones y secciones |
| PLANO | #02 | ESTUDIANTE | Melany Lucía Cruz Yumán |
| | | CARNET | 201408187 |



1 - Agua Potable
Esc. 1 : 100



1 - Drenaje Sanitario
Esc. 1 : 100

Simbología

| | |
|--|------------------------------|
| | Agua Potable |
| | Drenaje Sanitario |
| | Agua Pluvial |
| | Bajante de aguas pluviales |
| | Fregadero |
| | W.C. de Baño |
| | Bañero de control hidráulico |
| | Caja de Agua |
| | Sofá |
| | Mesa de 80° |
| | Mesa de 45° |
| | Toma |
| | Flecha |

Notas

1. Toda la tubería de drenaje se divide de la siguiente forma:
-Forma Principal - PVC 4"
-Indores - PVC 4"
-Lavamanos - PVC 2"
-Ducha - PVC 2"
2. Toda la tubería de drenaje se divide de la siguiente forma:
-Forma Principal - PVC 3/4"
-Indores - PVC 3/4"
-Lavamanos - PVC 1/2"
-Ducha - PVC 1/2"
3. Los ángulos para drenaje serán únicamente a 45° cuidando la pendiente del 1% como mínimo;
4. Los ángulos para la tubería de agua potable serán de 90°
5. El sistema de filtro de agua pluvial funcionará con botas que contienen grava de diferente tamaño. El proceso cumple con tres etapas de filtrado y por último se almacena.
6. El segundo sistema de captación de lluvia filtra a través de un drenaje francés que se dirige a la terraza.

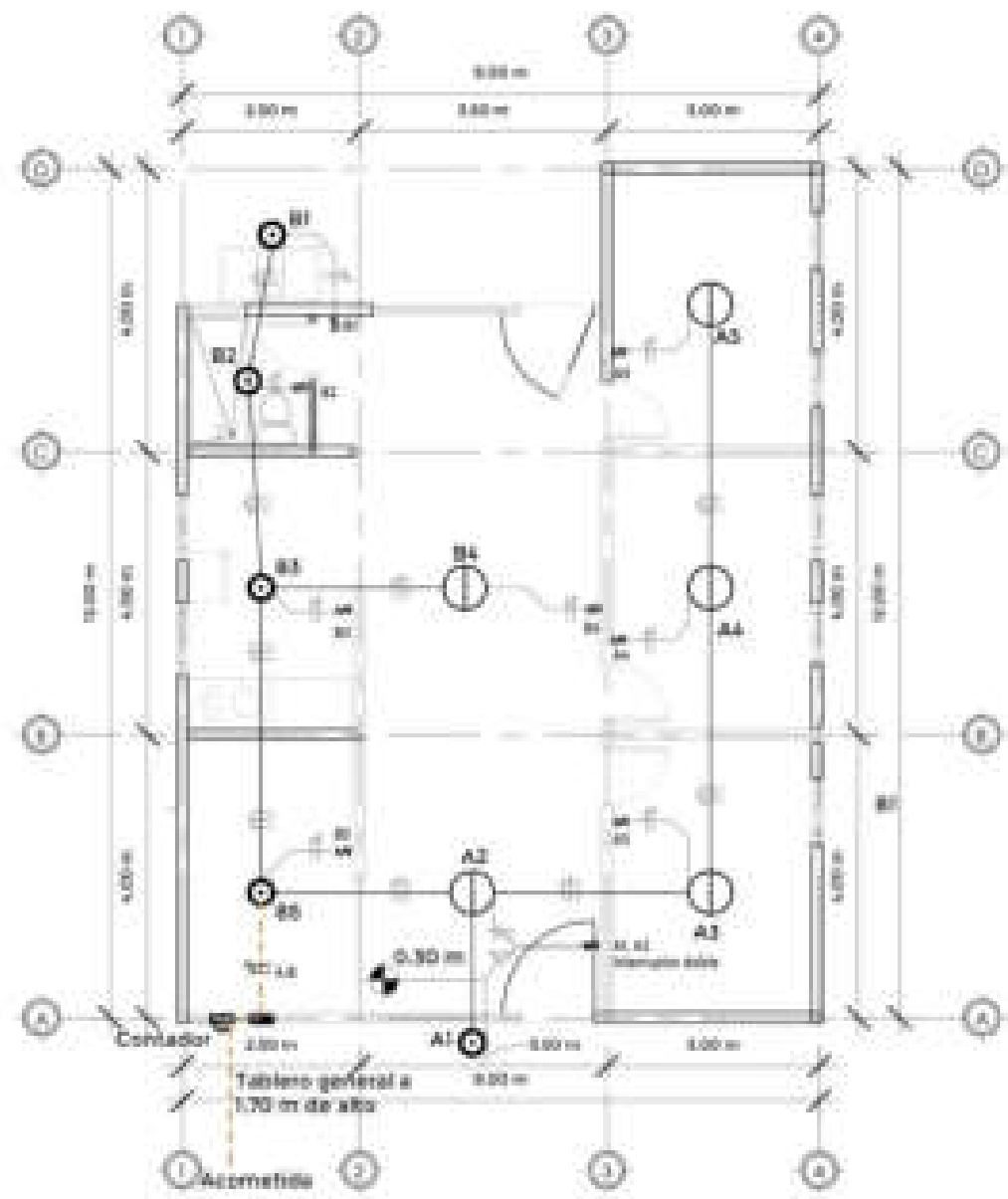
| | |
|-----------------------------|---|
| | Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Escala 1 : 100 |
| FECHA Febrero / 2021 | PROYECTO Módulo de vivienda de bajo costo |
| REVISÓ Ing. Roman Flores | CONTENIDO Instalaciones de agua potable y drenaje |
| PLANO # 03 | ESTUDIANTE Melys Lucía Cruz Yumán |
| | CARNET 201408187 |

