



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

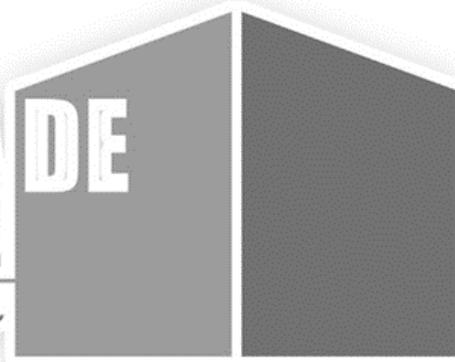


Facultad
de
Arquitectura

“PROYECTO DE VIVIENDA SOSTENIBLE PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA”

**PROPUESTA DE
VIVIENDA SOSTENIBLE**

PARA SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN,
EL PROGRESO.



PRESENTADO POR:
CÉSAR RENÉ COTÓM SUM

A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

GUATEMALA, JULIO DE 2014.





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

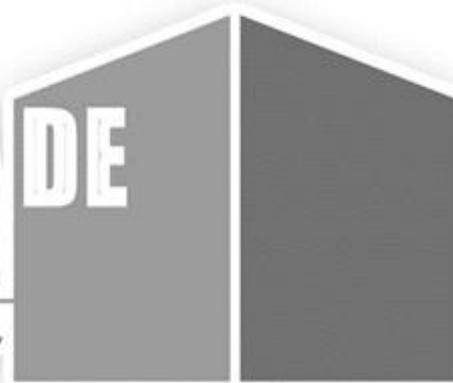


Facultad
de
Arquitectura

"PROYECTO DE VIVIENDA SOSTENIBLE PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA"

PROPUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE

PARA SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN,
EL PROGRESO.



PRESENTADO POR:
CÉSAR RENÉ COTÓM SUM

A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

GUATEMALA, JULIO DE 2014.

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del proyecto de graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala”

JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea
VOCAL I

Arq. Edgar Armando López Pazos
VOCAL II

Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras
VOCAL III

Tec. D.G. Wilian Josué Pérez Sazo
VOCAL IV

Br. Carlos Alfredo Guzmán Lechuga
VOCAL V

Arq. Alejandro Muñoz Calderón
SECRETARIO

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

Arq. Alejandro Muñoz Calderón
SECRETARIO

Msc. Arq. Ileana Montaván de Méndez
EXAMINADOR

Msc. Arq. Martín Enrique Paniagua
García
EXAMINADOR

Arq. José David Barrios Ruíz
ASESOR

DEDICATORIA

JESÚS CRISTO

Guía Celestial, que en todo momento ha sido infaltable en la lucha por alcanzar mis objetivos.

A MIS PADRES

José Rafael Cotóm Pac (†), como el solía presentarse.

María Viviana Sum Tay (†) que con sus Oraciones me encomendaba con el Supremo Creador.

A MIS HERMANOS

Felicito Genaro, Irma Everilda, Luz Encarnación, Ángela Emperatriz, María Concepción. Ejemplo de lucha, dedicación y respeto.

A LA MEMORIA DE

Mi recordada hermana Aura Consuelo (†), por su entrega y apoyo incondicional a las personas enfermas.

A MIS HIJAS

-Para Ellos el recuerdo de mi amor y una Oración para sus almas (†)
-Para Ellas va mi mejor esfuerzo, ejemplo de lucha, dedicación y superación.

A TODA MI FAMILIA

De la cual he recibido consejos de positivismo, para seguir siempre hacia adelante.

COMPAÑEROS y AMIGOS

Gracias por su apoyo y colaboración para que pudiera cumplir y culminar con éxito esta meta.....muy agradecido.....

A MI TERRUÑO QUERIDO

Calles bañadas de Luna que fueron la cuna de mi juventud.....
.....de mi Xelajú.!!!!!!!

ATENTAMENTE,

Arquitecto César René Cotóm Sum.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1	CAPÍTULO VII	99
GENERALIDADES		PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	
-Introducción	2	CONJUNTO SOSTENIBLE	
-Justificación	2	-Entorno Analítico del Terreno	100
-Planteamiento del Problema	3	-Premisas de Diseño	105
-Objetivos		-Programa Arquitectónico	108
.Generales	4	-Propuesta Arquitectónica	111
.Específicos	4		
-Antecedentes	4	CAPÍTULO VIII	123
-Delimitación del Área en Estudio	5	-Conclusiones	124
-Metodología de trabajo	6	-Recomendaciones	125
CAPÍTULO II	7	CAPÍTULO IX	127
MARCO CONCEPTUAL		-Bibliografía	128
-Conceptos Básicos.	8		
-Descripción de la Temática del Proyecto.	9	ANEXO	131
-Historia, Definición y Clasificación de la Vivienda.	9		
Tecnologías Apropriadas.	11	-Índices de Mapas, Diagramas, Gráficas, Fotos, Cuadros, Matrices y Planos.	132
-Recursos y Fuentes Naturales para el Desarrollo Sostenible.	16		
-Prototipos de vivienda sostenible.	22		
CAPÍTULO III	23		
MARCO REFERENCIAL			
-Referencia de la población	24		
-Tipología Constructiva	29		
-Leyes Reglamentos	35		
CAPÍTULO IV	39		
-Casos Análogos.	40		
-Conclusiones de Casos Análogos	44		
-Como debería Funcionar la Vivienda en Base a las Necesidades a Cubrir	44		
CAPÍTULO V	45		
PREMISAS DE DISEÑO DE LA VIVIENDA SOSTENIBLE			
-Premisas Generales	46		
-Premisas Particulares	47		
-Programa Arquitectónico	52		
CAPÍTULO VI	55		
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA VIVIENDA SOSTENIBLE			
-Planos de Arquitectura	56		
-Planos Estructurales	62		
-Planos de Instalaciones	67		
-Plano Sectorización de Cultivos	74		
-Detalles de Tecnología Apropriada	75		
-Vistas y Apuntes Fases 1 Y 2	84		
-Presupuesto Constructivo Fases 1 y 2	91		
-Costos Tecnología Apropriada	92		
-Costos Producción Hortalizas, Árboles Frutales, Crianza Aves de Corral	93		
-Resumen Utilidades Producción	94		
-Factibilidad Económica del Proyecto	95		
-Programas de Ejecución Fases 1 y 2	96		

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Justificación
- 1.3 Planteamiento del Problema
- 1.4 Objetivos
 - .Generales
 - .Específicos
- 1.5 Antecedentes
- 1.6 Delimitación del Tema
- 1.7 Metodología de Trabajo



1.1 INTRODUCCIÓN.

El trabajo de investigación que se presenta gira en torno al déficit habitacional en Guatemala y a la necesidad de facilitar el acceso de vivienda a las familias guatemaltecas de escasos recursos.

Indudablemente una población necesita primordialmente de un hábitat donde resguardarse y protegerse a beneficio de una buena salud y como tal es esencial para el desarrollo familiar y colectivo. Por lo que todo proyecto arquitectónico de esta naturaleza, integrado a las necesidades de fortalecer y facilitar los cimientos de desarrollo local, contribuye a solucionar los problemas habitacionales del país.

El tema a tratar en esta tesis es de beneficio social, ya que su enfoque va directamente a familias que aún no cuentan con una vivienda, mucho menos con una vivienda que les brinde seguridad por diversos factores naturales sísmicos y climáticos, y aún más que cuenten con espacios que les propicie beneficios naturales sustentables, con proyección de beneficios productivos que les genere un ingreso económico familiar con la cual satisfagan sus necesidades tanto primarias como de otra índole.

Además de lo indicado, implementar nuevas tecnologías adecuadas a las condiciones locales y que les genere ahorros por cuanto "más se pueda crear más sostenible será", en sí la vivienda está concebida como "generadora" de servicios, de una manera amigable que se integre y no dañe el ecosistema.

La Dirección de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en su agenda de trabajo para el 2014, desarrolla temas y proyectos de **"VIVIENDA SOSTENIBLE PARA LA**

REPÚBLICA DE GUATEMALA", propuesta que es de interés como estudio y desarrollo de proyectos para que estos generen expectativa y trasciendan para que las instituciones de Gobierno y privadas, así como profesionales y estudiantes, le den la importancia necesaria.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Dentro de las obligaciones fundamentales del Estado, está la de garantizar a sus habitantes una vivienda La Constitución Política de la República de Guatemala, enumera y norma sendas Leyes de la Vivienda. - El Congreso de la República aprueba nuevas Leyes que han cobrado vigencia recientemente, las cuales fueron impulsadas por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se espera que con estas se supere las carencias actuales y que facilite a la población guatemalteca las condiciones para alcanzar una vida digna.

Leyes prometedoras para poder mejorar la situación de la vivienda de las familias guatemaltecas, principalmente a más de la mitad de la población que vive en las áreas rurales.

Una de las necesidades principales del ser humano, es contar con una vivienda, un espacio físico no solo propio, sino que su sistema constructivo sea resistente a los embates de la naturaleza, principalmente que su construcción sea antisísmica. Se ha comprobado en varios lugares de todo el Continente Americano, en donde ya se aplican sistemas constructivos combinados con tecnología apropiada y de la región, las mismas son construidas por todo el conglomerado familiar personas adultas y niños; lo cual hace o permite que ellas se sientan útiles, sin ningún tipo de complejidad. "En Guatemala llamamos a este sistema esfuerzo propio y ayuda

mutua.....reduce el costo monetario de la casa, aumenta la unidad de las familias en su casa, y fomenta el desarrollo de sociedades con otras personas en la comunidad" Marroquin, O. (Mayo 17 de 2012). Ayuda mutua Esfuerzo propio en la construcción de viviendas con sustentabilidad general. Es mi bella Guatemala un gran País (15) 1

Para la investigación se consideraron las necesidades e inconvenientes que afectan a las familias de San Agustín Acasaguastlán, por ejemplo, no tener una vivienda propia, así como a los factores de desarrollo y expansión territorial, aumento poblacional del Municipio y sus características topográficas, para lo cual se deberán buscar nuevos terrenos que no estén localizados dentro del valle de asiento actual de la cabecera, con lo cual se aprovechará esta alternativa de expansión territorial planificada, para proponer y proyectar una comunidad o modelo de viviendas sostenibles con beneficio directo a los pobladores y que su sustentabilidad sean estas áreas complementarias cultivos, huertos, crianza de aves, estanques de crianza y crecimiento de peces en conjunto o comunitario, acoplando o integrando a la misma vivienda tecnologías apropiadas como luz solar, calentador de agua solar, captación agua de lluvia y aguas grises recicladas, entre otros, preservando el recurso natural disponible.

Resolver estos inconvenientes y plantear este tipo de vivienda ecológica, significaría mitigar el impacto negativo de la sobrepoblación, evitando así una posible separación de familias que podrían emigrar a la Ciudad Capital o al extranjero, en busca de mejorar su economía, sin tener la mínima idea de que se integrarán a las áreas marginales existentes en los alrededores de la Ciudad Capital.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La vivienda no puede ser vista como una moda pasajera, ni como un sector que pueda improvisarse año con año; se trata, por el contrario, de un detonador de crecimiento económico y de justicia social, en suma de las necesidades de un hábitat que plantea el déficit tanto cuantitativo como cualitativo en el país. El problema se agudiza cada día, no sólo por el crecimiento desordenado de la población sino por la carencia de tierra, por la indiferencia de los responsables de los programas de gobierno. La política de la construcción de viviendas populares ha tenido un opaco resultado, debido al problema económico que enfrentan sus administraciones, con lo cual se reitera que no existen propuestas o planteamientos concretos para solucionar el problema habitacional.

Lo anterior es indicador del hacinamiento y promiscuidad en la que conviven las personas en el país, en un ambiente negativo, insalubre, injusto, indigno e impropio, para el buen desarrollo de la niñez y la población en general.

En lo particular, se puede mencionar que las viviendas en la Cabecera del Municipio de San Agustín Acasaguastlán, se han expandido principalmente en toda la planicie de este valle, lo que complica la adquisición de terrenos o lotes, quedando solamente áreas en las laderas de las montañas, lo cual encarecería la construcción ya que se tendría que regir a los lineamientos y normas que para ello se requiere; sin embargo, estas áreas ya han sido tomadas para construir viviendas lo cual pone en riesgo la integridad de las familias que las habitan.

Otro inconveniente lo constituye la situación económica de las familias,

aunque esta no es del todo precaria, tampoco cada una tiene su propia vivienda; o no tiene los suficientes recursos económicos para construir o adquirir una propia. En lo que respecta a los espacios libres para cultivos (árboles frutales y vegetales) y crianza de aves, a pesar que preliminarmente se ha visto que la mayoría de viviendas cuentan con dicha área, no es un modelo arquitectónico planificado para realizar una combinación o propuesta total como vivienda sostenible ni aptas para complementar tecnologías apropiadas, que les signifique ahorros económicos y que comúnmente son servicios (pagados) que les presta el Gobierno o las empresas privadas como la energía eléctrica y el agua potable.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 General.

-Desarrollar el Proyecto de **Vivienda sostenible**, en el cual se aplique un planteamiento concreto con sistemas constructivos vernáculos, así como la recopilación y sustentación de los componentes del modelo habitacional denominados innovadores o tecnologías apropiadas, se aplique la forma de utilizar recursos naturales, para que la vivienda se vuelva "proveedora" de una mejor calidad de vida, de recursos y servicios.

1.4.2 Específicos.

-Plantear en que consiste el modelo de Vivienda Sostenible y se demuestre la sostenibilidad, la cual deberá ser tomado en cuenta por otras instancias, entre ellas las Autoridades del Municipio de San Agustín Acasaguastlán.

-Plantear y diseñar viviendas confortables y seguras, con un tratamiento técnicamente adecuado, en base a normas de seguridad tanto de

diseño arquitectónico, lineamientos estructurales y aprovechamiento de los recursos naturales.

-Realizar el análisis del sitio propiedad de la Municipalidad del Municipio de San Agustín Acasaguastlan, donde se proyectará el Complejo Habitacional Sostenible su topografía, entorno ambiental, climático y otros elementos, que afecten o beneficien.

1.5 ANTECEDENTES

"Los ranchos, definidos como aquellos locales de habitación construidos con materiales de la región tales como barro, paja, lepa, palo o caña, con techo generalmente de paja o palma y piso de tierra, han estado presentes en la historia guatemalteca desde la época precolombina. "Sin embargo, no fue sino hasta el surgimiento de los pueblos de Indígenas durante la época colonial, cuando este tipo de vivienda adquirió matices de precariedad". (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda Un cambio en la calidad de vida de los guatemaltecos, 2008, pag. 3)

En 1992, para cumplir con el mandato constitucional de fomentar la construcción de vivienda popular, fue creado al Fondo Guatemalteco para la Vivienda (FOGUAVI) y en 1996, fue promulgada la Ley del Fondo Guatemalteco para la Vivienda con el objetivo de otorgar subsidios directos y facilitar el acceso al crédito a las familias en situación de pobreza y extrema pobreza.

"Con la firma de los Acuerdos de Paz en 1,996, muchos inmigrantes regresaron a sus lugares de origen, Un total de 54,947 familias y 324,187 personas conformaban la población desarraigada, quienes también pasaron a formar parte de la población, objetivo de los programas de vivienda" (MINUGUA. La política de vivienda en el marco de los Acuerdos de Paz. 2001,pag 10)

En 1998, el huracán Mitch dejó un total de daños en vivienda de 35.3 millones de dólares, que se sumaron al déficit habitacional prevaleciente en el país, sobre todo en gran parte de los asentamientos en los que habitaban unas 200,000 familias que se encontraban en zonas de alto riesgo. En el año 2010 la tormenta Aghata azota nuevamente Guatemala, aumentando el déficit habitacional.

“Actualmente el déficit habitacional en Guatemala asciende a 1.5 millones, lo que representa esa misma cantidad de familias que enfrentan un futuro sin esperanza por la falta de una vivienda adecuada” (VI censo de habitación y vivienda, elaborada por Anacovi, 2012) con un incremento anual de alrededor de 43,000 nuevas unidades que se suman al déficit general acumulado, mientras que la construcción de viviendas no supera las 10,000 unidades al año, es decir no cubre ni siquiera la demanda anual.

Geográficamente se estima que el 25% del déficit total, se encuentra en el área metropolitana y el restante 75% en el interior del país. Esta carencia de soluciones habitacionales provoca fenómenos de hacinamiento y el asentamiento de viviendas precarias en lugares de alto riesgo, con la consiguiente pérdida en la calidad de vida de un amplio sector de la población guatemalteca.

Uno de los retos del nuevo gobierno de Otto Pérez Molina será el de dar un verdadero impulso a la solución de este problema, en un país de más de 14 millones de habitantes, mediante la aprobación de la “Ley de Vivienda según Decreto Número 9-2012 aprobado el 9 de febrero del año 2012 y que entró en vigencia 8 días después, publicado en el Diario de Centro América” Álvarez, Carlos (2012,29 de febrero) Siglo 21

Idealmente, deberá empezarse inmediatamente a incidir en los

problemas nacionales y lograr que la población de Guatemala, mejore su nivel de vida lo que resultará en un mejor país, en el que la población gozará de bienestar, seguridad, libertad y sobre todo dignidad, creando como las anteriores políticas de Estado que contenga objetivos a corto, mediano y largo plazo, que logre de esa manera solucionar en el caso de la vivienda, la crisis, que se incrementa cada año por la formación de nuevas familias que no son atendidas ni por el Estado ni por la iniciativa privada.

1.6 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio está enfocado directamente a la presentación del Proyecto Arquitectónico de Vivienda Sostenible, para la población del Municipio de San Agustín Acasaguastlán, para ello se utilizará metodologías que beneficien el desarrollo de la propuesta, a la cual se aplicaran criterios constructivos, ecológicos y climáticos de la región.

Su delimitación física territorial se enmarcará en el terreno (polígono irregular con área de 46,389.17 metros cuadrados) localizado en la entrada principal “La Balastrea” (kilometro 84 Carretera principal CA9-Norte) del Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso.



Mapa No.1 - Localización Área de Estudio

FUENTE: Google Earth – Marzo / 2013

ELABORACIÓN: Adaptada – Cotóm, C.

1.7 METODOLOGÍA

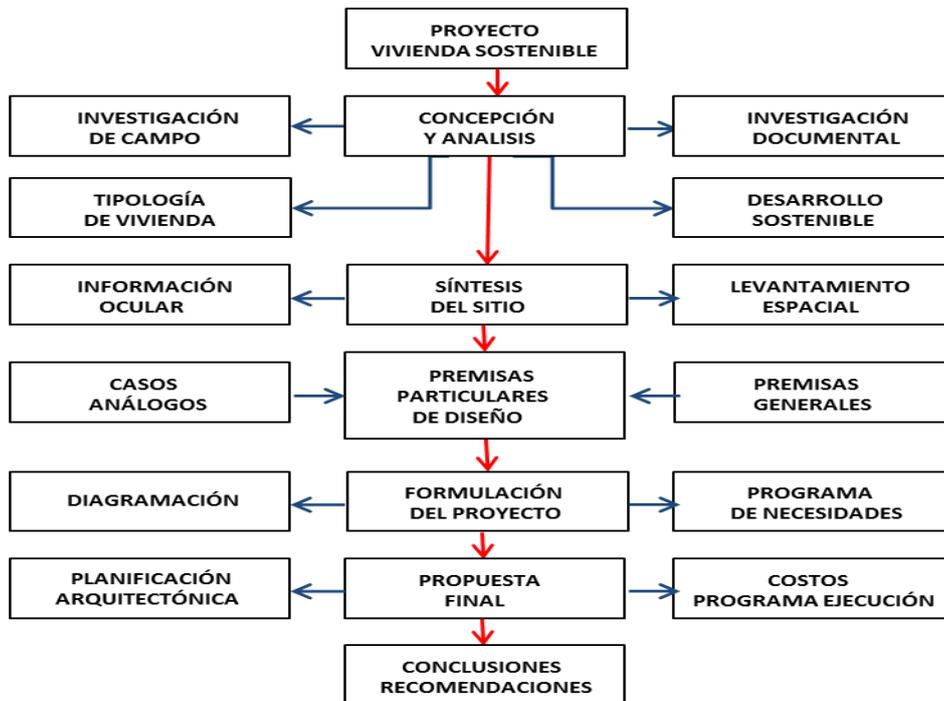
El procedimiento como metodología de trabajo, se basó en los lineamientos de la "Guía para la elaboración de Documentos de Graduación, para la Facultad de Arquitectura USAC". Arquitecto Hubert Alid González Sandoval (2009)

En el procedimiento de investigación se utilizaron las técnicas de investigación tales como trabajo de campo y de gabinete. El primero fue la recopilación de información sobre la población del lugar (cantidad de familias, cantidad de viviendas, costumbres, cultura, folckore, etc.), informar del tema Vivienda Sostenible a las autoridades Municipales, tipología constructiva de viviendas de sus alrededores, determinando materiales vernáculos, mediante visitas oculares, levantamientos, mediciones, fotos, encuestas y entrevistas con los pobladores y autoridades Municipales.