Simbología

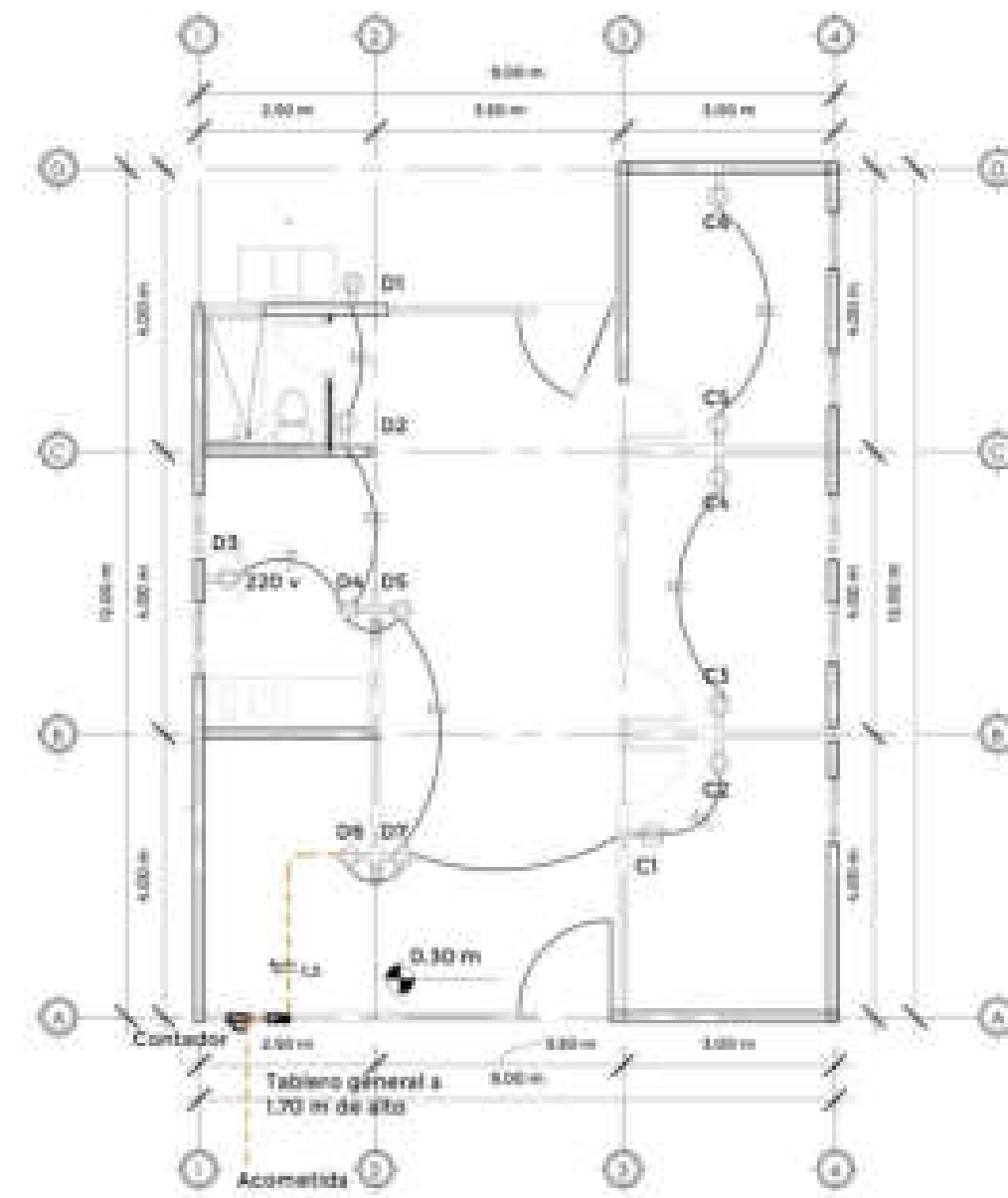
| | |
|------------|---------------------------------|
| | Bombillo incandescente |
| | Bombillo incandescente colgante |
| | Contador |
| | Tablero de distribución |
| | Cable de instalación |
| | Tubero de Acometida |
| | Temperatura |
| | Interruptor Simple |
| | Puerta |
| | Ventana |
| | Perfilado |
| A-B | Sección tipo de Circuito |

Notas

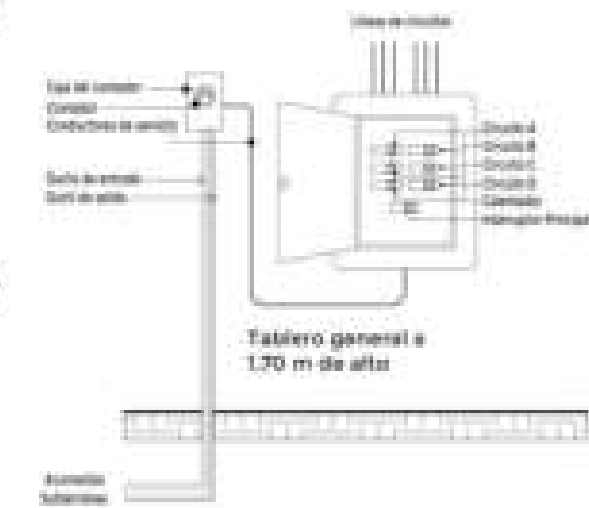
- Los interruptores serán colocados a 1.20 m de alto. El tubero de distribución será colocado a 1.70 m de alto.
- Toda la instalación será realizada por medio de concreto.
- Los interruptores se dividirán de la siguiente manera:
 220v = Refrigerador
 120v = Tv, radio, lámparas, etc.
- Se utilizan dos tipos de luminarias:
 Bombillo incandescente de 10 o 15 w.
 Bombillo incandescente con estructura de bambú 10 o 15 w.
 Para más información ver especificaciones.