La observación directa en el área objeto de estudio, análisis del terreno y su entorno (recursos naturales, climáticos, materiales vernáculos) mediante observaciones, mediciones, fotos.

La investigación de gabinete está referida a consulta de documentos como libros, revistas, afiches, trifoliales, folletos, manuales, tesis y sitios de internet; de donde se obtuvo información y fundamento de Leyes, Normas, Lineamientos, procedimientos, datos estadísticos, climáticos etc.

Este proceso metodológico contó con los conocimientos y experiencia del Arquitecto Asesor Barrios.



Desarrollo Metodológico - Diagrama 1
Elaboración: Cotóm C.

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

- 2.1 Conceptos Básicos.
- 2.2 Descripción de la Temática del Proyecto.
- 2.3 Historia, Definición y Clasificación de la Vivienda.
- 2.4 Tecnologías Apropriadas.
- 2.5 Recursos Y Fuentes Naturales para el Desarrollo Sostenible.
- 2.6 Prototipos de Vivienda Sostenible.

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

2.1.1 Términos de Sostenibilidad

La sostenibilidad se estudia y maneja a varios niveles de tiempo y espacio, y en muchos contextos de organización económica, cultural, social y ambiental. Se enfoca desde la sostenibilidad total del planeta a la sostenibilidad de sectores económicos, países, municipios, barrios, casas individuales, bienes y servicios, ocupaciones, estilos de vida, etc. Sostenibilidad es pagar la factura medioambiental hoy, y no dejarle una deuda ecológica que asuman nuestros hijos. Es importante no concretar esta definición al ámbito medioambiental.

2.1.2 Arquitectura Bioclimática

Adaptada al medio ambiente e integrada al ecosistema La Arquitectura Bioclimática es una alternativa sustentable a través de un diseño ecológico en el cual se aprovechan al máximo los factores naturales, creando espacios saludables, eficientes y productivos, valorizando la cultura y tradiciones regionales. "Básicamente este tipo de Arquitectura no solo genera confort sino que también ahorro económico y permite una mayor armonía entre el hombre y la naturaleza, teniendo con fin principal mejorar la calidad de vida". (Guerra, M., 2009. Pag.3)

2.1.3 Arquitectura Sostenible

"Al hablar de la Arquitectura Sostenible, es necesario recordar que no es propuesta novedosa como tal. Desde nuestros inicios el ser humano ha construido obras amigables con el entorno". (Mancera, M., 2011. Págs. 81, 82,83)

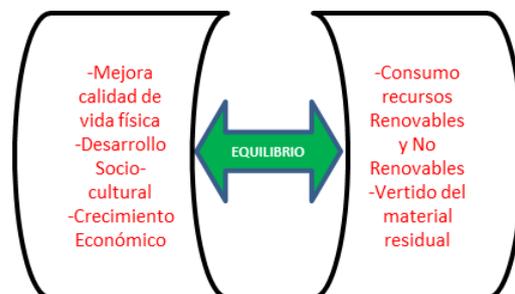
La arquitectura sostenible debe satisfacer la necesidad como individuo y sociedad, sin requerir más recursos que los que el Planeta (tanto de forma local como global) puede aportar y permitir, además, convivir de forma respetuosa en

el Medio Natural en el cual se inserta. En la arquitectura sostenible aúnan los términos siguientes

- Reciclada y eco sistémica.
- Que toma en cuenta los aspectos culturales, económicos y sociales de una sociedad.
- Satisface las necesidades espaciales de desarrollo sostenible de una sociedad en particular, e total armonía con su medio ambiente.
- Garantiza la vivienda como techo digno para poder desenvolverse en las demás actividades en forma adecuada.
- Incorpora sistemas de tratamiento y reciclaje en forma natural.

2.1.4 Vivienda Sostenible

Estudios recientes realizados en el ámbito mundial, concluyen que no hay una definición común de "vivienda sostenible". En cambio la Construcción Sostenible se puede definir como aquella que teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía, del agua, de la naturaleza, como los recursos y materiales no perjudiciales para el medio-ambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales.



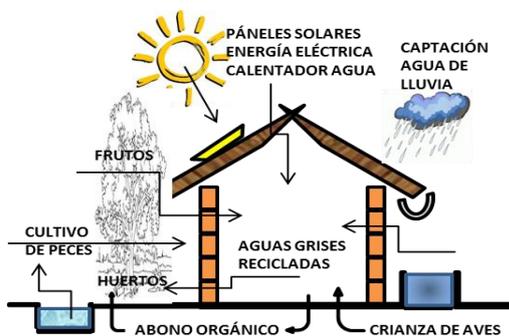
GRÁFICA 1 – Vivienda Sostenible

FUENTE: Guía Básica de la Sostenibilidad / Arq. Brian Edwards

Elaboración adaptada: Cotóm, C.

Tanto las viviendas como la urbanización en la que se integran debían mantener criterios de sostenibilidad y respeto al medio ambiente y todo ello planteando como fundamental la idea de que un diseño correcto y coherente no aumenta los costes, y sí la eficiencia energética de forma considerable. Finalmente "las distintas medidas y soluciones ecológicas incorporadas a la vivienda, que ya no pueden ignorarse; resultará atractivo tanto para estudiantes y profesionales de la arquitectura, el urbanismo y la construcción como para quien desee conocer los aspectos fundamentales del desarrollo sostenible" (Edwards, B., 2008. Resumen)

2.1.5 Vivienda más Sostenible hace una Vivienda Auto –sostenible



GRÁFICA 2 – Casa Ecológica Autosostenible
 FUENTE: La Casa Ecológica Autosuficiente (clima cálido y tropical) pág 34 – Armando Caffis Caso - 1994
 Elaboración adaptada: Cotóm, C.

La integración de huertos, árboles frutales asociado a la vivienda con un programa de cultivos más la integración de estanques de peces para disponer de todo el año de alimentos frescos y la crianza de aves, es la manera más idónea de mantener el sostenimiento familiar pues Cuanto más se pueda crear, más sostenible será. "Porque sin soberanía alimentaria, no hay ningún tipo de soberanía" (A. Montesinos, comunicación personal, Junio 13, 2013)

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA TEMÁTICA DEL PROYECTO

-La **arquitectura sustentable**, también denominada **arquitectura sostenible**, el cual proviene de una derivación del término "**desarrollo sostenible**". Es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible. Por lo que una vivienda sustentable es una vivienda libre, en donde la familia en términos generales se consolida.

Un hábitat sustentable es un ecosistema que es capaz de producir alimentos y refugio para los seres humanos, pero sin agotar los recursos existentes, para ello se debe aplicar el principio de las tres "R" Reciclar, Recuperar, Re-usar. Inclusive deberíamos aplicar tres (3) más Repensar, Reducir, Respetar. Cada ejemplo es un paso más en lo social y sostenible para generar propuestas, puesto que cuando los gobiernos y los políticos fallan o niegan las necesidades de la sociedad humana.

- Reciclar significa usar los residuos mismos como recursos.
- Re-usar implica el uso repetido o partes de ellos que todavía son utilizables.
- Reducir significa elegir cosas con cuidado para reducir la cantidad de residuos generados.

2.3 HISTORIA, DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA VIVIENDA

2.3.1 Breve Reseña Histórica

El ser humano siempre ha tenido la necesidad de refugiarse para paliar las condiciones adversas de vivir a la intemperie. "La vivienda en la edad de piedra fue más que todo un refugio necesario para el ser humano, pues le brindó abrigo, techo, protección contra los depredadores, etc. Esta morada fue la

CUEVA". Tania Arévalo Lazo (2010) Revista Digital. Historia de la Vivienda Edad de Piedra. Apuntes de Arquitectura.

En sus inicios, el hombre nómada habitaba en refugios, ya sea de ramas o en los árboles. Al incrementar su inteligencia crea sus propios materiales de construcción, con madera de troncos, ramas y lodo. Desde sus orígenes ha vivido conforme a sus necesidades, ha adaptado el terreno, aprovechando los materiales que la naturaleza le ofrecía, para aplicar soluciones sencillas, pero a su vez eficaces.

2.3.2 Definición de Vivienda

Casa-Vivienda-Hogar es el término que se le puede dar a un edificio destinado a la habitación humana, en si es un **lugar cerrado y cubierto** que se construye para que sea habitado por **personas**. Estas edificaciones ofrecen **refugio** a los seres humanos y les protegen de las condiciones climáticas y de otras amenazas. "En sentido estricto, se denomina vivienda a la obra arquitectónica humana, que cumple las necesidades básicas del hombre actual, con un mínimo de confort." (de Sola, M. Montener, & Jordi, 2000)

2.3.3 Vivienda Urbana

El término consta de dos palabras vivienda + urbana. La denominación vivienda se origina en la palabra vivir/VIVENCIAS y se denomina así al lugar donde cualquier ser humano puede llegar a cumplir las funciones básicas para "vivir", descansar, comer, estar, entretenerse, etc. "Relacionada con el negocio o trabajo y negación del ocio - estructura que permite vivir sin riesgo y que poseen estructura urbana" Ariel Cano Cuevas (2010) Código de Edificación de Vivienda. Comisión Nacional de Vivienda .México 2da. Edición. Capítulo II. Pags.51, 52,53

2.3.4 Vivienda Rural

Las viviendas rurales, halladas en el campo, tienen a su alrededor grandes espacios de tierra sin edificar, que son útiles para las tareas del campo, como la agricultura y la ganadería. Las viviendas urbanas, ubicadas en las ciudades, tienen menos contacto con la naturaleza y menos espacios verdes, en sí son edificaciones que se localizan en un medio concreto muy distinto al urbano, con menos población y una dedicación fundamentalmente agro-ganadera.

Ariel Cano Cuevas (2010) Código de Edificación de Vivienda. Comisión Nacional de Vivienda .México 2da. Edición. Capítulo II. Pags.51, 52,53

2.3.5 Vivienda Popular

Llamada comúnmente como viviendas de interés social. Origen humilde de la arquitectura popular, donde el propio pueblo identificado en cada uno de sus habitantes ha tenido una importancia fundamental a la hora de levantar las viviendas que conforman un municipio. La concepción de la vivienda popular, tiene como identificación principal el concepto de vivienda masiva; es decir, vivienda producida masivamente con la finalidad de reducir los tiempos de construcción y los costos de producción. Andrade, J.I., & Andrade, L.A. (2006)

2.3.6 Vivienda Tradicional

Quizás sea este el más utilizado de todos los adjetivos ya que se identifica con el concepto de la herencia, lo repetido, lo de toda la vida, lo corriente, lo normal. Es hacer las casas "como antes", "como siempre se han hecho" Rodríguez, M., F.G. (1,978) Arquitectura Tradicional.

2.3.7 Vivienda Unifamiliar

Son aquellas que se sitúan en parcelas independientes (construida en un terreno o lote propio). Que sirven de residencia que da alojamiento habitual permanente o temporal, para un núcleo familiar completo. Prinz, D. (1986) Pág. 172

2.3.7.1 Vivienda Unifamiliar Aislada Exenta

Es aquella edificación en la que vive una familia que no tiene contacto físico alguno con otros edificios. Generalmente se encuentran espacios en todos sus alrededores por terrenos que pertenecen a la misma vivienda. Prinz, D. (1986) Pág. 174

2.3.7.2 Vivienda Unifamiliar Adosada o en Cadena

Este tipo de vivienda se encuentra rodeada, tanto en los laterales, como en la parte posterior de otras viviendas, siendo así, que su diseño es estrecho o de forma alargada y con iluminación natural en sus extremos. Prinz, D. (1986) Pág. 176

2.3.7.3 Vivienda Unifamiliar en Hilera

El terreno de estas viviendas adosadas, queda libre la parte posterior y frontal, se adapta de manera limitada a las condiciones de asolamiento, o sea que todas las plantas deben orientarse favorablemente. Prinz, D. (1986) Pág. 178

2.3.8 Vivienda Vernácula

Ésta puede designarse como la expresión arquitectónica producto del trabajo de los núcleos sociales que cuentan con expresiones culturales particulares. Representa una arquitectura plena de identificación autóctona, surge como respuesta a posibilidades técnicas y necesidades humanas y tradicionales, donde no se ha necesitado de Arquitecto alguno. "Quizás la limitante más grande para dar una definición exacta sobre Arquitectura Vernácula se encuentre en su misma naturaleza, en las condicionantes

climáticas y constructivas de cada región, así como las costumbres e influencias históricas que hayan incidido en su formación" (Sánchez, J. 2005. Pag.10)

2.4 Tecnologías Apropriadas

"Tecnología adecuada a las condiciones locales, caracterizada por su bajo costo, la no importación de insumos, su pequeña escala, su fácil utilización por la población y su sostenibilidad." Pérez & Zabala (2000) Tecnología apropiada. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo ("T" orden alfabético). Bilbao España. Edición Icaria y Hegoa.

La tecnología apropiada surge en los 70 como una alternativa a esa integración de transferencia tecnológica moderna y a sus problemas, habitualmente utilizada por las ONG en sus proyectos de desarrollo y lucha contra la pobreza. De este modo, el enfoque se orienta a apoyar a las personas de escasos recursos económicos para que tomen sus propias decisiones en cuanto a la adopción de tecnologías, ofreciéndoles el acceso a la información que precisen; las cuales pueden conocer mediante sus características generales a) Requieren poca inversión de dinero, menos que las tecnologías intensivas de capital.

b) Priorizan el uso de materiales disponibles en el lugar, para abaratar costes y reducir los problemas de suministro. c) Son relativamente intensivas en mano de obra, pero más productivas que muchas tecnologías tradicionales. d) Tienen una escala suficientemente reducida como para ser sufragables por familias individuales o grupos pequeños de familias. e) Pueden ser comprendidas, controladas y mantenidas por la población sin un alto nivel de cualificación específica.

f) Pueden ser producidas en las aldeas o en pequeños talleres. g) Suponen que las personas pueden trabajar y trabajarán juntas para aportar mejoras a la comunidad.

h) Son flexibles, pueden adaptarse a diferentes contextos socioculturales, lugares y circunstancias cambiantes. i) Pueden utilizarse sin dañar el medio ambiente.

2.4.1 Uso de Energías Renovables

Energía que se obtiene de fuentes o recursos naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales; se puede decir, que son tecnologías que reemplazan a las ya existentes caras y contaminantes.

2.4.1.1 Energía Solar

"la luz del Sol no es un monopolio de ninguna empresa, organización o país, porque llega de forma natural a nuestro planeta" Díaz, M. (2013). *Ética de Empresa. Censolar - España. Centro de Estudios de Energía Solar.*

La energía solar es la que se produce por medio de la radiación del sol. Principal fuente de la vida y el recurso energético más valioso, el cual irradia anualmente un equivalente a 10,000 veces la energía consumida por la población mundial en el mismo periodo. A pesar que genera una gran cantidad de energía inagotable hasta ahora es la menos aprovechada, tal vez porque existen algunos problemas La energía llega a la Tierra de manera dispersa, está sometida a ciclos día-noche y estaciones invierno-verano. No contamina, tiene una elevada calidad energética, tiene un impacto ecológico nulo; y que finalmente **es gratuita.**

2.4.1.2 De la Energía Solar se Obtiene

Recogiendo de forma adecuada la ración solar, podemos obtener **calor y electricidad.** El calor se logra mediante los **captos o colectores térmicos,** y la

electricidad, a través de los denominados **módulos fotovoltaicos.** Ambos procesos nada tienen que ver entre sí, ni en cuanto a su tecnología ni en su aplicación.

La energía solar puede ser perfectamente complementada con otras energías convencionales, para evitar la necesidad de grandes y costosos sistemas de acumulación. El coste de la energía convencional sería sólo una fracción del que alcanzaría sin la existencia de la instalación solar. La energía solar podrá satisfacer las necesidades para uso residencial, comercial e industrial. Además del aporte principal que sería de disminución de contaminantes nocivos para el medio ambiente; un sistema solar es ecológico, económico, sencillo, estético, eficaz y autónomo.

2.4.1.3 Energía Solar Fotovoltaica

"desde la década de los setenta se han instalado sistemas fotovoltaicos, principalmente en el medio rural de algunos países de América Latina, especialmente en comunidades remotas carentes del suministro eléctrico convencional con poblaciones menores de 100 habitantes". Estrada, V. (Enero/Febrero 2013). *Energía solar fotovoltaica. Era Solar-Edición América. Edición 1, 10*

Las "células solares" fotovoltaicas, dispuestas en paneles solares, ya producían, electricidad en los primeros satélites espaciales. Actualmente se perfilan como la solución definitiva al problema de la **electrificación rural,** con clara ventaja sobre otras alternativas, pues, al carecer los paneles de partes móviles, resultan totalmente inalterables al paso del tiempo, no contaminan ni

producen ningún ruido en absoluto, no consumen combustible y no necesitan mantenimiento. Además y aunque con menos rendimiento, funcionan también en días nublados, puesto que captan la luz que se filtra a través de las nubes. La electricidad que así se obtiene puede usarse de manera directa o bien ser almacenada en acumuladores para usarse en las horas nocturnas.

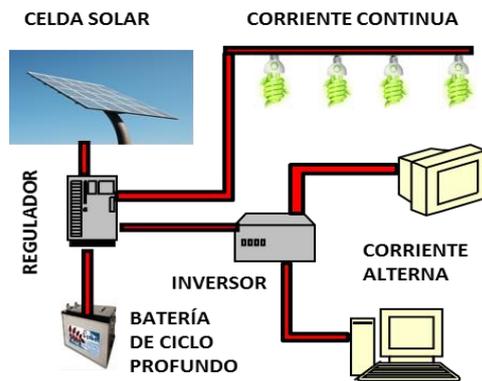


DIAGRAMA 2 – Eléctrico Solar
 FUENTE : Información de campo
 ENTREVISTA : Sr. Arnulfo Espinoza
 Comunidad las Maduras/ P. Champerico.
 Elaboración: Cotóm, C.

La electricidad fotovoltaica generada también se puede inyectar en la red general, obteniendo una buena rentabilidad económica, bien sea por medio de su autoconsumo o mediante su venta, ya que cada vez más países priman tanto a los pequeños como a los grandes productores de electricidad fotovoltaica, dado el beneficio que aporta para el medio ambiente.

Si se consigue que el precio de los módulos solares siga disminuyendo, potenciándose su fabricación a gran escala, es muy probable que, para la tercera década del siglo, una buena parte de la electricidad consumida en los países ricos en sol tenga su origen en la conversión fotovoltaica.

2.4.1.4 Casos de Energía Solar en Guatemala

El proyecto de Iluminación domiciliar a través de sistemas fotovoltaicos o **energía limpia y fiable** se está realizando en diferentes comunidades de la República de Guatemala. Una de ellas es la Comunidad las Maduras del Municipio del Puerto de Champerico, Departamento de Retalhuleu, en donde fueron beneficiadas 62 familias de escaso recursos económicos, quienes estaban aisladas del servicio de la energía convencional. La energía llegó después de 50 años de fundación de la comunidad, pese a estar localizada a 20 kilómetros de la cabecera del Municipio.