I - Iluminación
Esc. 1 / 100

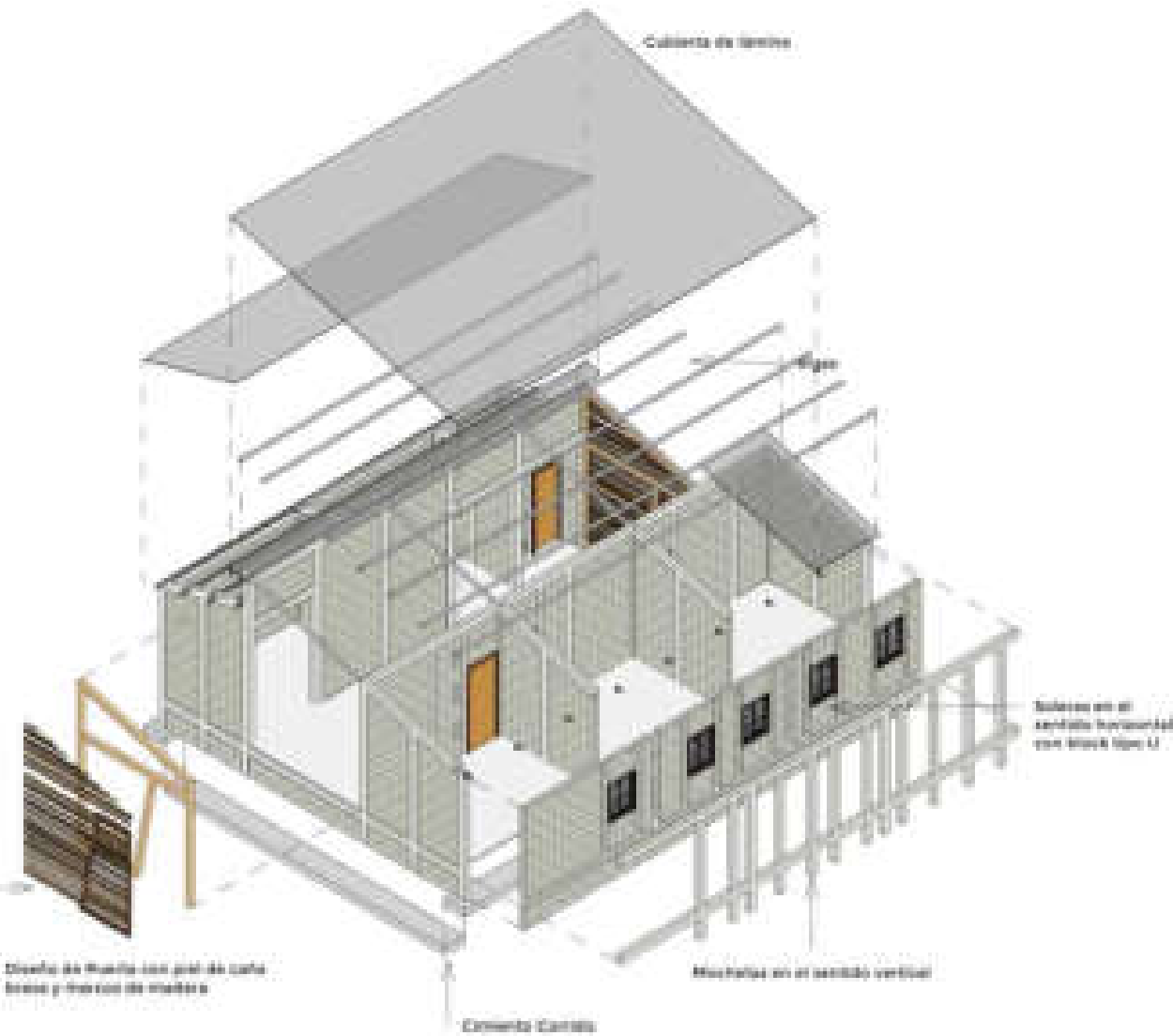
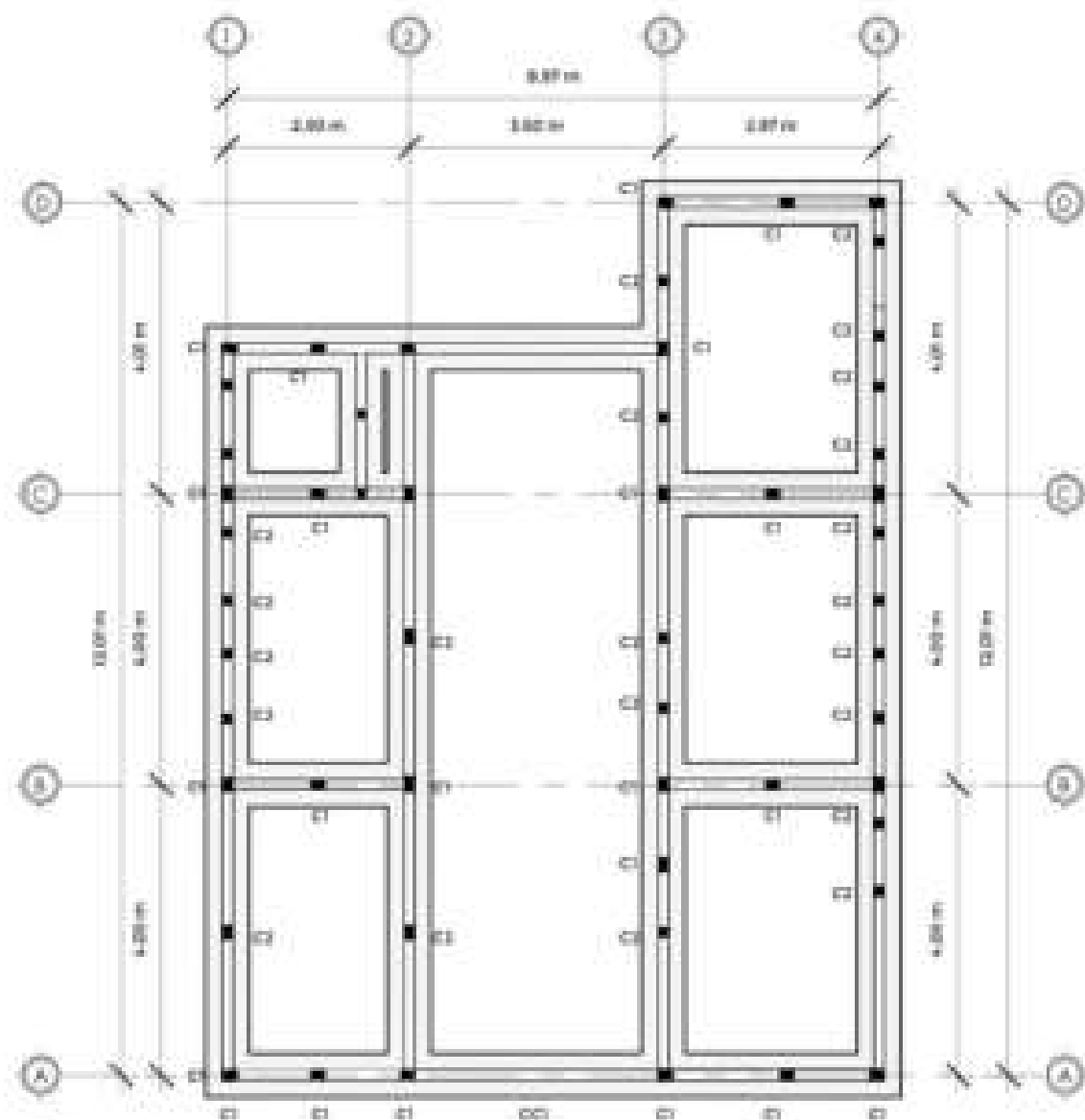


I - Fuerza
Esc. 1 / 100



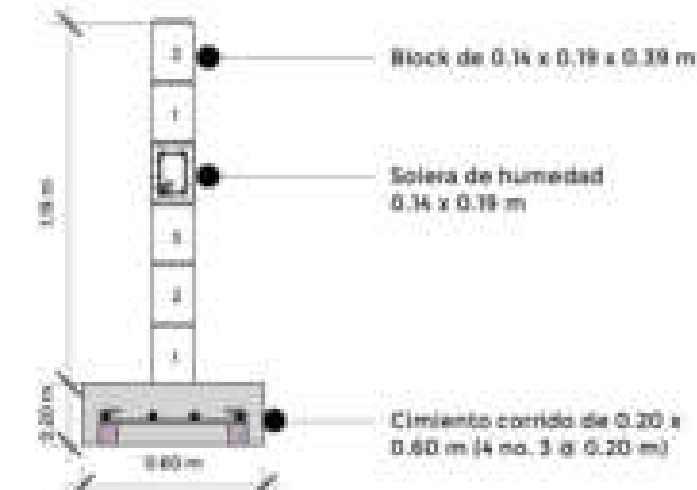
DETALLE - Tablero general
Esc. 1/10

| CATÁLOGO | 1. Bombillo incandescente con estructura de bambú o caña | | | 2. Bombillo incandescente colgante 120 w | | | FECHA Febreiro / 2021 | PROYECTO Módulo de vivienda de tipo común | |
|----------|--|--------|---------------|--|---|---------------|------------------------------|--|---|
| | ESPECIFICACIONES | Planta | Vista lateral | Perspectiva | Planta | Vista lateral | | | Perspectiva |
| | Voltaje - 150 v 150 watts Utiliza - un bombillo LED Protección - IP20 Tipo - Colgante Material - bambú o caña | | | | Voltaje - 120 v Utiliza - un bombillo LED Protección - IP20 Tipo - Colgante Material - Plástico o metal | | | | UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA PROYECTO DE GRADUACIÓN ESCALA 1 / 100 |
| | | | | | | | REVISAR Ing. Roman Flores | CONTENIDO Folio de Electrónica | |
| | | | | | | | PLANO #04 | ESTUDIANTE Melany Lucia Cruz Yaman | CABINET 201408187 |



Isométrico estructural
Esc.