INFORMACIÓN DE CAMPO: Tipo de vivienda de la Comunidad con energía solar.
 FOTO 1 : Cotóm, C.



INFORMACIÓN DE CAMPO: Poste y Base del panel de energía solar.
 FOTO 2 : Cotóm, C.

El sistema cuenta con un panel fotovoltaico de 60 watts (orientado hacia el sur), instalado en un poste o tronco de árbol de 5 pulgadas de diámetro por de 3.20 metros de altura sobre una tarima de madera de 20 x 40 pulgadas, el banco de energía cuenta con un regulador de voltaje y de distribución , una batería o acumulador de carga tipo ciclo profundo de 12 placas y un inversor de energía que modifica la energía a 110 voltios para tomas de radio o televisor, así como para cargadores de celulares o radio comunicadores, finalmente cuenta con cuatro plafoneras para bombillos tipo ahorradora de 12 watts.



INFORMACIÓN DE CAMPO: Panel en plena captación de energía solar.
FOTO 3: Cotóm, C.

Finalmente el Sr. Arnulfo Espinoza (nuestro entrevistado) comenta sobre el beneficio que como población han recibido, porque ahora ya cuentan con iluminación y pueden ver televisión; así como recargar baterías para celulares o radio comunicadores, él en especial que es una persona que apoya a la Coordinadora de Emergencias y Desastres, necesita de este servicio para tener informado sobre situaciones de emergencias que pudiesen ocurrir en la Comunidad, y a pesar que las autoridades no contemplaban esta

introducción de energía limpia como prioridad, la manera de cómo se organizaron a nivel comunitario fue de gran importancia para poder concretizar el proyecto. (A. Espinoza, Comunicación personal, Mayo 06, 2013)

2.4.1.5 Calentadores Solares

Hablando de los sistemas de aprovechamiento térmico. El calor recogido de en los captosres puede destinarse a satisfacer numerosas necesidades. Por ejemplo, se puede obtener agua caliente para consumo doméstico o industrial, o bien para dar calefacción a nuestros hogares, hoteles, colegios, fábricas, etc. Incluso podemos climatizar las piscinas y permitir el baño durante gran parte del año. (C. Cotóm, Comunicación personal, Julio 17, 2013)



INFORMACIÓN DE CAMPO: Calentador solar y depósito de agua.
FOTO 4: Cotóm, C.

2.4.1.6 Energía Eólica

Es la energía que posee y es obtenida del viento, o sea, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y que puede ser aprovechada directamente o ser transformada a otros tipos como la energía eléctrica con gran eficiencia utilizando aerogeneradores de grandes dimensiones, también denominados turbinas de viento, formado por un conjunto de aspas (normalmente tres) conectadas a un rotor que mediante, un

sistema de engranajes, el cual se instala en la parte superior de una torre lo más alto posible donde hay más influencia de aire, y que finalmente está conectado a un generador eléctrico.

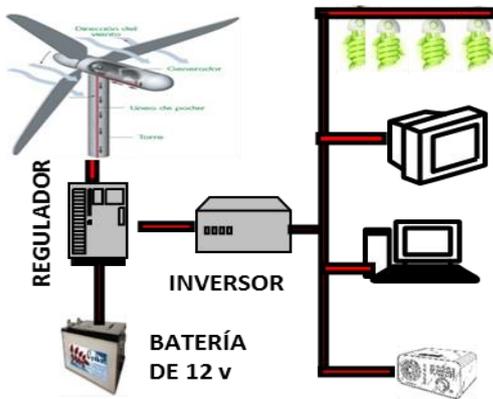


DIAGRAMA 3 – Energía Eólica
 FUENTE: Documental-Energía-eólica.html
 Elaboración adaptada : Cotóm, C.

La energía eólica ha experimentado importantes progresos técnicos y económicos, como la gestión y el mantenimiento, la integración de la energía eléctrica en la red “Actualmente, la energía eólica ha demostrado su viabilidad técnica, siendo una tecnología madura. Varias razones hacen de la eólica una de las energías renovables con gran desarrollo en los últimos años”. (Villarrubia, 2011,13).

Para la República de Guatemala la utilización de este sistema aún no es muy conocido siendo así, que para el año 2015 ésta programado para que funcione el primer “Parque Eólico”, con el cual se pretende tener beneficios de desarrollo social y contribuir a eliminar los gases contaminantes. (Prensa Libre/24-03-2014/sección comunitaria))

Para un proyecto de vivienda aún los costos serían muy elevados, por lo que en estos momentos no sería

recomendable promoverlo o aplicarlo a una propuesta de vivienda sostenible.

2.4.1.7 Generación de Electricidad con Sistema Combinado de Foceldas y Aerogenerador

“El estudio económico es indispensable para elegir este sistema, tomando en cuenta el costo de la energía eléctrica producida”. (Caffis, 1994, 98)

Este sistema se denomina híbrido y se puede adaptar en un sistema paralelo o en serie, ya que son compatibles, aprovechando la energía del sol y del viento durante las 24 horas ya que la corriente que generan ambos artefactos son de corriente continua, cargando así aún más los acumuladores. Suele pasar que en los días nublados pasa poca radiación del sol; pero hay probabilidad que sople más viento y anualmente independientemente de la estación del año o del clima este sistema mixto le proporcionará energía limpia todo el año.



DIAGRAMA 4 – Eléctrico Solar-Eólico
 FUENTE : La Casa Ecológica Autosuficiente (clima cálido y tropical) pág 55 – Armando Caffis Caso - 1994
 Elaboración adaptada: Cotóm, C.

2.5 Recursos y Fuentes Naturales para el Desarrollo Sostenible

“El uso actual e incontrolado de los recursos naturales y del medio ambiente, además de fenómenos como, el cambio climático, el deterioro de la capa de ozono, y otros, supone una disminución de la utilización en próximas generaciones”. (Salazar, 2011, 05). Es todo un componente de la naturaleza susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades, en tal sentido debe realizarse el uso racional e inteligente que permita la sostenibilidad de dichos recursos, cuya cantidad puede mantenerse o aumentar en el tiempo, tal es el caso de las plantas, los animales, el agua y el suelo.

2.5.1 Filtros para Agua Bebibible (Purificadores)

a. Filtros Industriales

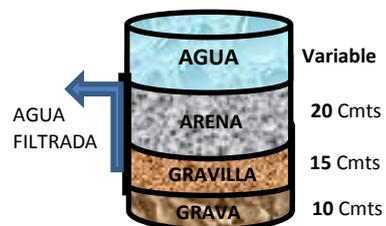
En el ámbito de filtros existen diferentes modelos, uno de estos consisten en un depósito de plástico con capacidad de un garrafón de agua y un filtro tipo candela de cerámica más otros componentes donde se quedan atrapados las impurezas, olores y sabores, quedando al final purificada el agua. Estos purificadores de agua con capacidad para una familia, como productos industriales cumplen con los requisitos de salubridad. El agua a filtrar puede ser de pozo o captación agua de lluvia, en la cual en varias aldeas se utiliza aprovechando el invierno. (A. Montesinos, comunicación personal, Junio 13, 2013)



INFORMACIÓN DE CAMPO: Filtro de agua bebible tipo industrial - ADIPSA/Llanos de Jesús/ San Agustín Acasaguastlán.
FOTO 5: Cotóm, C.

b. Filtros Caseros

Con el fin de mejorar la calidad de vida humana, principalmente en las comunidades rurales, donde no existen sistemas de agua potable, son imprescindibles este tipo de filtros de bajo costo, de fácil operación y mantenimiento, el cual convierten el agua en potable sin necesidad de químicos y electricidad. Aunque el recipiente es sintético, sus componentes purificadores son naturales gravilla, grava gruesa y arena fina, los cuales removerán todo tipo de partículas y sedimentos, puede filtrarse agua de pozo o agua de lluvia captada. (A. Montesinos, comunicación personal, Junio 14, 2013)



GRÁFICA 3 – Componentes de Filtros caseros

FUENTE: Información de campo
ENTREVISTA: Ing. Amalio Montesinos
ADIPSA/S.A.A./ Progreso
Elaboración adaptada: Cotóm, C.

2.5.2 Captación agua de Lluvia /Aljibes

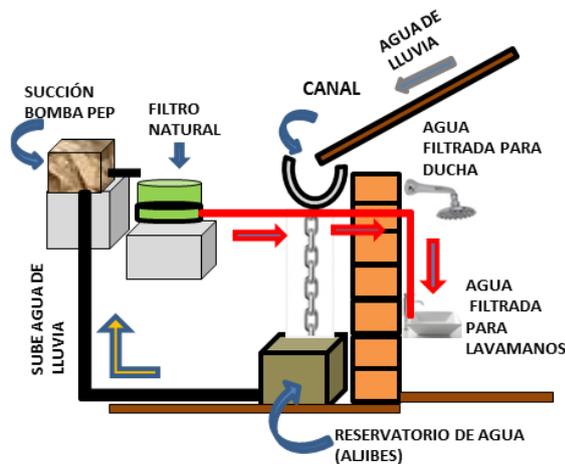
(Reservatorio Agua de Lluvia)

Consiste en el aprovechamiento de las aguas de lluvia del invierno, las cuales se pueden captar mediante un sistema de canales y bajadas, dirigidas hacia un aljibe o tanque subterráneo o al aire libre, sobre puesto al nivel de piso.

La utilización de esta Puede servir para uso de lavado de ropa, lavado de automóvil, y hasta uso o consumo personal, no sin antes de un debido tratamiento de filtración para sanearlo de bacterias o químicos que se encuentran en el ambiente los cuales son recogidos al momento de la precipitación.



INFORMACIÓN DE CAMPO: Bomba de pedaleo PET y sistema de manejo/vivienda sostenible/ Caserío el Conacaste/Chanrrayo/ San Agustín Acasaguastlán/El Progreso. FOTO 6 : Cotóm, C.



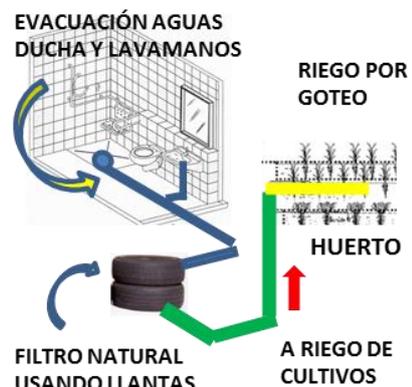
GRÁFICA 4 – Captación agua de lluvia

FUENTE: Vivienda Sostenible en Municipio San Agustín Acasaguastlán
Elaboración: Cotóm, C.

Su distribución puede ser mediante gravedad dependiendo de la ubicación del aljibe, o también distribuido por medio de un sistema PET o bomba de pedaleo con depósito auxiliar localizado en una parte alta para que funcione como un sistema de gravedad. (A. Montesinos, comunicación personal, Junio 14, 2013)

2.5.3 Reciclaje de Aguas Grises

Estas aguas son jabonosas, con aceites y grasas, venidas de los drenajes del lavaplatos, pila, lavamanos, y ducha. Generalmente nunca se usan porque van conectadas a los drenajes de aguas negras o cloacales; sin embargo, la separación, captación y el reciclaje de las mismas, tratadas por medio de filtros, se pueden aprovechar para riego de cultivos y huertos familiares. (A. Montesinos, comunicación personal, Junio 14, 2013)



GRÁFICA 5

Reciclaje aguas grises

FUENTE: Vivienda en Municipio de San Agustín Acasaguastlán/El Progreso
Elaboración adaptada: Cotóm, C.

2.5.4 Filtros Ecológicos Naturales

La función de estos filtros, es la de tratar las aguas tanto de lluvia, y aguas grises, mediante componentes principales naturales piedrín, carbón y arena quienes atrapan basuras, residuos o desechos, jabón y grasas. Este tipo de filtros pueden ser fabricados por las mismas personas que ocupan la vivienda, utilizando toneles, macetas o llantas usadas de vehículos.



INFORMACIÓN DE CAMPO: Utilización de llantas + componentes naturales para formar filtro/sistema de riego por goteo. Vivienda Sostenible/caserío el Conacaste/ Chanrrayo/Sn Agustín Acasaguastlán/El Progreso. FOTO 7: Cotóm, C.

Posterior al filtrado, este puede ser utilizado principalmente para cultivos y huertos, por medio del sistema de riego por goteo. (A. Montesinos, comunicación personal, Junio14, 2013)

2.5.5 Tratamiento de Aguas Negras o Cloacales

Se denominan aguas servidas a aquellas que resultan del uso doméstico. Se les llama también aguas residuales, aguas negras o aguas cloacales. Estas son provenientes de tocadores, baños, regaderas o duchas, cocinas, etc., que son desechados a las tuberías de red. El **tratamiento de aguas residuales** consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano.

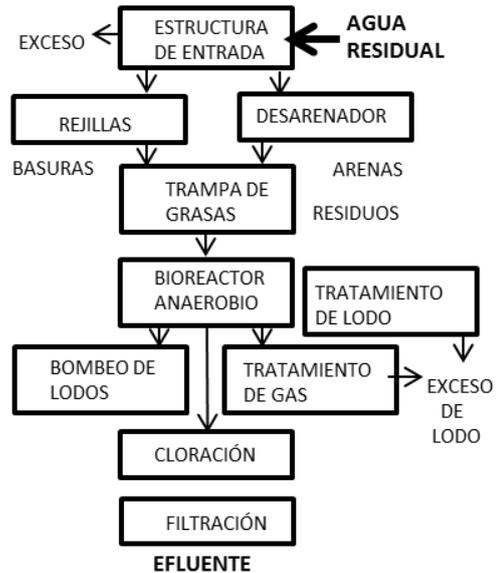


DIAGRAMA: 5
Planta de Tratamiento Aguas Negras
FUENTE:
Revista Peruana de Química e Ingeniería Química
Elaboración adaptada: Cotóm, C.

Estas plantas de tratamiento son utilizadas principalmente en bloques residenciales de cantidades considerables y debido a su costo constructivo y de mantenimiento no podrían aplicar a un proyecto de vivienda sostenible. Erazo, R., & Cárdenas, J.L. (2003) Tratamiento de aguas residuales. Revista Peruana de Química e Ingeniería Química. 3 (1.)1

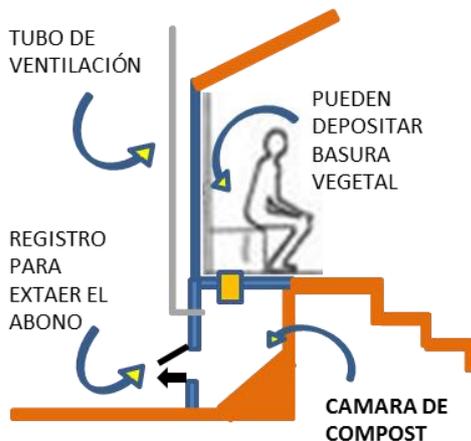
2.5.6 Abono Orgánico Obtenido Mediante el Sistema de Compost

En el contexto de una casa sostenible, podemos ahorrar cantidades considerables de agua y, al mismo tiempo, evitar la producción de aguas negras, utilizando sanitarios que funcionan sin agua. La composta es un proceso biológico aeróbico sujeto a condiciones controladas en el que las

bacterias, las lombrices, hongos y otros organismos descomponen las sustancias orgánicas para producir humus, el cual se produce en el proceso de un excelente acondicionador de suelos, libre de patógenos humanos. Para mantener las condiciones aeróbicas, tiene que circular suficiente oxígeno en el material acumulado, debiendo existir una temperatura por encima de los 15° C. Al final esta materia orgánica obtenida se utiliza para la fertilización de árboles frutales y hortalizas. Hieronimi, H. (2006). Sanitarios secos y composteros. Tierramor. Edición (1) 03

2.5.7 Sanitario Compostero de Una (1) Cámara

Es una cámara de tratamiento donde los micro-organismos del suelo se encargan de descomponer los sólidos, como sucede finalmente en un ambiente natural con todos los materiales orgánicos. En un sanitario compostero se deposita la excreta humana y otros materiales orgánicos, por ejemplo pedazos de verduras, paja, turba, aserrín y cáscaras de coco.



GRÁFICA: 6
Sanitario Compostero – Una Cámara

FUENTE: www.tierramor.org
Elaboración adaptada: Cotóm, C.

En general, no se hace separación de orina, y un eventual exceso de nitrógeno se equilibra con el uso de materiales altos en carbón (aserrín, paja molida). Tampoco se tiene que separar el papel de baño, ya que es material orgánico y puede añadirse sin problemas.

Hieronimi, H. (2006). El sanitario clivus multrum. Tierramor. Edición (1) 04

2.5.8 Sanitario Compostero de Doble Cámara

Este tipo de sanitario ecológico, es el que mejor resultado da. Se construye con dos cámaras las cuales tienen que ser más grandes, la base generalmente se hace de ladrillo y loza de cemento.

Las dos cámaras se alternan entre sí una cámara está en uso durante más o menos 6 meses y después viene 6 meses de descanso. Antes de poner en funcionamiento el sanitario, se coloca un colchón de 20 centímetros de paja o rastrojo en el piso de la cámara que se va a utilizar.

Hieronimi, H. (2006). El sanitario compostero de doble cámara. Tierramor. Edición (1) 05



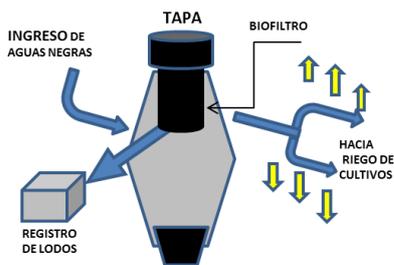
GRÁFICA: 7
Sanitario Compostero – Doble Cámara

FUENTE: www.tierramor.org
Elaboración adaptada: Cotóm, C.

2.5.9 Fosa Séptica

Es el método más económico disponible para tratar las aguas negras residenciales, se debe escoger el sistema adecuado para el tamaño de la familia, principalmente debe de dársele mantenimiento periódico. Sus componentes son tanque séptico (en este se sedimentan los lodos y se estabiliza la materia orgánica mediante la acción de bacterias anaeróbicas) y sistema de campo de absorción (aquí las aguas se oxidan y se eliminan por Infiltración en el suelo). (Peña, 2009, 40)

En conclusión, se considera que un sistema de fosa séptica, principalmente por su sistema de infiltración hacia los suelos, no debe proponerse como alternativa para una vivienda sostenible, ya que si se pretende aprovechar recursos naturales como el agua que corre por su manto freático, este estaría contaminado.



GRÁFICA: 8
Sistema de Fosa Séptica
FUENTE: Información de Campo
ENTREVISTA: Ing. Amalio Montesinos/ADIPSA/
S.A.A. El Progreso
Elaboración adaptada: Cotóm, C.

2.5.10 Cultivos y huerto familiar

Es un espacio denominado traspatio (huerto familiar) donde cultivan todo tipo de hortalizas, granos, frutos, etc. El contacto con la Naturaleza a través de nuestros árboles frutales y huertos probablemente nos motivará a llevar una vida más sostenible, en cuestiones como la producción, el

consumo y el ahorro. Esta actividad como manejo sostenible, nos permitirá generar alimentos como fuente directa para el sustento diario y dependiendo del cuidado y control de cultivo, este puede sumar un excedente y poder comercializarlo como beneficio de ingreso económico extra familiar, aprovechando lo que la naturaleza y el sistema climático de la región brinda. (A. Montesinos, comunicación personal, Junio14, 2013).



INFORMACIÓN DE CAMPO: Áreas de cultivos y Huertos/Vivienda Sostenible/Caserío el Conacaste/Chanrrayo/San Agustín Acasaguastlán /El Progreso.
FOTO 8: Cotóm; C.

2.5.11 Como Producir Abono Orgánico

Uno de los sistemas productivos de abono natural, es la de unir todos los desechos comestibles de la casa Restos de comidas, cascara de verduras y frutas, estiércol de aves y animales domésticos (no así heces fecales humanas). Todo ello depositado en un recolector construido o fabricado en lugar separado de la vivienda.



INFORMACIÓN DE CAMPO: Recolector de abono orgánico y abono líquido foliar/Vivienda Sostenible/Caserío el Conacaste/Chanrrayo/ San Agustín Acasaguastlán/El Progreso.
FOTO 9: Cotóm, C.

La forma para producir el abono orgánico, a parte de su descomposición natural, requiere de ayuda agregando al compost lombrices denominadas coqueta roja y el denominado cien pies (este último libera feromonas) con el cual se puede aprovechar para producir abono foliar (líquido). A parte de abonar los huertos sostenibles, puede ser aprovechado como fungicida para el cultivo de frijol y milpa. (A. Montesinos, comunicación personal, Junio 14, 2013).

2.5.12 Crianza de Aves

La experiencia de las aves de corral es parte de un Modelo de Granja Integral Sostenible, es el manejo apropiado con lo cual las familias producen o reproducen animales domésticos de una o varias especies tomando en cuenta sus objetivos, como el de alimentarse de esa misma producción y dependiendo del manejo el excedente comercializado, pudiera ser un ingreso económico extra para la familia; es por eso que "Las aves de corral, son una alternativa ecológica y sostenible de producción". (R. Sagastume, comunicación personal, Agosto 01, 2013).



INFORMACIÓN DE CAMPO: Aves de corral o criolla – aves para comercialización /Vivienda Sostenible/Caserío el Conacaste /Chanrrayo y Llanos de Jesús/San Agustín Acasaguastlán/El Progreso.
FOTO 10: Cotóm, C.

2.5.13 Crianza de Peces

La piscicultura de agua dulce a nivel mundial sigue siendo de alta importancia, donde cada vez más hay productores de peces de estanques, que aprovechan esta innovadora tecnología sostenible, como beneficio y apoyo

alimenticio y económico para las familias. En un estanque de 1,200 metros cuadrados se realiza una producción de 6,000 peces durante 7 meses, estos pueden ser una combinación entre dos especies tilapia y carpág que pueden vivir entre sí, ya que no son carnívoros; los cuales pueden ser alimentados por productos que ya lo venden, por ejemplo durante los primeros dos meses (cuando son alevines) se les proporciona purina grano 32, y posteriormente a los 2 meses de crecimiento se alimentarán con purina grano 38 en 3 tiempos de comida por día. El beneficio o la cantidad de peces que se obtienen de la producción son mayor que una pérdida, ya que únicamente esta puede llegar uno por ciento.

Este tipo de peces viven en aguas de lluvia captadas o de río, los cuales pueden ser encausados y por medio de canales a flor de tierra, pueden ser llevados al estanque, recomendando que al momento del llenado del estanque estas tengan una caída no menos de cincuenta centímetros, con el objetivo de que esta llegue golpeada y que haya tomado oxígeno, vital para que puedan vivir los peces. A parte de ello tomar en cuenta que los estanques no deben ser profundos, con un máximo de 2 metros de profundidad al centro, o sea que no necesitan una inundación. (A. Nájera, comunicación personal, Mayo 17, 2013).



INFORMACIÓN DE CAMPO: Crianza de peces de estanque/entrevista Sr. Arturo Najera/ Centro Turístico las Vegas/Aldea Guaitan Bajo/ San Agustín Acasaguastlán/El Progreso.
FOTO 11: Cotóm, C.

2.6 PROTOTIPOS DE VIVIENDA SOSTENIBLE A NIVEL DEL MUNDO

En base a las investigaciones ya conceptuadas y plasmadas en los puntos anteriores, da como resultado pensar en la urgencia de plantear propuestas concretas; no solo por el déficit habitacional, sino por el impacto y ayuda ecológica ambiental de la cual estamos muy necesitados en nuestros tiempos. Para ello se ejemplificará este tipo de proyectos que ya se realizan a nivel mundial.

2.6.1 Vivienda Sostenible en España

Construida en Barcelona, expuesta en la Feria Internacional de la Construcción en la ciudad de Condal, creada por su autor Español Arquitecto Luis Garrido, icono de la arquitectura sostenible, quien denominado a su obra **Green Box**, es la primera casa-jardín reutilizable, transportable, bioclimática, con cero consumo energético y que no genera residuos.

"Esta vivienda cuenta con energía geotérmica y solar; también está compuesta de especies vegetales autóctonas del Mediterráneo" (Palicio, A., 2009)



PROYECTO: Casa Sostenible. Green Box
Barcelona España.
Autor: Arq. Luis Garrido
Foto: 12 – Extraída de la Revista Geo-España (2009)

2.6.2 Vivienda Sostenible en México

En la zona nororiente de la Ciudad de México se encuentra ubicado el Bosque de Aragón, segundo "pulmón" de

la capital, en el cual se realizó el proyecto de vivienda denominado "Casita Sustentable", ejecutada con materiales de desecho, tanto las cuatro paredes como las ventanas, están elaboradas a base de botellas de polietileno (PEP) unidades con mortero más un acabado de pintura cuyo elemento principal es la cal. "Los complementos de apoyo ecológico son celda solar, sistema de captación agua pluvial, reciclaje y elaboración de composta y una azotea verde, donde las macetas permiten un aislamiento térmico". (González, V., 2012).



PROYECTO: Casa Sostenible – Bosque de Aragón, Ciudad de México
Autor: Ing. Ricardo Ramses Sanchez Rey
Foto: 13 – Extraída de la Revista Veo Verde (Mayo 2012)

2.6.3 Vivienda sostenible en Chile

Innovador barrio solar en Combarbalá, posee un sistema de calentamiento de agua a base de calentadores que se alimentan de energía solar; así como también de un generador eléctrico en base a módulos fotovoltaicos los que están conectados a la red eléctrica que les distribuye el servicio. Con ello se ven beneficiadas 114 familias con un gran ahorro económico, gracias a este sistema de energía limpia y renovada. (Rivera, R., 2011)



PROYECTO: Casa Sostenible – Barrio Solar en Combarbalá. Chile
Autor: Ings. Sin Frontera – Eco Maipo – Comisión Nacional de Energía
Foto: 14 – Extraída de la Revista Emol. Chile (Diciembre, 2013)

CAPÍTULO III

MARCO REFERENCIAL

- 3.1 Referencia de la población
- 3.2 Tipología Constructiva
- 3.3 Leyes Reglamentos

3.1 REFERENCIA DE LA POBLACION

GRÁFICA: 9

Municipio de San Agustín Acasaguastlán

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional – 2012

Elaboración Adaptada: Cotóm, C.



3.1.1 Historia del Poblado

Fue fundada en el Siglo XVI. Originalmente se le conoció como San Agustín de la Real Corona, hasta el Siglo XIX. Desde entonces, identificado como San Agustín Acasaguastlán. Está situado en un cerro rodeado de montañas, y de dos afluentes del río Motagua, lo cual forma una vega frondosa que permite siembras.

Este lugar debe su nombre a San Agustín de Hipona. Su fundación está fechada entre los años 1525 a 1550, encomendada a Juan de Morales y Diego de Salvatierra.

La política fundacional de la monarquía española estipuló que parte de los tributos pagados por los indígenas de cada pueblo sirvieran para la construcción de iglesias. De allí que los templos sean monumentales. (Tomado de las pancartas localizadas lateralmente iglesia Católica del Parque Central – Abril 2013)



FUENTE: Información de campo tomada de la pancarta localizada en jardines de la Iglesia Católica, ubicada en el Parque Central de la Cabecera. (Abril 2013)

FOTO: 15 – Cotóm, C.

Inicialmente formó parte del Corregimiento de Acasaguastlán hasta 1760 cuando se anexó al Corregimiento de Chiquimula de la Sierra. El idioma materno de los habitantes era el mexicano.

3.1.2 Características Área de Estudio

A 92 kilómetros de la Ciudad Capital, por la carretera Interoceánica CA-9 o Carretera Jacobo Árbenz Guzmán, en el Departamento del Progreso (que integra la Región III de la República de Guatemala), se encuentra asentado el Municipio de San Agustín Acasaguastlán, el cual cuenta con una extensión de 358 kilómetros cuadrados. Tiene como colindancias al Norte con el Municipio de Panzós Depto. de Alta Verapaz, al este con el Municipio de San

Cristóbal Acasaguastlán y Usumatlán del Depto. de Zacapa, al Sur con los Municipios de El Júcaro y El Progreso y al Oeste con el Municipio de Morazán.

El Municipio es dividido de oeste a este por el río Aguahiel, y a su lado este se encuentra el río Lato. La altura de la Cabecera Municipal se encuentra a 290 msnm, su latitud es de 14°56'37", y longitud de 89°58'07".

Su población Demográfica es de 38,752 habitantes (según censo poblacional del INE 2002 con proyección al año 2010) del total de la población el 24.66% es menor de 18 años. Su distribución geográfica es de 4 Colonias, 23 Barrios, 23 Aldeas, 71 Caseríos, 20 Fincas, 4 Parajes, 1 Parcelamiento y 1 Parcela. (Texto tomado de archivos Dirección Municipal de Planificación –Abril 2013)

3.1.3 Análisis Ambiental

El factor condicionante es el efecto de sombra pluviométrica que ejercen las sierras De Chuacús y De Las Minas y a lo largo de toda la cuenca del Río Motagua, las elevaciones son menores o iguales a 1,400 msnm.

La característica principal es la deficiencia de lluvia (la región del país donde menos llueve) con marcado déficit la mayoría del año y con los valores más altos de temperatura. La precipitación Pluvial media anual, oscila entre los 500 - 600 milímetros, pero en las partes altas el nivel de afluencia pluvial es de 2500-3000 milímetros y se presenta por lo general durante los meses de mayo a octubre, estas son escasas e irregulares, marcándose claramente las dos estaciones invierno y verano.

En esta región se manifiestan climas de género cálido con invierno seco, variando su carácter de semi-secos sin estación seca bien definida hasta secos. La vegetación característica es el pastizal. Su temperatura es de 22° c. mínima y 40°c. máxima – temperatura promedio anual 35°c. Sus vientos oscilan entre 18 kilómetros por hora y soplan sensiblemente paralelos al curso del río Motagua o río Grande. Su humedad relativa es de 67% y en las partes altas y montañosas es de 75-80%.

3.1.4 Recursos Naturales

Los suelos son principalmente de vocación forestal en su mayor parte con una diversidad de ecosistemas y climas que van desde la parte baja con clima cálido hasta la parte alta con clima templado a frío. Se cuenta con la Reserva de la Biosfera "Sierra de las Minas", que comprende el Norte del municipio, considerada como pulmón de Guatemala y porque representa una de las zonas de recarga hídrica del municipio y en ella hay fuentes de agua que son del consumo humano. También es el hábitat para al menos 885 especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles, los cuales equivale al 70% de todas las especies registradas en Guatemala, algunas en peligro de extinción como el emblemático lagarto heloderma horridum charlesbogerti.

Como segunda actividad lo constituye la agricultura ya que también posee suelos aptos para cultivos, especialmente en las riberas de los distintos ríos. La mayoría de la población se dedica a la producción de granos básicos como el maíz y frijol; productos de hortaliza como el tomate, pepino, lechuga, y cultivos permanentes de frutales como El chico, zapote, mango, plátano, naranja por estos y otros, San

Agustín Acasaguastlán es conocido con el nombre de "Huerta de Guatemala o Huerta de Oriente", debido a sus múltiples cultivos y árboles frutales.

Los principales riesgos en San Agustín Acasaguastlán están asociados con el Cambio Climático. En el verano se evidencia claramente con el fenómeno de la sequía (Abril a Mayo) por insuficiencia de humedad que causa pérdida en la producción agrícola, disminución de las fuentes de agua, erosión de suelos e incendios forestales. En invierno el Cambio Climático provoca crecidas de ríos, desbordamientos, derrumbes, fuertes vientos y erosión de suelos. El municipio también presenta alta vulnerabilidad físico estructural principalmente las viviendas, que no son resistentes a sismos; ya que han sido construidas sin ninguna norma y por personas sin conocimientos constructivos y en lugares con alto riesgo como orillas de barranco y laderas.

3.1.5 Situación Socio-Económica

La población urbana (25% del municipio) concentrada en la cabecera municipal, la cual tiene acceso a los principales servicios, pero con carencias respecto al acceso a empleo (las encuestas indican que el 38% de pobladores confirman que sus familiares han emigrado por mejoras económicas por, falta de trabajo en el municipio), deterioro y contaminación del medio ambiente, desnutrición, vulnerables a amenazas naturales y sociales. En el Norte del municipio que comprende la parte alta, montañosa y húmeda con población eminentemente rural, la cual enfrenta una precaria situación económica, la carencia y hacinamiento habitacional, la carencia de servicios

básicos, deficiencias como salud y educación, los riesgos a fenómenos naturales y socio-naturales, la inseguridad alimentaria, la desnutrición, la discriminación por factores de edad y género, entre otros.

La población semi-urbana localizada en el área del río Motagua y la línea de la carretera principal CA-9 que comprenden los poblados de El Rancho, Magdalena, Las Champas, Santa Gertrudis, Tulumaje, Tulumajillo y Pasasagua. Donde se concentra la mayor parte del Comercio formal e informal y las industrias del municipio.

3.1.6 Religión, Cultura y Tradiciones

En su mayoría la población es católica, su principal templo es la Parroquia de San Agustín Acasaguastlán. Su feria titular, es en honor a San Agustín de Hipona, que se celebra del 24 al 30 de agosto. Entre las actividades religiosas principales se encuentran el Día de Oración de Fe que se realiza en cada comunidad, Día de la Santa Cruz, Semana Santa, Día de la Virgen María, Día del Santísimo Cuerpo de Cristo y el Día de la Sagrada Familia.

La población evangélica es menor cantidad, destacando la Iglesia de Cristo Rey. Existen otras actividades sociales y culturales que se celebran como el Día de Carnaval, Miércoles de Ceniza, Día de San Valentín o día del Cariño, Semana Santa, Día de las Madres, día del Padre, Día del Maestro, Fiestas de Independencia, Día de Todos los Santos, Fiesta de Pascua o Navideñas.

3.1.7 Turismo

Entre las atracciones turísticas de San Agustín Acasaguastlán podemos mencionar las siguientes

- La Pila Colonial ubicada en el Parque Central.
- La Piedra del Ángel ubicada en el Caserío El Carmen.
- Puente Orellana (el cual colapsó con la tormenta Agatha) que se encontraba en la entrada principal de Aldea El Rancho,
- La Estación del Ferrocarril ubicado en el barrio el Centro de aldea El Rancho,
- La Piedra del Rayo ubicada en aldea los Albores,
- La Imagen de Jesús Nazareno ubicada en la Iglesia Católica de la aldea Magdalena,
- La Sierra de las Minas ubicada en la parte Norte del municipio.
- Recorrido del Corredor Ecológico del Bosque Seco Espinoso, ubicado en el Valle del Motagua.
- Observar el proceso de elaboración de Panela en el trapiche en la aldea Puerta de Golpe.
- La Vista Panorámica del Valle del Motagua del camino que conduce hacia aldea El Durazno.
- La hidroeléctrica de la aldea Comaja, que en Semana Santa se convierte en uno de los lugares más visitados del municipio.

3.1.8 Presencia de Instituciones

Asociación de Desarrollo Integral Progresista de San Agustín Acasaguastlán (ADIPSA)

Es una organización de desarrollo comunitario de base, fundada en el año 1994. Entidad privada de asistencia, beneficio social y desarrollo integral, no

lucrativa, apolítica y no religiosa. Sus objetivos generales Mejorar las condiciones de vida de las familias de las comunidades al integrar factores que favorezcan y faciliten el desarrollo Integral humano a través del apoyo institucional. Finalmente sus objetivos específicos son

- Promover la prestación de obras de beneficio y servicio social.
- Promover e impulsar el desarrollo integral y sostenible.
- Velar por la conservación del medio ambiente, social y natural con técnicas de producción agrícola, de siembra y de conservación de suelos y promover el uso de abono orgánico y el control orgánico de plagas. Montesinos, A. (2013)

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

Le corresponde atender los asuntos concernientes al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica. Formula y ejecuta, participativamente, la política de desarrollo agropecuario, hidrobiológico y de uso sustentable de los recursos naturales renovables. Además es una "Entidad encargada de consensuar y administrar políticas y estrategias que propicien el desarrollo sustentable del sector agropecuario, forestal e hidrobiológico a través de regulaciones claras y estables, acceso a recursos productivos, promoción de la empresarialidad, organización, competencia y modernización sobre la base de principios de subsidiaridad, transparencia y eficacia". Publicación Gubernativa (marzo, 2010)

Fundación Defensores de la Naturaleza

El Municipio de San Agustín Acasaguastlán es la sede de la Dirección de la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas, quién coordina las actividades de manejo y administración de la reserva. Es una organización dedicada la conservación y al manejo sostenible del patrimonio natural y cultural de Guatemala.

La Fundación está integrada por destacados ciudadanos cuya vocación de servicio los motivó a asociarse y trabajar en pro de la conservación y el desarrollo sostenible desde 1983. Se estima que el trabajo de Defensores ha contribuido a la conservación del 80% de las especies de flora y fauna reportadas para Guatemala.

Instituto Nacional de Bosques (INAB)

Es una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa. En lo que concierne al Municipio de San Agustín Acasaguastlán el INAB apoya actividades tales como la evaluación, monitoreo y certificación de proyectos forestales, enfocados en la fase de campo y gabinete; así como también, en actividades técnicas de capacitación.

Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República (SESAN)

Como Ley establece "el derecho de toda persona a tener acceso físico, económico y social, oportuna y permanentemente, a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, con pertinencia cultural, preferiblemente de

origen nacional. En relación al municipio de San Agustín Acasaguastlán ha realizado estudios (2008) sobre calidad de vida. Se ponderaron criterios como vulnerabilidad alimentaria, marginación, pobreza, acceso a servicios básicos, precariedad ocupacional, abastecimiento de agua, hacinamiento, calidad de vivienda, retardo de talla en niños. Con estos indicadores de vida, el resultado presenta que el municipio presenta una calidad de vida moderada; sin embargo, estos datos esconden realidades de pobreza y marginación en poblaciones vulnerables, por lo que no se ajustan a la realidad constatada en campo.

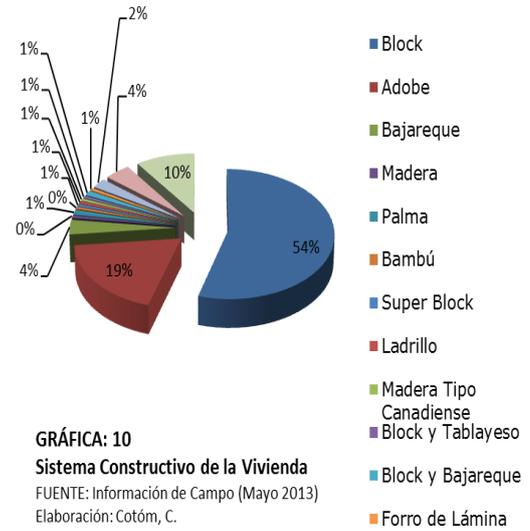
Consejos Comunitarios de Desarrollo / Consejo Municipal de Desarrollo (COCODE/COMUDE)

Es una forma de organización ciudadana que en conjunto coordinan con la comunidad en la gestión de proyectos planteados por ellas mismas. Los 62 COCODE que están registrados hasta la fecha en el municipio de San Agustín Acasaguastlán, se reúnen cada mes con el COMUDE, espacio que se aprovecha para rendir información sobre la gestión municipal, así como para que los COCODE planteen las necesidades de sus comunidades y constituyen la única forma de organización local. En los cuales participan Alcaldes Auxiliares, líderes/as locales, familias y comunidades.