Plano de Estructuras - Tipo Block
Esc. 1: 100



Detalles Estructurales
Esc. 1: 25

| Planilla de armadura para Mochetas | | | Planilla de armadura para Soleras | | |
|------------------------------------|------------|---|-----------------------------------|------------|---|
| Nomenclatura | Simbología | Especificación | Nomenclatura | Simbología | Especificación |
| C - 1 Principal | | 4 no. 4 + EST no. 2 @0.15 m Recubrimiento de 0.025 m Proporción de concreto 1: 2: 2 | Solera de dintel e intermedia | | 2 no. 3 + Estabón no. 2 @0.15 m Recubrimiento de 0.025 m Proporción de concreto 1: 2: 2 |
| | | | Block tipo U | | |
| C - 2 Secundaria | | 2 no. 3 + Estabón no. 2 @0.15 m Recubrimiento de 0.025 m Proporción de concreto 1: 2: 2 | Solera de humedad y corona. | | 4 no. 4 + EST no. 2 @0.15 m Recubrimiento de 0.025 m Proporción de concreto 1: 2: 2 |

Nomenclatura

| | |
|-----|------------------|
| C- | Columna |
| CC- | Cimiento Corrido |

Simbología

| | |
|--|-------------------------|
| | Indica Columna |
| | Indica Cimiento Corrido |

Especificaciones

| | |
|-----|---------------|
| CC1 | 0.30 x 0.60 m |
| C-1 | 0.14 x 0.30 m |
| C-2 | 0.14 x 0.14 m |

Notas

Sistema constructivo de Mampostería Confinada

La estructura de la vivienda está compuesta por:

Cimiento corrido + tres hileras de block 0.14 x 0.19 x 0.39 cm.

- Mochetas principales y Secundarias
- Solera hidrófuga
- Solera de humedad
- Solera de Corona