3.2 TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA

3.2.1 Historia de la Vivienda

Desde que fue fundado el Municipio entre los años 1525 a 1550 en el "Valle de Hacacevastlán" y cuando su extensión era de dos leguas, se podía fácilmente diferenciar "cuentas los pobladores con más años de vida" el tipo de vivienda que existía, donde predominaban Las construidas de adobe y de bajareque, las primeras eran viviendas exclusivas para las familias de la realeza o adineradas y las de bajareque para la población en general, denominadas familias pobres.



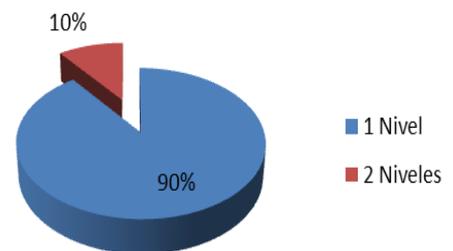
GRÁFICA: 10
Sistema Constructivo de la Vivienda
 FUENTE: Información de Campo (Mayo 2013)
 Elaboración: Cotóm, C.



Casa tradicional del poblado de San Agustín Acasaguastlán.
 FUENTE: Información de campo tomada de la pancarta localizada en jardines de la Iglesia Católica, ubicada en el Parque Central de la Cabecera. (Abril 2013)
 FOTO: 16 – Cotóm, C.

3.2.2 Vivienda Actual

La tipología de la Vivienda en la actualidad, según información de campo obtenida en base a recorrido y toma de encuestas en todo el municipio se pudo observar los diferentes sistemas constructivos Adobe, Bajareque, Bambú, de Palma, de Madera, de Block de Pómez (uno y dos niveles), Ladrillo, combinaciones entre Block y Palma, Block y Bambú, Block y madera.



GRÁFICA: 11
Tipo de Vivienda
 FUENTE: Información de Campo (Mayo 2013)
 Elaboración: Cotóm, C.



FOTO: 17 - SISTEMA CONSTRUCTIVO:
45 % - Vivienda de Block
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013



FOTO: 20 - SISTEMA CONSTRUCTIVO:
4 % - Vivienda de Bajareque
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013



FOTO: 18 - SISTEMA CONSTRUCTIVO:
19 % - Vivienda de Adobe
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013



FOTO: 21 - SISTEMA CONSTRUCTIVO:
4 % - Vivienda de Ladrillo
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013



FOTO: 19 - SISTEMA CONSTRUCTIVO:
10 % - Vivienda de Madera
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013



FOTO: 22 - SISTEMA CONSTRUCTIVO:
2% - Vivienda de Bambú
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013

3.2.3 INFRAESTRUCTURA /SERVICIOS BÁSICOS

-Energía Eléctrica

Según encuesta realizada el 97% de las viviendas cuentan con energía eléctrica; la cual, es suministrada por la empresa DEORSA, por medio del sistema de posteo y tendido de cableado.

Drenajes

El 3% de viviendas no cuenta con drenajes, el 7% utiliza pozo ciego, 13% tienen instalado fosa séptica y el 78% de viviendas cuentan o entroncan sus drenajes a la red municipal; sin embargo, este es un problema de sanidad, ya que esta red desemboca en un río colindante con la mayor parte de viviendas del lado sur del municipio; siendo así, que sus habitantes corren el riesgo de contraer cualquier tipo de epidemia.

Agua Potable

El 93% de viviendas cuenta con el servicio de aguas municipales, el 4% lo contrata con empresa privada que tiene sus propios pozos, el 2% cuentan con pozo artesanal y el 1% tiene que comprar el agua a camiones cisternas distribuidores.

Tipo Constructivo de Calles

Según chequeo realizado en base al recorrido (al momento de realizar las encuestas a la población) en el área urbana del municipio se pudo observar que el 66% son calles adoquinadas, el 15% de concreto, 14% de piedra y el 5% calles de terracería; así también para llegar cualquier aldea prevalece las carreteras de tierra.

Centros Educativos

San Agustín Acasaguastlán es un municipio eminentemente rural, no debe sorprender que generaciones de habitantes hayan carecido de oportunidades educativas; sin embargo, a la fecha existen en todo el municipio (según listado de escuelas oficiales del Ministerio de Educación) escuelas de párvulos, de primaria, básicos y diversificado. Estas últimas están concentradas en la cabecera del municipio. También es de importancia mencionar que existe una Sede de la Universidad Panamericana, en donde se imparten carreras de formación profesional como Licenciatura en Administración Educativa, PSE en Pedagogía con Orientación en Dirección y Administración de Centros Educativos; así como también, capacitación en diferentes temas.

Servicios Hospitalarios

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, da cobertura al municipio de San Agustín Acasaguastlán por medio de un centro de Salud y siete puestos de Salud a nivel municipal. Además existen promotores de salud y comadronas capacitadas que coadyuvan a la prestación de la atención primaria, principalmente en el área rural. En ninguno de los servicios de salud se cuenta con atención de emergencia de 24 horas, el hospital más cercano se encuentra a 19 kilómetros del área urbana y se ubica en la cabecera departamental de Guastatoya.

Servicios de Comunicación

El municipio cuenta con el servicio de telefonía móvil celular con una cobertura del 90% a nivel municipal, las estaciones de radio que

se pueden captar en el municipio, emiten desde la cabecera municipal departamental de Guastatoya; también provienen de Alta y Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula y la Capital. En la cabecera municipal, los canales de televisión que se captan localmente, provienen de emisiones vía satélite y la señal es distribuida por cable, se cuenta también con servicio de Internet. En el área rural, únicamente se tiene acceso a la telefonía celular, careciendo de los demás servicios. La mayoría del transporte público de pasajeros es prestado por empresarios privados que utilizan para ello, algunos microbuses que conectan los cascos urbanos como la aldea El Rancho con la cabecera municipal de San Agustín Acasaguastlán y con los municipios vecinos. Para las áreas rurales el principalmente medio de transporte es servido con vehículos tipo pickup, que no cumplen con ningún tipo de medidas de seguridad y comodidad para los pasajeros.

3.2.4 RECURSOS CONSTRUCTIVOS (Materiales)

Los suelos del Municipio de San Agustín Acasaguastlán son principalmente de vocación forestal; sin embargo, existen diversidad de materiales que pueden ser útiles como materia prima para los sistemas constructivos de viviendas o de uso constructivo para la urbanización.

Banco – 1

Área de explotación localizada a 3 kilómetros de la cabecera municipal, en

él se produce material denominado "Balastre", el cual es utilizado y combinado con arcilla y cemento para balastrar las calles y carreteras de terracería del municipio.



FOTO: 23
BANCO-1: Extracción de Balastre
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013

Banco – 2

A 4.5 kilómetros de distancia de la cabecera en el cual se extrae piedra laja, en diferentes tamaños y colores, la piedra es utilizada para forrar o fachelear muros completos o como zócalo protector de humedad.



FOTO: 24
BANCO-2: Extracción de Piedra Laja
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
FOTO: Tomada por César Cotóm.

Banco – 3

Área localizada a 5 kilómetros sobre la carretera principal CA-9, donde se extrae materiales como granza o pómez, el cual es uno de los principales componentes para la fabricación del

block de pómez. También la granza por su poco peso se utiliza para rellenos y mezclones para desniveles en los techos de terraza de concreto. Otro de los materiales que se extrae, es la arena blanca utilizada para cernidos o blanqueados en muros y cielos.



FOTO: 25
BANCO-3: Extracción de Pómez y Arena Blanca
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013

Banco – 4

Área Explotación localizada a 5.2 kilómetros de la cabecera del municipio. En él se extrae material selecto apto para rellenos, puesto que su poco peso y fineza permite su compactación.



FOTO: 26
BANCO-4: Extracción de Material Selecto
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013

Banco – 5

El banco de extracción para la arena de río y el piedrín se localiza a 6 kilómetros lado sur de la cabecera, el cual se extrae de la ribera del Río Motagua. Estos materiales son muy

abundantes en el invierno ya que sus correntadas lo arrastran en gran cantidad.



FOTO: 27
BANCO-5: Extracción Arena de Río
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013

Banco -6

En la Aldea Pasaagua, localizada a 9 kilómetros existen suelos de arcilla; el cual es utilizada para la fabricación de adobe y como componente para el balastre que se utiliza para las carreteras de terracería en el municipio de San Agustín Acasaguastlán. En este sector también existe una fábrica donde se elabora teja, baldosa y ladrillo de barro utilizando como principal componente la arcilla.



FOTO: 28
BANCO-6: Extracción arcilla para fabricar ladrillo, teja, etc.
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013

Banco - 7

Producción Forestal

Dentro de la vegetación del municipio, existe diversidad de bosques donde se cultivan árboles, cuya madera

extraída es utilizada para la construcción de viviendas. Entre ellas tenemos Pino, roble, eucalipto, madre cacao, duruche, morro, jícara, yage, paraíso, nim, hule de noche, brasil, Cedro, Caoba, Encino, Ciprés, Palo de chico (según pobladores la mejor para la construcción), Conacaste, palo de lagarto, el aripín (especial para utilizarlo como horcones), varas de bambú ideales para la construcción como la Guadua, Bambusa y Azper, cada una con sus propias características. También las plantaciones de palmeras, cuyas hojas son utilizadas para cubiertas de techos de las viviendas.



RECURSO NATURAL:

Utilización del Bambú para estructurar Viviendas – columnas y vigas – barandas

FUENTE: Empresa Pro Bambú

Sr. Edgar Soto – Enero 2014

FOTO: 29 - Cotóm, C.



RECURSO NATURAL: Hoja de Palma para Techos

FUENTE: Información de Campo -2013

FOTO: 30 - Cotóm, C.

3.2.5 MATERIALES ECOLÓGICOS QUE SE UTILIZAN EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS SOSTENIBLES

Cuando se utilizan materiales ecológicos que provienen de fuentes renovables y principalmente locales, se ahorra dinero y se apoya de manera sustancial el medio ambiente, ya que la vivienda a construir resultara sana, sin emisiones nocivas y que mejoran el confort. Para ello existe una buena cantidad de materiales con los cuales se pueden realizar combinaciones utilizando la creatividad tierra, piedra, barro, paja, arcilla, fibras vegetales, madera, juncos, bambú, cal, pinturas y barnices utilizando minerales, ceras y aceites. Todo este tipo de opciones no tiene ningún efecto contaminante, no hay ninguna posibilidad que despidan sustancias tóxicas...utilizar materiales ecológicos proporcionados por la naturaleza es renunciar a productos tóxicos.



MATERIALES ECOLÓGICOS: Utilizados en la Construcción de Viviendas.

FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013

FOTO: 31

3.3 LEYES Y REGLAMENTOS

3.3.1 Ley de la Vivienda

Decreto número 9-2012 del Congreso de la República.

-Regular y fomentar las acciones del Estado, desarrollando coherentemente el sector vivienda, sus servicios y equipamiento social. Para ello se establecerán las bases institucionales, técnicas, sociales y financieras, que permitan a la familia guatemalteca el acceso a una vivienda digna, adecuada y saludable, con equipamiento y servicios.

-Los programas y proyectos de vivienda que se impulsen, deben garantizar el desarrollo sostenible, económico y ambiental de los procesos de producción habitacional, sus servicios, equipamiento comunitario y el ordenamiento territorial con el propósito de preservar los recursos con visión de futuro.

-La participación de la ciudadanía en la priorización, formulación, ejecución, administración y fiscalización de programas y proyectos habitacionales, servicios y su equipamiento.

-El Estado, a través de sus instituciones, deberá Garantizar, proporcionar, priorizar, propiciar y velar, en conjunto con las familias guatemaltecas, por el desarrollo habitacional, con el propósito de garantizar su sostenibilidad y sustentabilidad.

-Los guatemaltecos tienen derecho a una vivienda digna, adecuada y saludable, con seguridad jurídica, disponibilidad de infraestructura, servicios básicos y proximidad a equipamientos comunitarios, lo cual constituye un derecho humano fundamental, sin distinción de etnia, edad, sexo o condición social o económica, siendo responsabilidad del Estado promover y facilitar su ejercicio, con especial protección para la niñez, madres solteras y personas de la tercera edad.



GRÁFICA: 12
PILARES DE LA LEY DE VIVIENDA
FUENTE: Plataforma Urbana (2013)
ELABORACIÓN ADAPTADA: Cotóm, C.

3.3.2 Misión, Principios y Objeto de la Ley

La Misión principal es de proteger a la persona y a la familia, buscando la realización del bien común garantizando la vida, la libertad y la propiedad.

El objeto de estas leyes, es de regular y fomentar las acciones del Estado en materia de vivienda, su ordenamiento territorial, los servicios y equipamiento social.

Los principios generales de la ley de la vivienda los encontramos en los considerandos de la misma y reflejan el espíritu de esta ley. El derecho a una vivienda digna, adecuada y saludable - La solución del problema de vivienda

debe promoverse dentro de un marco de desarrollo integral y sostenible – La participación de las y los ciudadanos en la priorización, formulación, ejecución, administración y fiscalización de programas y proyectos habitacionales.

3.3.3 Fundamentos de la Ley

La Constitución de la República de Guatemala del año 1985, en el artículo 119 en su literal g. afirma que el Estado de Guatemala tiene la obligación de fomentar con prioridad la construcción de viviendas de tipo popular, mediante sistemas de financiamiento.

El Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales es un tratado internacional firmado por el Estado de Guatemala y adoptado por la Asamblea General de Naciones Unidas, este en su artículo 11 indica que los Estados Parte, reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuada para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda

Los Acuerdos de Paz, firmados en diciembre de 1996, en el Acuerdo sobre Agraria. Señala que a partir de 1997, dedicar no menos del 1.5 por ciento del presupuesto de Ingresos Tributarios con prioridad para subsidio de la demanda de soluciones de vivienda de tipo popular.

3.3.4 Sistema Institucional Sector vivienda, ordenamiento territorial en materia de vivienda, equipamiento y servicios

Está constituido por el conjunto de instituciones públicas y privadas, incluyendo las organizaciones de la sociedad civil legalmente constituidas,

que por designación, delegación o representación asumirán conforme a las disposiciones de esta Ley, de acuerdo a sus competencias o atribuciones.

Se crea el Consejo Nacional para la Vivienda, llamado Consejo Nacional para la Vivienda o CONAVI. Este se constituye en una instancia consultora y asesora del ente rector, y tendrá como función ser un órgano deliberativo, consultivo y asesor, con las responsabilidades de proponer, concertar y dar seguimiento a las políticas, estrategias y planes, emitir opiniones, hacer propuestas e impulsar iniciativas en cuanto a la ejecución de programas, proyectos y acciones de los desarrollos habitacionales y su ordenamiento territorial, de sus servicios y equipamiento. Sus acciones deberán estar integradas entre sí, para la planeación, formulación e instrumentación conjunta e integral. Cuando lo considere oportuno, solicitará opinión técnica y apoyo a las universidades del país, profesionales expertos en temas de vivienda, y de las instituciones públicas de donde se requiera la experticia.

3.3.5 Integración del Consejo Nacional para la Vivienda - CONAVI

Es el que tiene la responsabilidad de proponer, concertar y dar seguimiento a las políticas, estrategias y planes de vivienda que establezca el Ministerio, asimismo dar opiniones e impulsar iniciativas de programas y proyectos de desarrollo habitacionales. Esta instancia se conforma por un representante titular y un suplente, nombrados por las dependencias y entidades siguientes

- Organismo Ejecutivo
- Municipalidades
- Sector privado
- Sector financiero
- Sector académico y profesional
- Pobladores

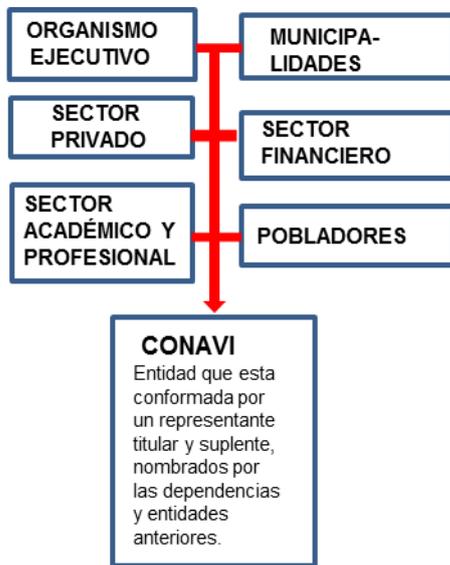


DIAGRAMA: 6
ACTORES INVOLUCRADOS
EN EL CUMPLIMIENTO DE LA LEY
FUENTE: Plataforma Urbana (2013)
ELABORACIÓN ADAPTADA: Cotóm, C.

3.3.6 Reglamento de la Ley de Vivienda

El presente reglamento desarrolla los procedimientos y funcionamiento para la aplicación del Decreto Número 9 -2012 del Congreso de la República "Ley de Vivienda" de conformidad con la Constitución Política de la República y el ordenamiento jurídico vigente

-CONAVI es el instrumento normativo que tiene por objeto regular la organización, el funcionamiento y los procedimientos del Consejo Nacional para la Vivienda.

-El CONAVI de conformidad con lo indicado en la Ley, deberá proponer al Ente Rector. Políticas, estrategias, planes, programas y proyectos relativos a la vivienda digna, su ordenamiento territorial, servicios y equipamiento, a

nivel local, municipal, departamental o regional y los mecanismos de seguimiento y auditoría.

-El Ente Rector del Sector, es la institución responsable de la ejecución de la política del sector vivienda, que permita el acceso a la vivienda digna de los guatemaltecos, especialmente a las personas en situación de pobreza y pobreza extrema.

-El Ente Rector asesorará y dará la asistencia técnica necesaria a las municipalidades que lo requieran.

-Los reglamentos de planificación habitacional que .en su momento emita el ente rector deberán tomar en cuenta la protección de los recursos naturales, culturales y la prevención de desastres, así como todo lo demás relacionado con el Artículo 26 de la Ley.

-El Ente Rector fomentará con las entidades relacionadas con el sector vivienda el desarrollo de programa e estímulo de autoconstrucción y construcción al sector que puedan incluir capacidades familiares empresariales, incentivos fiscales y todas aquellas orientadas a agilizar la realización de proyectos de vivienda digna.

-Para fomentar el crédito de vivienda, el Estado propiciará la creación de mecanismos y procedimientos que incentiven el financiamiento de la vivienda.

-La Junta Directiva del Fondo para la Vivienda

-FOPAVI- aprobará los distintos tipos de subsidio que podrán ser **Directos** destinados a proporcionar capacidad económica a las familias necesitadas de vivienda, y **Comunitarios** destinados a la instalación de un proceso productivo comunitario de materiales para vivienda y servicios.



CAPÍTULO IV

- 4.1 Análisis de Casos Análogos.
- 4.2 Conclusiones de Casos Análogos
- 4.3 Como Debería Funcionar la Vivienda en Base a las Necesidades a Cubrir

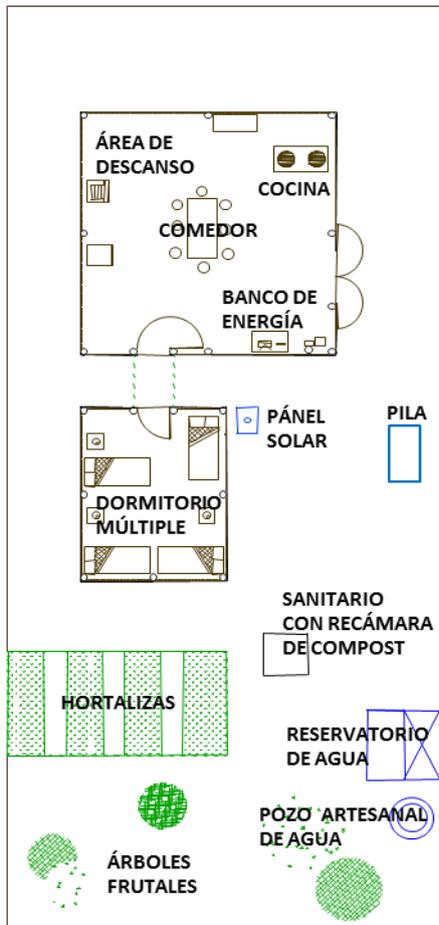
4.1 ANÁLISIS DE CASOS ANÁLÓGOS

4.1.1 Aldea las Maduras, Municipio de Champerico, Departamento de Retalhuleu

Es una vivienda tipo ecológica, ya que su sistema constructivo es de materiales vernáculos de la región. Sus características de sostenibilidad bien definidas ya que cuentan tecnologías apropiadas como energía fotovoltaica, agua de pozo artesanal, cocina con estufa de leña, depósitos de abono orgánico, huertos, y árboles frutales; así como, sanitario o letrina con cámara compostera.



Vivienda Sostenible- Aldea las Maduras
Puerto de Champerico - Retalhuleu.
FUENTE: Cotóm, C. - Abril 2013
FOTO: 32



CASO ANÁLOGO: Vivienda Sostenible -Aldea las Maduras – Puerto de Champerico - Retalhuleu.

FUENTE: Investigación de Campo – Abril 2013

PLANO: 1

Elaboración: Cotóm. C.



Vivienda Sostenible- Aldea las Maduras
Puerto de Champerico - Retalhuleu.
FUENTE: Cotóm, C. - Abril 2013
FOTO: 33



Vivienda Sostenible- Aldea las Maduras
Puerto de Champerico - Retalhuleu.
FUENTE: Cotóm, C. - Abril 2013
FOTO: 34

4.1.2 Barrio San Juan Localizado en la Cabecera del Municipio de San Agustín Acasaguastlán

Vivienda Sostenible y Ecológica, su construcción data de los años 50's, su sistema es antisísmico ya que fue construida con técnica de bajareque donde se utilizaron materiales como columnas y vigas de troncos de madera rústica, muros con madera rolliza más barro combinado con paja y como acabado final cernido con cal y arena blanca, pisos de tierra apisonada, techos con estructura de madera con costaneras llamadas varas de cañiza y hoja de palma. Utiliza recursos naturales como la captación agua de lluvia depositada en un pileta, sanitario tipo letrina, cultivos de árboles de frutas, hortalizas y corrales para crianza de aves.



CASO ANÁLOGO: VIVIENDA SOSTENIBLE: Barrio San Juan
Cabecera San Agustín Acasaguastlán
FUENTE: Información de Campo–Abril 2013
PLANO: 2
Elaboración: Cotóm, C.

-Cubierta de palma
-Muros de bajareque: entramado de madera rolliza + aplicación de barro combinado con paja ambas caras



Vivienda Sostenible- Barrio San Juan – Cabecera San Agustín Acasaguastlán
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
FOTO: 35

-Estructura de cubierta con varas de cañiza + hoja de palma



-Formación de marcos tipo horcones de madera rústica

-Levantado de muros con técnica de bajareque + repello con arena blanca y cal natural

Vivienda Sostenible- Barrio San Juan – Cabecera San Agustín Acasaguastlán
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
FOTO: 36

-Cultivo árboles frutales



-Crianza aves de corral

Vivienda Sostenible- Barrio San Juan – Cabecera San Agustín Acasaguastlán
FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
FOTO: 37

4.1.3 Uno de los Casos Análogos más Completos

A 25 kilómetros de la Cabecera de San Agustín Acasaguastlán, en la Aldea Chanrayo, se localiza la vivienda de la Familia Montesinos Reyes, visitada constantemente por grupos de estudiantes de diferentes escuelas educativas; así como también, personas que integran grupos de ONG, con el propósito de conocer la utilización de los diferentes recursos que tienen y emplean para la sostenibilidad de la familia, ya que esta vivienda prácticamente es un "Prototipo de Sostenibilidad" donde se aplica el término de las tres "R" Reciclar, Recuperar, Re-usar. Aprovechando los recursos como la captación de agua de lluvia, la cual es canalizada y llevada a un reservatorio, posteriormente es llevada a otro depósito localizado a una altura mayor que la altura de vivienda, succionada por medio de una bomba mecánica de pedaleo o fuerza de brazos denominada "bomba PET", esta se encarga de llenar el depósito indicado el cual distribuirá el agua por medio de gravedad hacia la ducha y área de pila. En verano se abastecen de agua captada de nacimientos de las "hamacas" que se localizan a 11 kilómetros, distribuidas por medio de tubería para las viviendas de la Aldea Chanrayo.

Un recurso más es la utilización de filtros naturales para que en ellos se purifique las aguas grises recolectadas de la ducha y pila, utilizando como recipientes las llantas usadas de los automóviles, en ellas se colocan materiales también naturales: piedrín, arena en diferentes tamices, grava y carbón orgánico vegetal. Posterior a su

filtración estas aguas ya saneadas de grasas, jabón, aceite y desechos, son conducidas por medio de tubería y extensiones de mangueras de goteo distribuidas en las áreas de cultivo de hortalizas.

Para autoconsumo familiar, la vivienda cuenta con áreas de cultivos: árboles frutales, de verduras, maíz y frijol, el excedente de las producciones lo dona a vecinos y visitantes; así también la comercializa para obtener ingresos económicos. Se cuenta con depósitos aboneros denominados "coqueteras", depositando en los indicados el resto o "basura" como la cascara de frutas y verduras y otros que no contengan componentes químicos, también deposita en las coqueteras sendas lombrices "coqueta Roja" y "mil pies" recolectados y quienes realizan su trabajo de descomposición para así producir el abono orgánico y el abono líquido foliar, este último utilizado como fungicida para las plagas encontradas en el maíz y frijol.

La casa Sostenible cuenta con crianza de aves de corral, especialmente gallinas ponedoras. Por medio de la adquisición de un molino de "nixtamal" da servicio a los pobladores vecinos para que puedan moler el maíz, obteniendo así la masa con la que realizan las tortillas y tamales.

Finalmente en base a la información anterior, se puede mencionar que la vivienda no es solamente "Sostenible" también es una vivienda "Ecológica" ya que está construida con materiales de la región: Cimientos de piedra, muros de adobe, techos artesonados de

madera, repellos con cal y arena blanca. En si una Arquitectura Vernácula Portal o corredor al frente con pilares o columnas de madera, ambientes alineados, con poca iluminación, áreas de terracería, piso de cemento y cocina con estufa de leña.



CASO ANÁLOGO: Vivienda Sostenible
Aldea Chanrayo, Municipio San Agustín Acasaguastlán
FUENTE: Cotóm, C. – Junio 2013
PLANO: 3
Elaboración: Cotóm, C.



-Árboles frutales
-Techos de lámina galvanizada
-Muros de adobe
-Portal o Corredor
-Columnas de madera
-Piso de tierra aplanada

Vivienda Sostenible: Aldea Chanrayo
San Agustín Acasaguastlán.
FUENTE: Cotóm, C. – Junio 2013
FOTO: 38



-Árboles frutales
-Canal para captar agua de lluvia
-Estructura de cubierta en madera
-Portal o Corredor
-Piso de cemento líquido
-Patio de tierra aplanada
-Muros de adobe con repello de cal y arena blanca

Vivienda Sostenible: Aldea Chanrayo
San Agustín Acasaguastlán.
FUENTE: Cotóm, C. – Junio 2013
FOTO: 39



-Árboles frutales
-Muros de adobe
-Coqueteras Abono orgánico
-Filtro natural – aguas grises (lantas de automóviles)

Vivienda Sostenible: Aldea Chanrayo
San Agustín Acasaguastlán.
FUENTE: Cotóm, C. – Junio 2013
FOTO: 40



-Cultivo de palmeras Utilizadas para techos
-Árboles frutales
-Vivienda sostenible

Vivienda Sostenible: Aldea Chanrayo
San Agustín Acasaguastlán.
FUENTE: Cotóm, C. – Junio 2013
FOTO: 41

CUADRO No. 1		4.2 CONCLUSIONES DE CASOS ANÁLOGOS		
No DE CASO	INTEGRANTES DE LA FAMILIA	TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA	PRESTACIÓN DE SERVICIOS	USO DE TECNOLOGIA APROPIADA y RECURSOS NATURALES
1	7	-MUROS DE BAMBÚ y TECHOS DE PALMA		-PÁNELES SOLARES FOTOVOLTAICOS -POZO DE AGUA ARTESANAL -ESTUFA DE LEÑA MEJORADA -BAÑO SECO COMPOST -PROCESO DE ABONO ORGÁNICO Y FOLIAR -CULTIVO DE ÁRBOLES FRUTALES Y HORTALIZAS -AVES DE CORRAL
2	6	-MUROS DE BAJAREQUE Y TECHOS DE PALMA -PORTAL INTERIOR	-AGUA POTABLE -ENERGÍA ELÉCTRICA -DRENAJES A COLECTOR MUNICIPAL	-CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA -CULTIVO DE ÁRBOLES FRUTALES Y HORTALIZAS -AVES DE CORRAL
3	5	-MUROS DE ADOBE Y TECHOS DE LÁMINA GALVANIZADA -PORTAL FRONTAL	-AGUA POTABLE -ENERGÍA ELÉCTRICA	-ESTUFA DE LEÑA MEJORADA -CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA -BOMBA DE PEDALEO -RECICLAJE AGUAS GRISES -RIEGO POR GOTEO -BAÑO SECO COMPOST -PROCESO DE ABONO ORGÁNICO Y FOLIAR -CULTIVO DE ÁRBOLES FRUTALES Y HORTALIZAS -AVES DE CORRAL -MOLINO DE MAÍZ

4.3 COMO DEBERÍA FUNCIONAR LA PROPUESTA CON BASE A LAS NECESIDADES A CUBRIR

Para concebir dicho fin, tendremos que utilizar una serie de medidas, ya aplicadas desde tiempos inmemorables por nuestros antepasados, con el fin de conseguir dicha independencia energética y alimentaria; sin embargo el desarrollo será sustentable cuando satisfaga las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para que satisfagan sus propias necesidades.

En nuestro Proyecto "Vivienda Sostenible", la misma deberá ser construida con materiales apropiados de la región, ubicada en un terreno con las condiciones requeridas, donde se aprovechará su topografía, condiciones naturales y orientación solar, aprovechando al máximo los recursos climáticos, y así proveer a sus usuarios de los servicios básicos de una manera sustentable, y que a la larga producen fuertes mejoras en la economía y calidad de vida.

Nuestra propuesta aplicará los principios básicos de una Vivienda sostenible El análisis del ciclo de vida de los materiales, el desarrollo del uso de materias primas vernáculas y energías renovables, aprovechando de cultivos y siembra de vegetales y crianza de

animales domésticos, crianza de peces en estanques; con un solo fin "La reducción de las cantidades de materiales y energía utilizados en la extracción de recursos naturales, su explotación y su destrucción" en base al análisis y síntesis de los diferentes aspectos detectados.

En lo que respecta al sistema constructivo, la propuesta será realizar por fases la ejecución de la vivienda, con el propósito de beneficiar a las familias respecto a los costos de materiales y mano de obra. O también que sea aprobado más fácilmente un trámite de crédito.

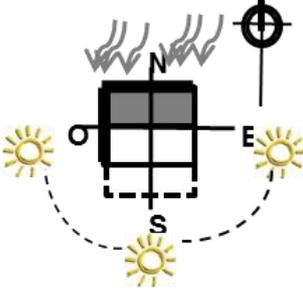
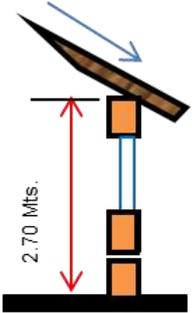
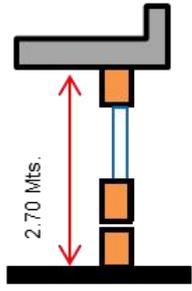
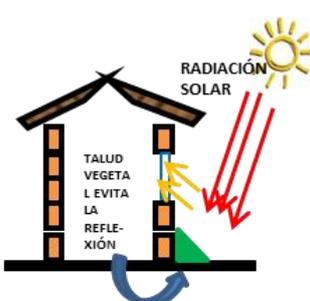
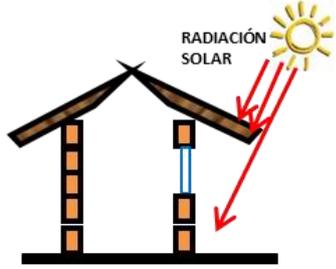


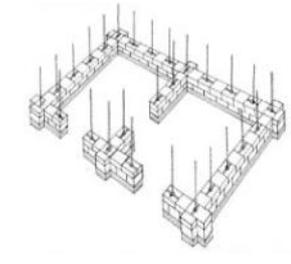
GRÁFICA No. 13
FUNCIONAMIENTO DE LA PROPUESTA VIVIENDA SOSTENIBLE
ELABORACIÓN: Cotóm, C.

CAPÍTULO V

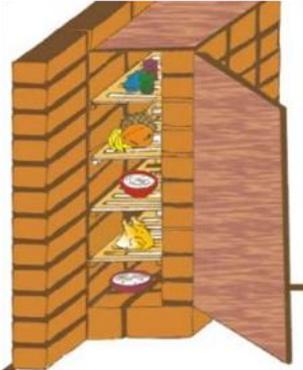
PREMISAS DE DISEÑO VIVIENDA SOSTENIBLE

- 5.1 Premisas Generales.
- 5.2 Premisas Particulares.
- 5.3 Programa Arquitectónico.

5.1	PREMISAS GENERALES – VIVIENDA SOSTENIBLE	
5.1.1	AMBIENTALES	CUADRO No.2
DESCRIPCIÓN	GRÁFICAS	
<p>-La orientación es la más importante para la climatización de las viviendas, mejor de forma cuadrada, a fin de evitar fachadas largas expuestas al sol, o aceptable formas rectangulares en proporción 1:1.5</p>		
<p>-Por la zona cálida en la que se plantea el proyecto de urbanización, las viviendas tendrán una altura mínima de 2.70 metros, tanto para techos planos como inclinados.</p>		
<p>-Una de las alternativas para evitar la radiación solar, la cual trasmite calor a los muros e interior de la vivienda, es la prolongación de aleros y colocación de talud con capa vegetal, la cual se encargará de disminuirla.</p>		
<p>-Elementos que serán integrados como actividades de sostenibilidad, utilizando recursos naturales y tecnología apropiada.</p>		

5.2	PREMISAS PARTICULARES – VIVIENDA SOSTENIBLE	
5.2.1	CONSTRUCTIVAS	CUADRO No.3
DESCRIPCIÓN	GRÁFICAS	
<p>-El cimiento se realiza con concreto ciclópeo proporción: 1:4:6:10 (cemento, arena, piedrín y piedra), su ancho es de 1.5 del ancho de adobe y de 40 a 60 centímetros de profundidad. El sobrecimiento tiene un ancho igual al ancho del adobe y su altura mínima será de 25 cm. sobre el nivel de piso, con el propósito de evitar erosión en las primeras hiladas del adobe.</p>		
<p>-El adobe es resultado de moldear la tierra arcillosa, mezclada con un poco de arena gruesa y paja, para luego secarse al aire, protegido de los rayos del sol. Sus dimensiones son: 38 cm x 38 cm y su espesor de 8 cm. .Es recomendable reforzar el levantado del muro tanto vertical como horizontal con el propósito de evitar fisuras, utilizando material dúctil (flexible y resistente) como la vara de tamil, la cual se fija desde la cimentación hasta la viga de remate o corona.</p>	 	 
<p>-Los contrafuertes estabilizan y contrarrestan el movimiento de los muros de adobe, estos se amarran y ejecutan al mismo tiempo, de preferencia estarán conformados por adobes enteros; es decir, su dimensión será igual al espesor del muro.</p>		

5.2.2	CONSTRUCTIVAS		CUADRO No.4
DESCRIPCIÓN	GRÁFICAS		
<p>-La piedra laja existente en grandes cantidades en el lugar, se puede utilizar para: pisos, zócalo y forros de muros, especialmente para protección de humedad y erosión en muros de adobe. Y como decoración.</p>			
<p>-El Bambú es una planta de crecimiento en abundancia en todo el mundo, sus especies más conocidas: Guadua, Azper, y Bambusa. Como alternativa sostenible son usados como materiales eficientes y sismo-resistentes en la construcción de viviendas. Por ser versátil, liviano y que alcanzan longitudes hasta 20 metros de largo y un grosor hasta 10 pulgadas de diámetro, es utilizado estructuralmente para: columnas, vigas, tijeras, breizas, entrepisos, cubierta de techos, escaleras, y como complementos finales: canales, pérgolas barandas, puertas, ventanas, cortinas, pisos de parque´ y finalmente como elementos decorativos: mesas, sillas, sillones, etc.</p>			
<p>-La vara de Tamil tiene un largo de 6 metros y hasta una pulgada y media de diámetro, es utilizada para cercas, estructura de entrepisos, techos de palma y por su termicidad y frescura para cielo falso.</p>			

5.2.3	TECNOLOGÍA APROPIADA Y RECURSOS NATURALES	CUADRO No. 5
DESCRIPCIÓN		GRÁFICAS
<p>-Una estufa mejorada es el equipo para cocinar alimentos que funciona con leña como combustible principal. Distribuye el fuego, así como traslada el humo al exterior.</p>		
<p>-Fresquera para conservación de alimentos que no requieran de refrigeración, ahorra el consumo de energía eléctrica, ya que es empotrada en el muro, ventilada con orientación al norte para mejor circulación del aire y las enterradas al piso por medio de la humedad del nivel bajo.</p>		
<p>-El calentador solar es al mismo tiempo, captador y almacenador de la energía gratuita del sol. Cuando se instala verdaderamente es una mini planta capaz de producir energía y almacenarla, y con ella calentar el agua.</p>		
<p>-El aprovechamiento de los rayos solares para generar energía eléctrica por medio de una pequeña placa fotovoltaica, con lo cual brindarán una solución apropiada a viviendas de comunidades alejadas del servicio de tendido eléctrico convencional.</p>		

5.2.4	TECNOLOGÍA APROPIADA y RECURSOS NATURALES	CUADRO No. 6
DESCRIPCIÓN		GRÁFICAS
<p>-La captación del agua de lluvia, recolectada por canales, depositada en aljibes elevados, a flor de tierra o subterráneos. Tratada por medio de filtros naturales para ser utilizadas como agua bebible, para la ducha, lavado de ropa, etc. Para su distribución se puede auxiliar de una Bomba PET o equipo mecánico manual, de fabricación artesanal, capaz de succionar el agua hasta 10 metros de altura para que posteriormente sea distribuida por medio de gravedad.</p>		
<p>-Aguas grises recicladas: Consiste en volver a utilizar el agua de primer uso o jabonosas del lavatrastos, ducha y lavamanos, debidamente tratadas por medio de filtros naturales caseros, a los cuales se les debe realizar periódicamente mantenimiento (incluyendo el aljibe). Como no se requiere un alto grado de pureza estas aguas ya filtradas pueden ser utilizadas en riego de jardines y principalmente en riego por goteo a las hortalizas.</p>	 <p>FILTRO NATURAL REALIZADO CON LLANTAS DE AUTOMOVIL EN PLENO MANTENIMIENTO.</p>	

5.2.5	TECNOLOGÍA APROPIADA y RECURSOS NATURALES	CUADRO No. 7
DESCRIPCIÓN	GRÁFICAS	
<p>-El sanitario compostero debidamente diseño y ubicado para que se pueda realizar el mantenimiento de su cámara y tener espacio donde se pueda ubicar el depósito recolector de orines, para que estos posteriormente sean tratados como abono y fertilizante.</p>		
<p>-La habilitación de fosas o piletas para la producción de la composta o abono orgánico es muy importante para los proyectos habitacionales ecológicos. Sus principales componentes son los desperdicios de la cocina, estiércol de ganado y de gallina, ceniza, etc. Como descomposición natural, este es uno de los mejores fertilizantes para los huertos.</p>		
<p>-La técnica del cerco o muro perimetral productor de alimentos, aparte de ser un delimitante de privacidad, es aprovechar su espacio y diseño constructivo por medio de macetas o espacios creativos para la siembra de verduras y otras especies de plantas alimenticias.</p>		