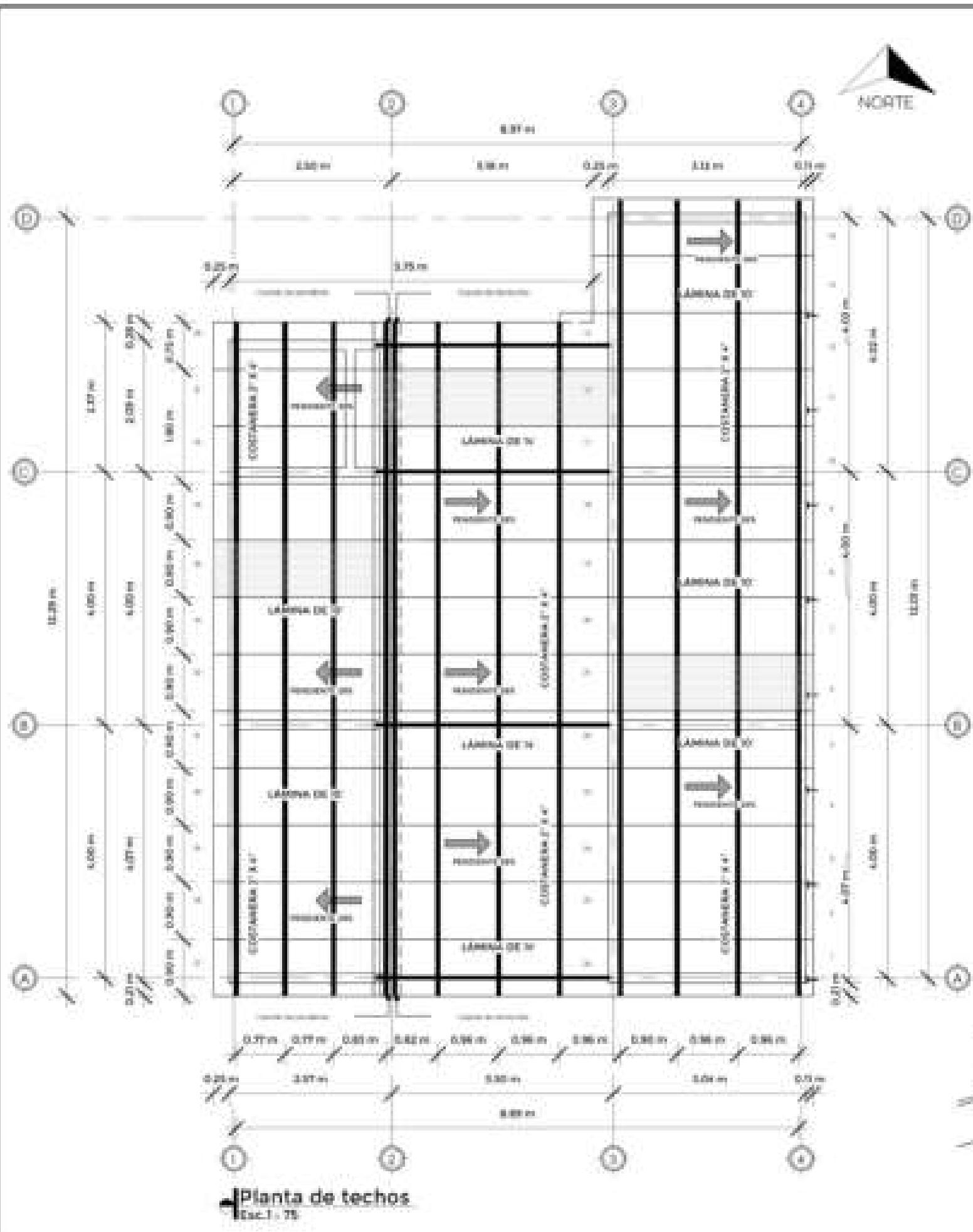
Cofraneras: 2 x 4 pulg

El armado estructural de cada elemento se especifica en los detalles.

La cubierta es de lámina ondulada.

La resistencia es comprobada mediante la normativa de ACIES para mampostería confinada.

| | | | |
|--------|--|------------|----------------------------------|
| | Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Etapa: Construcción | | |
| FECHA | Febrero / 2021 | PROYECTO | Módulo de vivienda de bajo costo |
| REVISÁ | Ing. Tomás Flores | CONTENIDO | Plan estructural |
| PLANO | #05 | ESTUDIANTE | Melany Lucía Cruz Yumán |
| | | CARNET | 201408187 |



Planta de techos
Esc. 1: 75



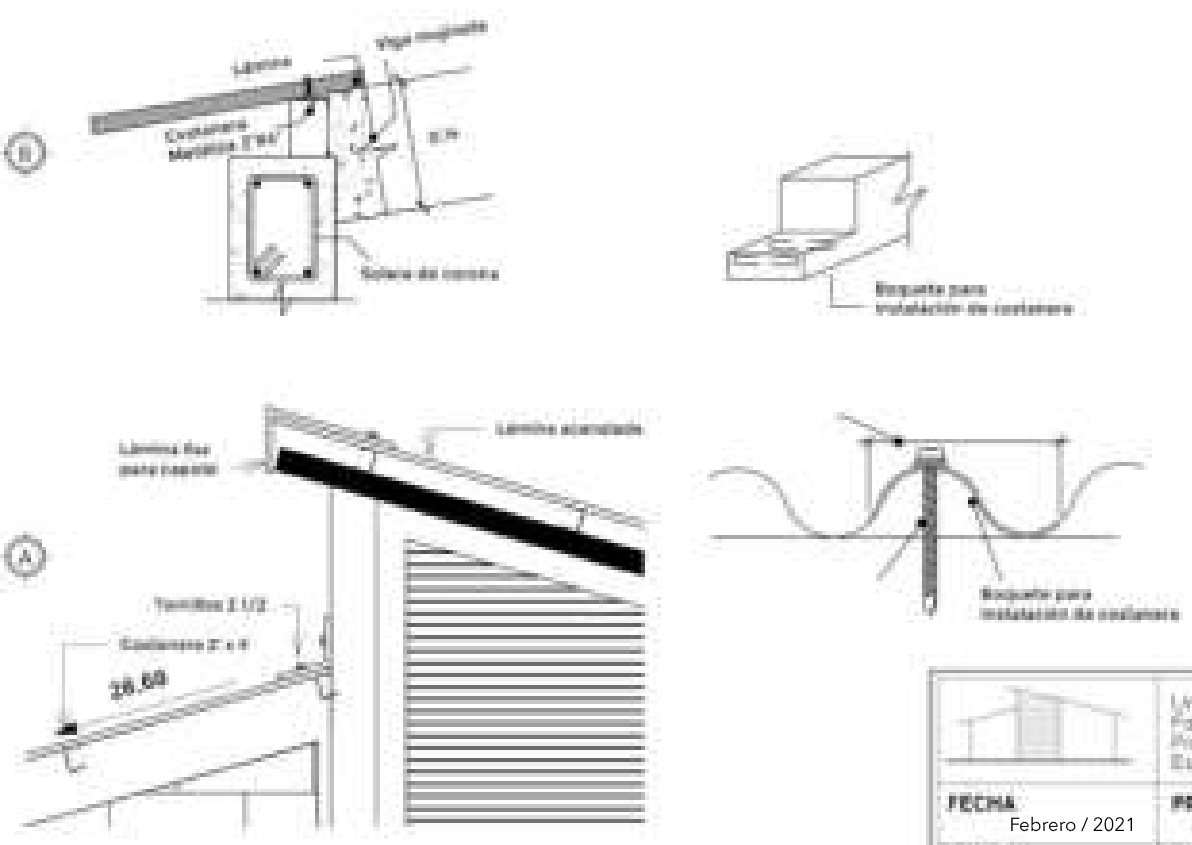
| PLANILLA DE INSTALACIÓN DE CUBIERTA ONDULADA | | | |
|--|--------------|---------|------------------------------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | CANTIDAD | DETALLE | DETALLE EJECUCIÓN Y FORMA APLICADA |
| LÁMINA DE ALUMINIO COLOR NATURAL ONDULADA DE 10' DE LONGITUD | 12 UNIDADES | | |
| LÁMINA DE ALUMINIO COLOR NATURAL ONDULADA DE 10' DE LONGITUD | 12 UNIDADES | | |
| CAPOTE DE ALUMINIO COLOR NATURAL 1.00 DE 9' DE LONGITUD | 1 UNIDAD | | |
| TORNILLO POLSKER PUNTA DE BRONCE Y BARRAJE DE 2 1/2" | 120 UNIDADES | | |
| COSTANERA DE METAL DE 2"x4", REPUBRÓN EN V O 0.50 ANCHO @ 5/8" GRADO 90°, APLICACIÓN DE 2 MANOS DE APLICACIÓN CBS Y 2 MANOS DE ACABADO FINAL O COSTANERA GALVANIZADA | 78 Mts | | |