5.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

5.3.1 Programa de Necesidades Vivienda Sostenible

- Portal de Ingreso
- Sala
- Comedor
- Cocina
- Sanitario
- Dormitorios
- Área de pila
- Patio de Servicio
- Torre de Tecnología Apropriada (Energía fotovoltaica, Eólica Calentador de agua solar, captación agua de lluvia, reciclaje aguas grises, depósito agua de pozo)
- Recursos Naturales (cultivo de frutas y hortalizas, crianza aves de corral) Área de compost (abono orgánico)

CUADRO		CUADRO ORDENAMIENTO DE DATOS								No. 8
 <p style="text-align: center;">PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE ARQUITECTURA</p> 										
AMBIENTE	FUNCIÓN	ACTIVIDADES	USUARIOS	MOBILIARIO	DIMENSIÓN ELEMENTOS	ÁREA DE ELEMENTOS	ÁREA DE USO	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL	DIMENSIONES DE AMBIENTE
SALA	Recibir visitas	Platicar - Convivir	4	2 Sillones 2 mesas	1.20 X 0.70 0.50 X 0.50	1.68 0.50	0.84	1.49	4.51	2.05 X 2.20
COMEDOR	Alimentarse	Sentarse Comer	6	1 Mesa 6 Sillas	0.80 X 2.45 0.45 X 0.50	1.96 1.35	0.68	2.26	6.25	2.50 X 2.50
COCINA	Cocimiento de alimentos	Cocinar Preparar - Servir	2	Estufa / Leña Mesa /trabajo Fresquera de Alimentos	0.80 X 0.75 2.00 X 0.60 0.79 X 0.67	0.60 1.20 0.53	1.12	0.69	3.61	2.05 X 1.76
SANITARIO	Higiene de la Familia	Necesidades Fisiológicas Lavarse/manos	2	Inodoro Seco Orinal Lavamanos	0.55 X 0.70 0.35 X 0.20 0.45 X 0.45	0.39 0.07 0.20	0.52	2.89	4.07	1.48 X 2.75
DUCHA Independiente	Higiene de la Familia	Bañarse	1	Espacio Libre	1.47 X 1.09	1.59	1.60	1.13	2.73	1.47 X 1.86
DORMITORIO 1	Dormir	Descansar Dormir	2	1 Cama 2 Mesitas Closets	1.50 x 2.00 0.60 X 0.50 2.20 X 0.60	3.00 0.60 1.32	2.24	3.93	11.09	3.33 X 3.33
DORMITORIO 2	Dormir	Descansar Dormir	4	2 Camas Litera 1 Mesita Closets	1.00 X 2.00 0.60 x 0.50 2.00 X 0.60	4.00 0.30 1.20	1.48	4.11	11.09	3.33 X 3.33
ÁREA DE PILA	Lavado	Lavar ropa Lavar utensilios de cocina	2	Pila	1.60 x 0.75	1.20	0.80	1.61	3.61	2.05 X 1.76
PATIO DE SERVICIO	Secado de ropa	Colgar ropa para secado	1	Lazos para Secado de Ropa			3.20	3.02	7.42	3.71 X 2.00
TORRE DE TECNOLOGÍA APROPIADA	Distribución de Servicios Básicos	Energía Elect. Agua Caliente Cap Agua/lluvia Reciclaje Aguas Grises	6	Panel Fotovolt Aspas Eólicas Panel Térmico Depósito Agua Fosas Recicl. Cisterna Agua	Global 2.88 X 1.1.0	3.17	1.75	2.64	7.56	3.78 X 2.00
ÁREA DE RECURSOS NATURALES	Siembras Autosostenibles	Cultivo Árboles Frutales y Hortalizas – Crianza Aves Corral – Fosas Abono Orgánico	6	Tierra Apta para Cultivo y Corral para Aves y Fosas de Abono Orgánico	Variable	103.02	53.06 (misma área que circulac.)	53.06 (misma área que uso)	156.08	Variable

No	DESCRIPCIÓN
1	Portal de ingreso
2	Sala
3	Comedor
4	Cocina
5	Pasillo Interior
6	Dormitorio 1
7	Dormitorio 2
8	Vestíbulo Posterior
9	Sanitario
10	Área de pila
11	Patio de Servicio
12	Torre Tecnología apropiada
13	Recursos Naturales

Matriz -1
Relaciones Funcionales
Elaboración: Cotóm, C.

INDICA:
Relación necesaria = 8
Relación deseable = 4
Sin relación = 0

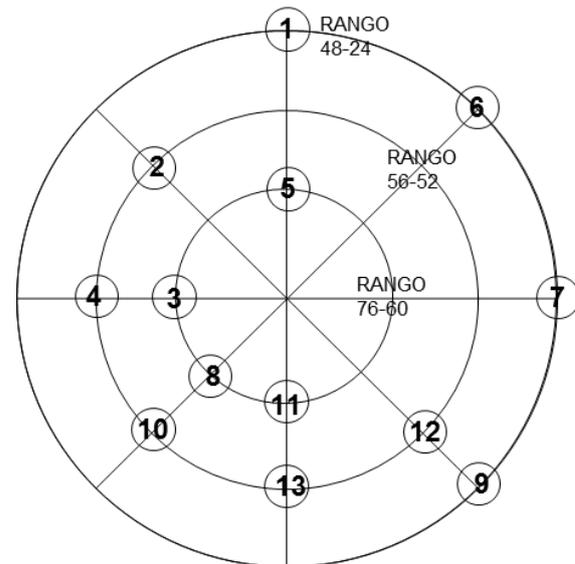


Diagrama -7- De Preponderancias
Elaboración: Cotóm, C.

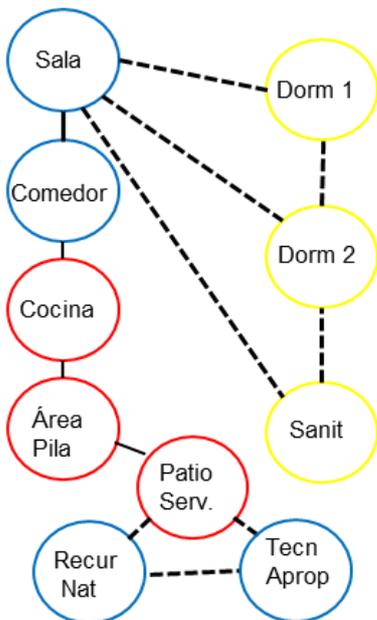


Diagrama -8- De Relaciones
Elaboración: Cotóm, C.

INDICA:
—— Relación necesaria
---- Relación deseable

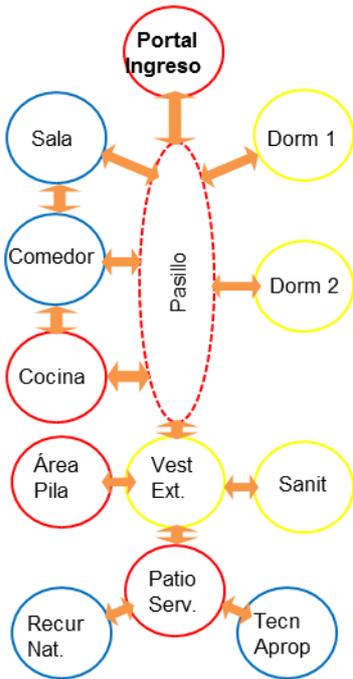


Diagrama -9- De Circulaciones
 Elaboración: Cotóm, C.
 INDICA:
 = Frecuencia de Uso

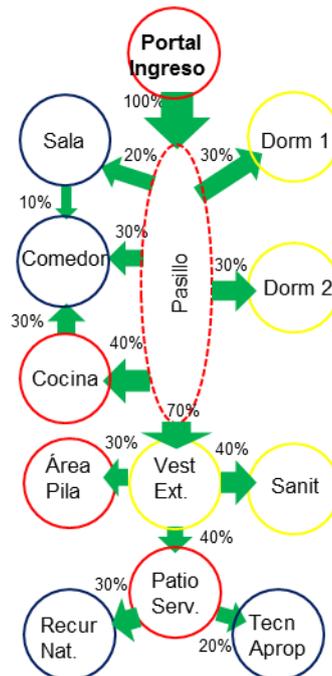


Diagrama -10- De Flujos
 Elaboración: Cotóm, C.
 INDICA:
 % = Frecuencia de Uso

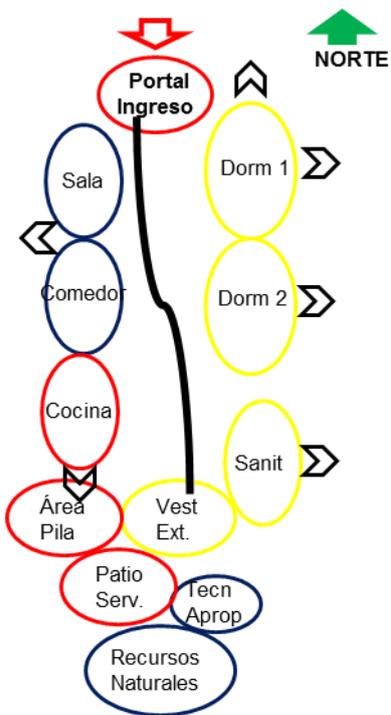


Diagrama -11- De Burbujas
 Elaboración: Cotóm, C.
 INDICA:
 ➤ = Ubicación de Ventanas

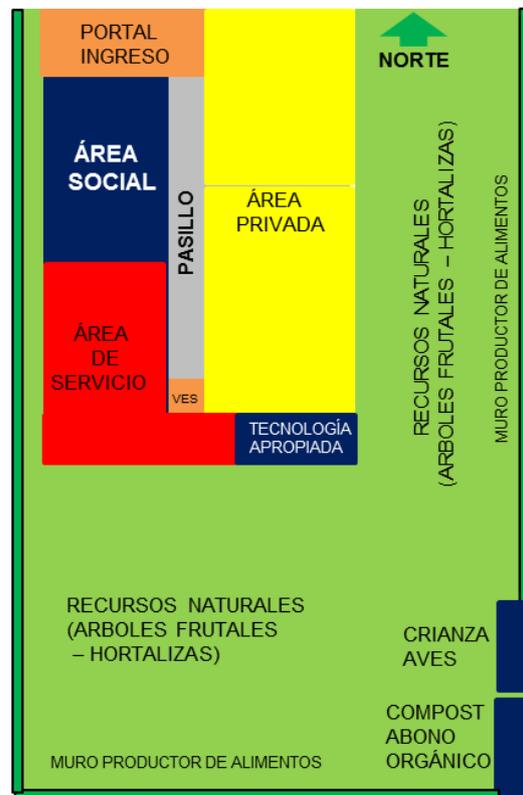
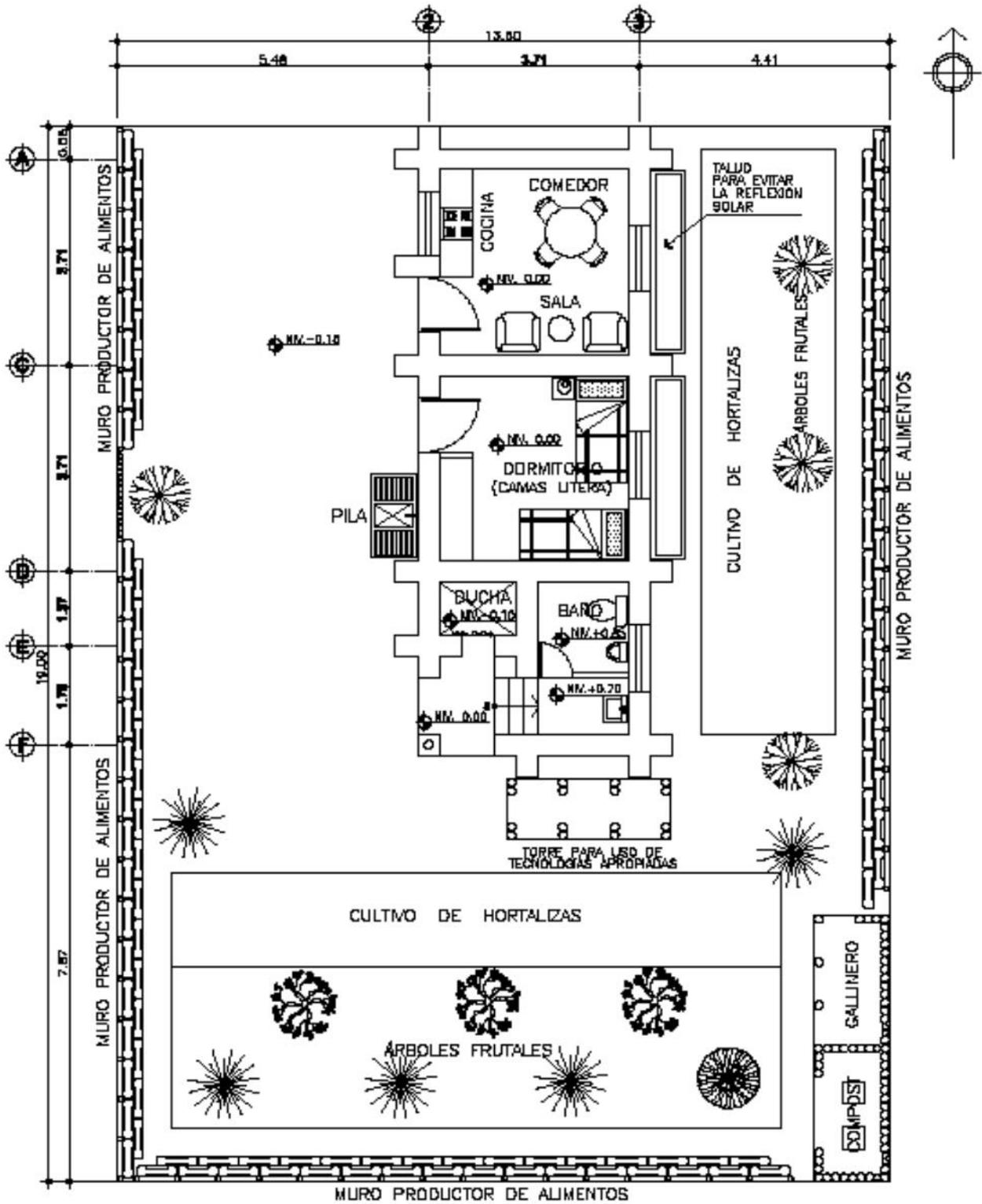


Diagrama-12- De Bloques
 Elaboración: Cotóm, C.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA-ARQUITECTÓNICA

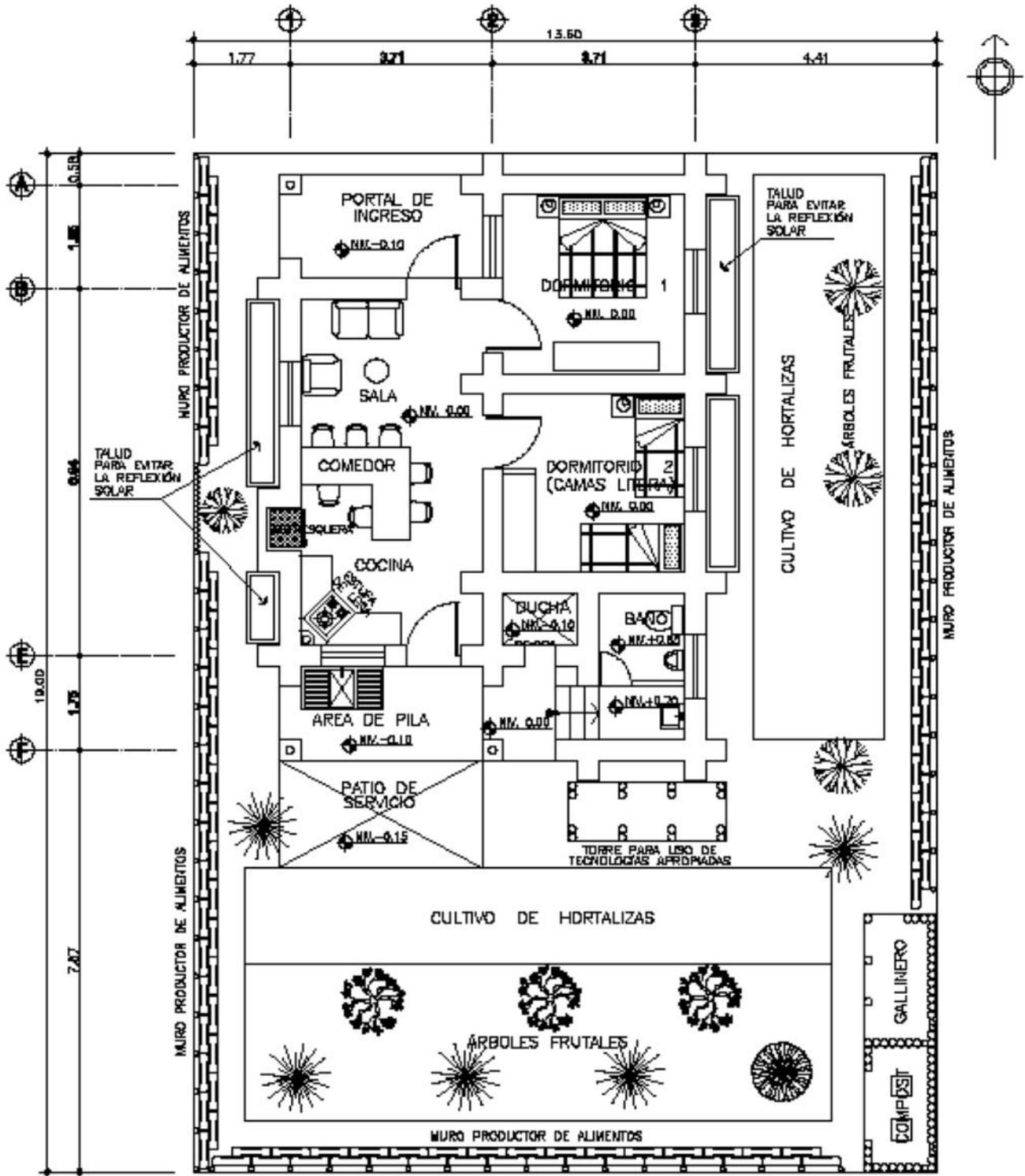
- 6.1 Vivienda Sostenible
(por fases constructivas)
- Planos de Arquitectura
 - Planos Estructurales
 - Planos de Instalaciones
 - Plano Sectorización de Cultivos
 - Detalles de Tecnología Apropriada
 - Vistas Fases 1 Y 2
 - Apuntes Fases 1 Y 2
 - Presupuesto Constructivo Fases 1 y 2
 - Costos Tecnología Apropriada
 - Costos Producción Hortalizas, Árboles
Frutales, Crianza Aves de Corral
 - Resumen Utilidades Producción
 - Factibilidad Económica del Proyecto
 - Programas de Ejecución Fases 1 y 2