Simbología

- Indica Pendiente
- Indica Capote

Notas

1. Se propone lámina de aluminio ondulada color natural de 10' y de 10' respectivamente.
- La lámina se modula a tal forma que exista un traslape de 0.10 m en ambos sentidos.
- Para la correcta instalación de la lámina, iniciar desde la fachada posterior, alinear con hilo para garantizar calidad del montaje.
2. El apretado de los tornillos debe hacerse correctamente para garantizar una óptima fijación de los elementos y evitar filtraciones.
3. La lámina se fija a la costanera por medio de un tornillo.



Detalles de instalación

| | | | |
|--------|-------------------|--|----------------------------------|
| | | Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura Proyecto de Graduación Escuela de Construcción | |
| FECHA | Febrero / 2021 | PROYECTO | Módulo de vivienda de bajo costo |
| REVISÁ | Ing. Tomás Flores | CONTENIDO | Planta de techos |
| PLANO | #06 | ESTUDIANTE | Melany Lucía Cruz Yumán |
| | | CARNET | 201408187 |

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Para vivienda tipo - B "Block"

| COSTOS DIRECTOS | | | |
|--------------------------------|--------------|-----------|---------------------|
| Renglón | Costo por m2 | Área (m2) | Costo |
| Preliminares | Q 280.00 | 112.00 | Q 31,360.00 |
| m2 de construcción | Q 1,400.00 | 112.00 | Q 156,800.00 |
| TOTAL DE COSTO DIRECTOS | | | Q 156,800.00 |

| COSTOS INDIRECTOS | | |
|-----------------------------------|------|--------------------|
| Descripción | % CD | Costo |
| Imprevistos | 5% | Q 7,840.00 |
| Diseño y Planificación | 6% | Q 9,408.00 |
| · Diseño 35% | | Q 3,292.80 |
| · Planificación 65% | | Q 6,115.20 |
| TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS | | Q 17,248.00 |

| COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO | |
|--|---------------------|
| Costos Directos | Q 156,800.00 |
| Costos Indirectos | Q 17,248.00 |
| COSTO TOTAL | Q 174,048.00 |
| m2 totales | 112 |
| COSTO POR M2 | Q 1,554.00 |