**PLANTA AMUEBLADA
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 1**

ESCALA 1/100

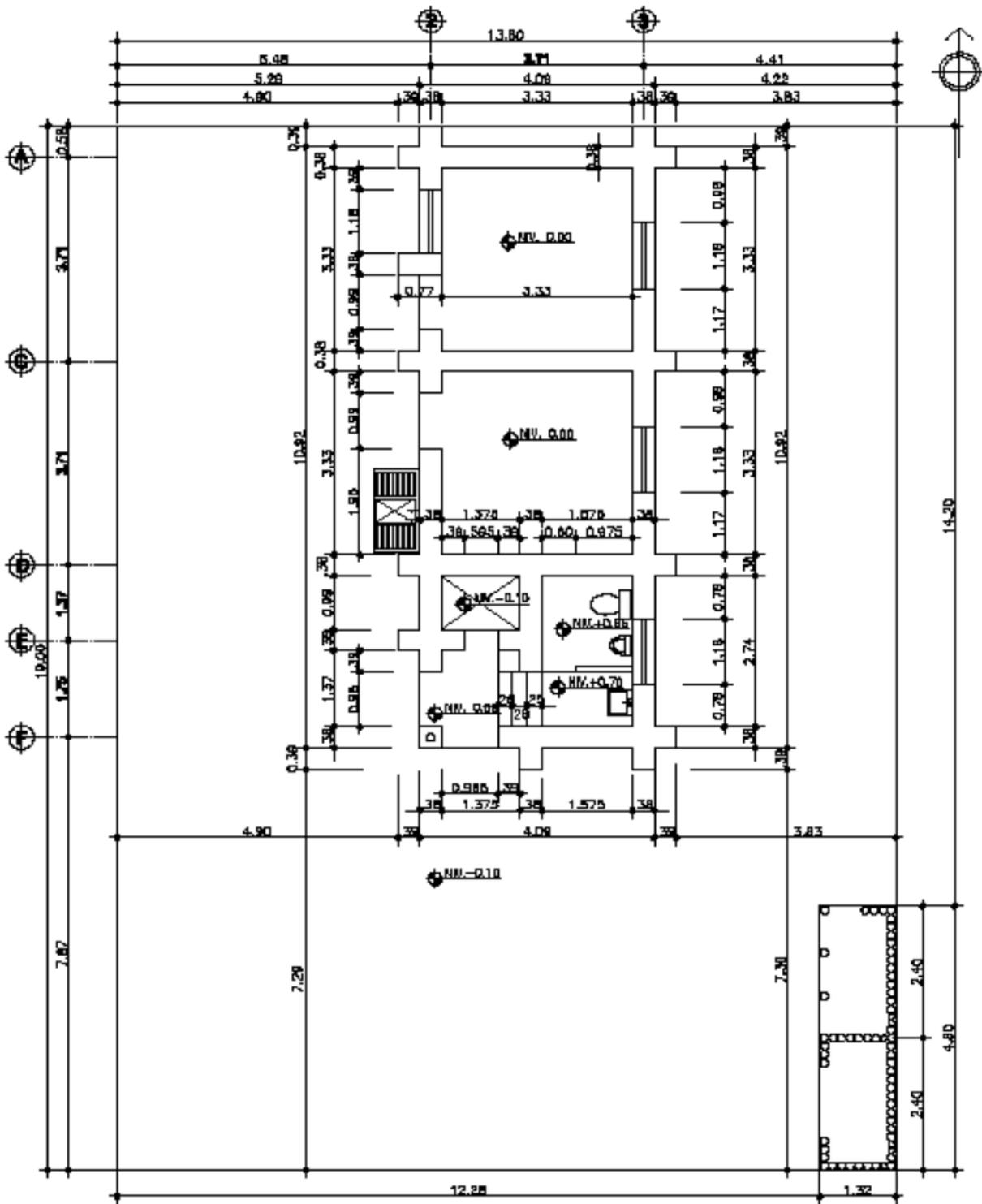
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: PLANTA AMUEBLADA – FASE 1 Área de Construcción: 45.97 Mts.2	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 4



PLANTA AMUEBLADA
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 2

ESCALA 1 / 100

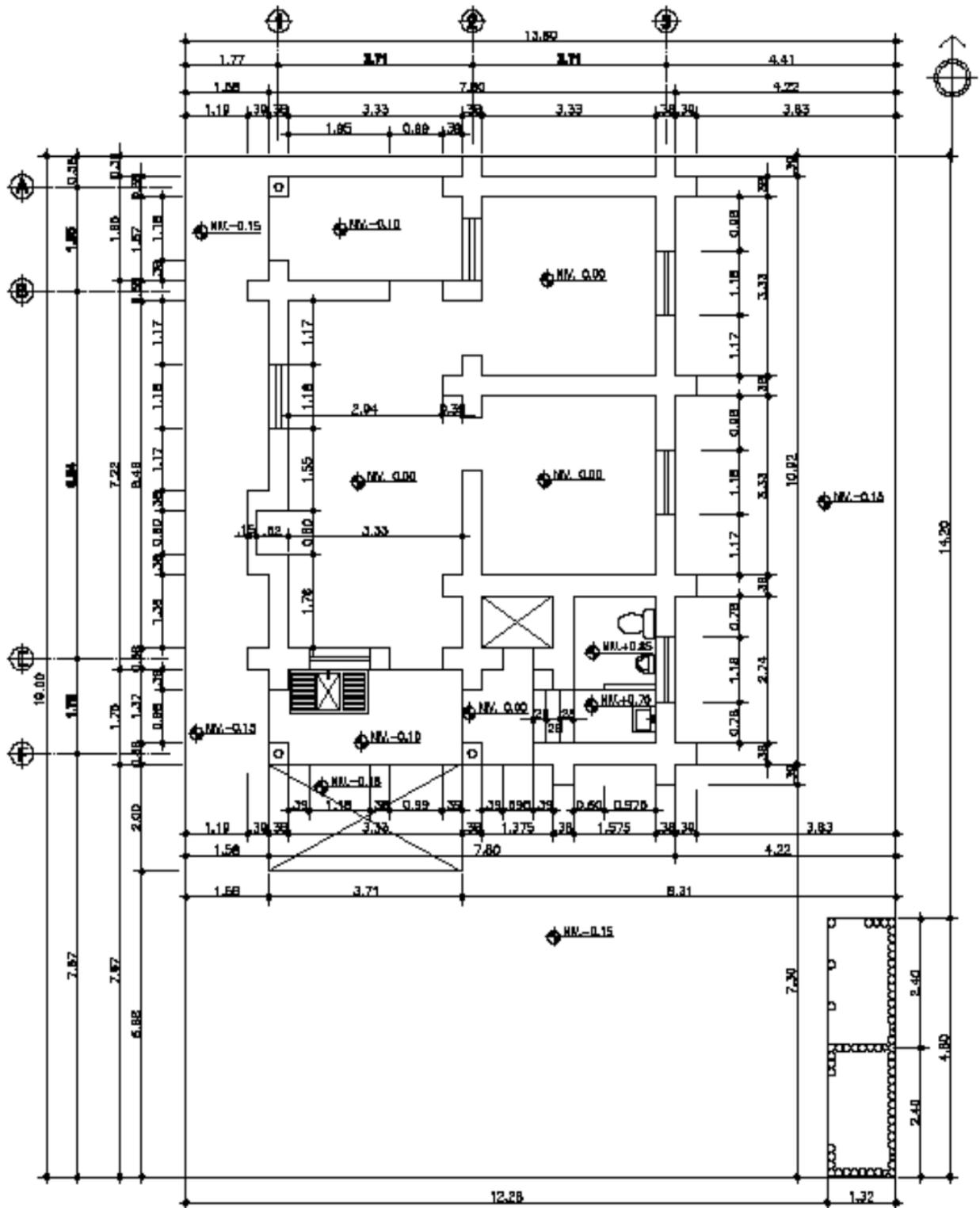
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
CONTENIDO: PLANTA AMUEBLADA – FASE 2 Área de Construcción: 41.37 Mts.2		ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano - 5



PLANTA ACOTADA
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 1

ESCALA 1/100

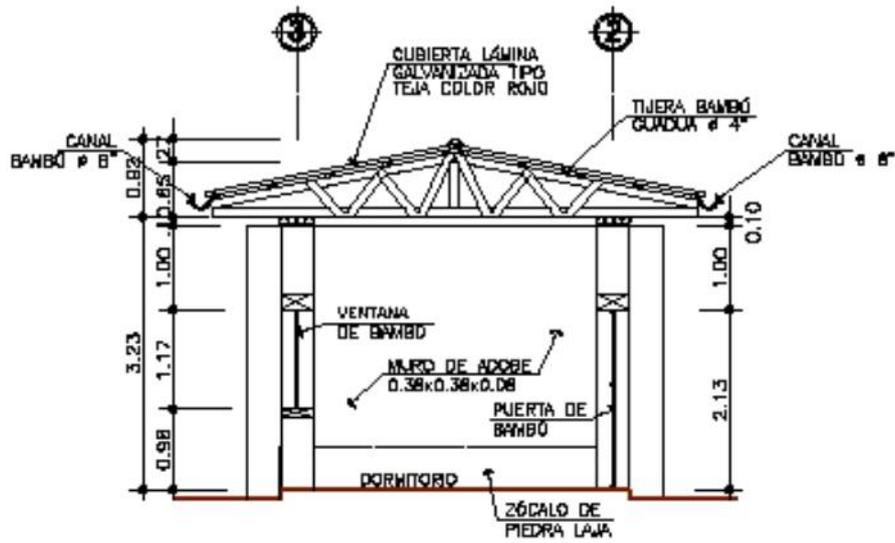
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: PLANTA ACOTADA – FASE 1 Área de Construcción: 45.97 Mts.2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			



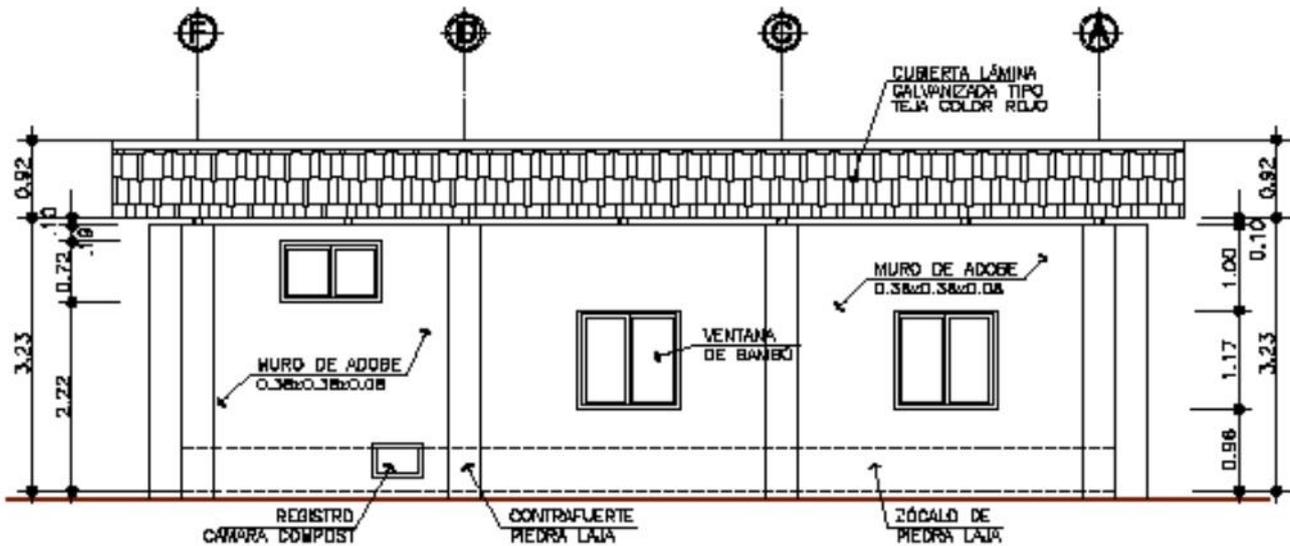
PLANTA ACOTADA
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 2

ESCALA 1/100

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: PLANTA ACOTADA – FASE 2 Área de Construcción: 41.37 Mts.2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 7

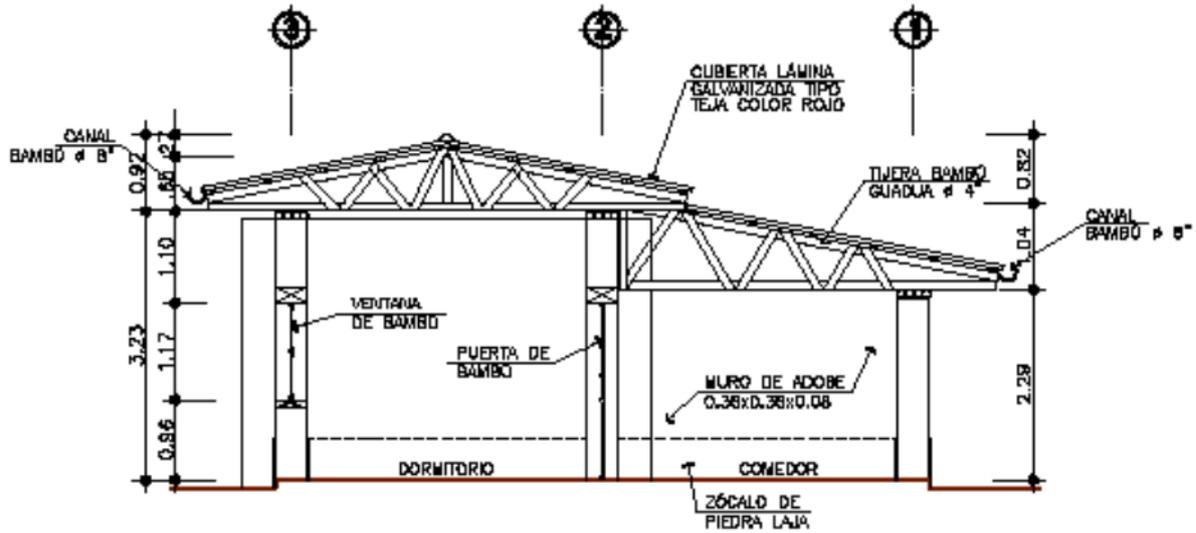


SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1/100
CASA SOSTENIBLE FASE 1



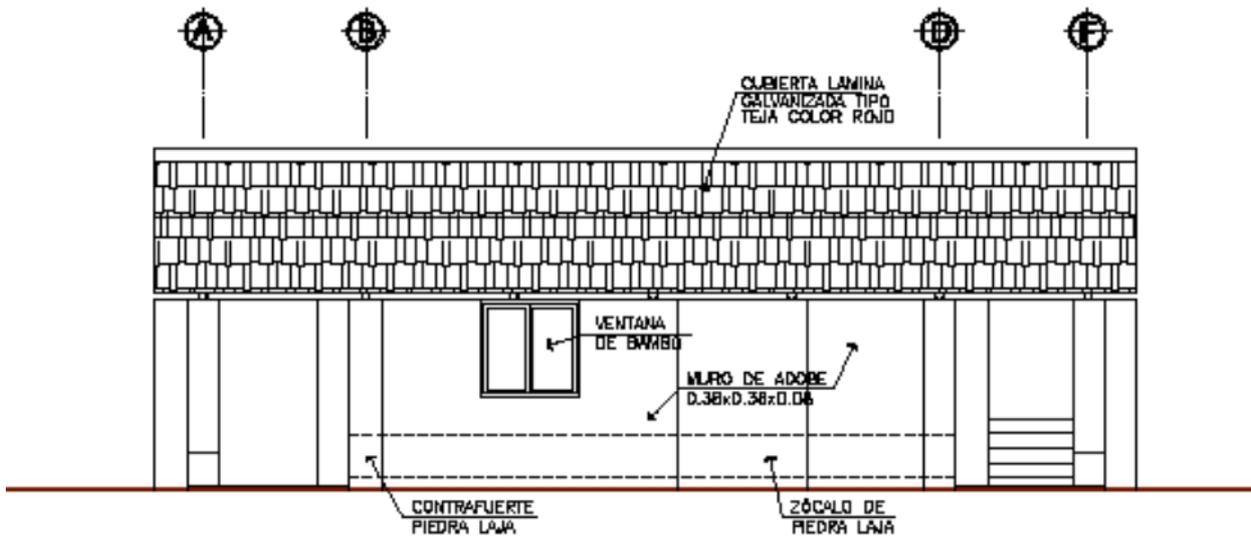
ELEVACIÓN ORIENTE ESCALA 1/100
CASA SOSTENIBLE FASE 1

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: ELEVACIONES Y SECCIONES – FASE 1	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 8
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		



SECCIÓN TRANSVERSAL
CASA SOSTENIBLE FASE 2

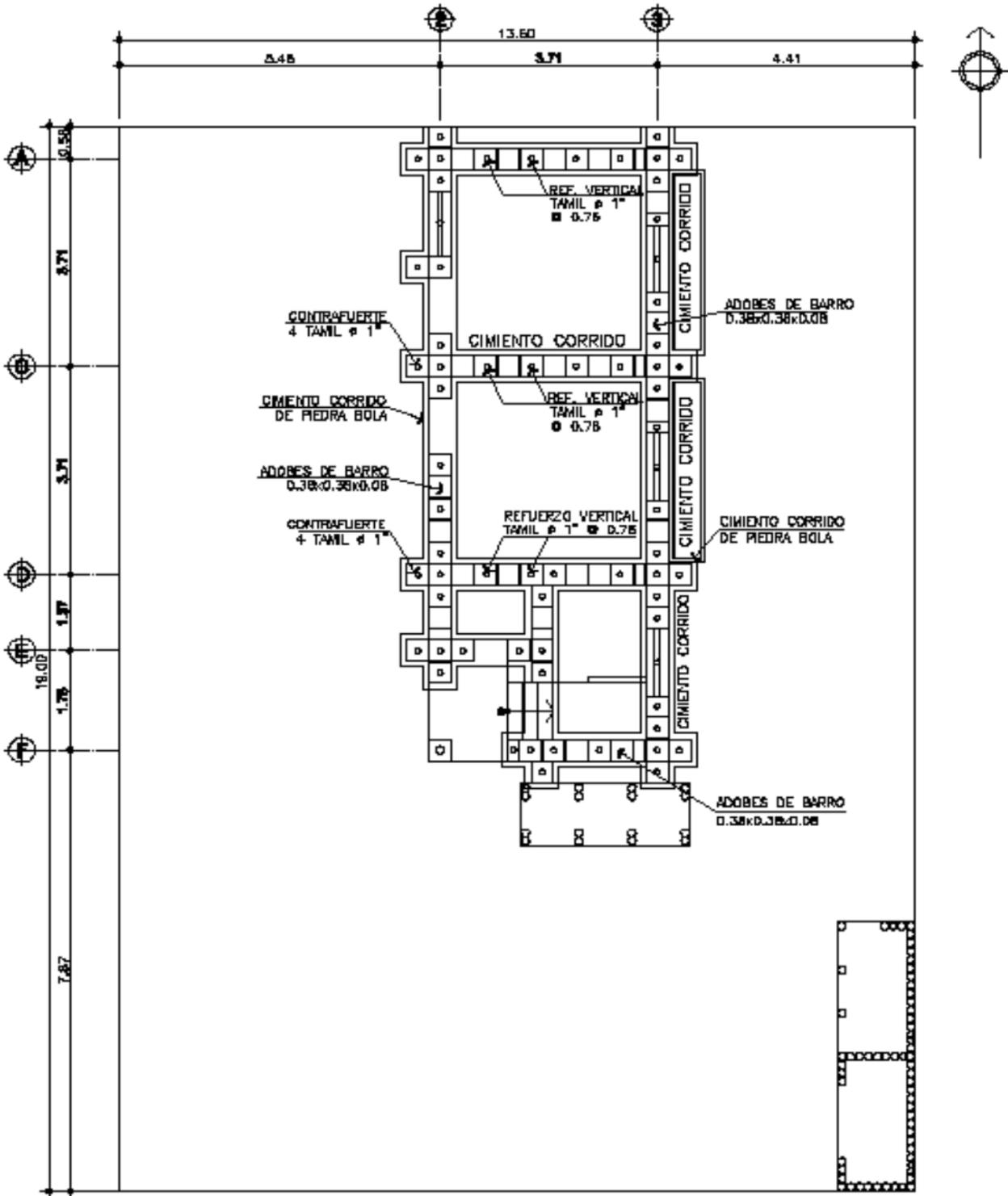
ESCALA 1/100



ELEVACIÓN PONIENTE
CASA SOSTENIBLE FASE 2

ESCALA 1/100

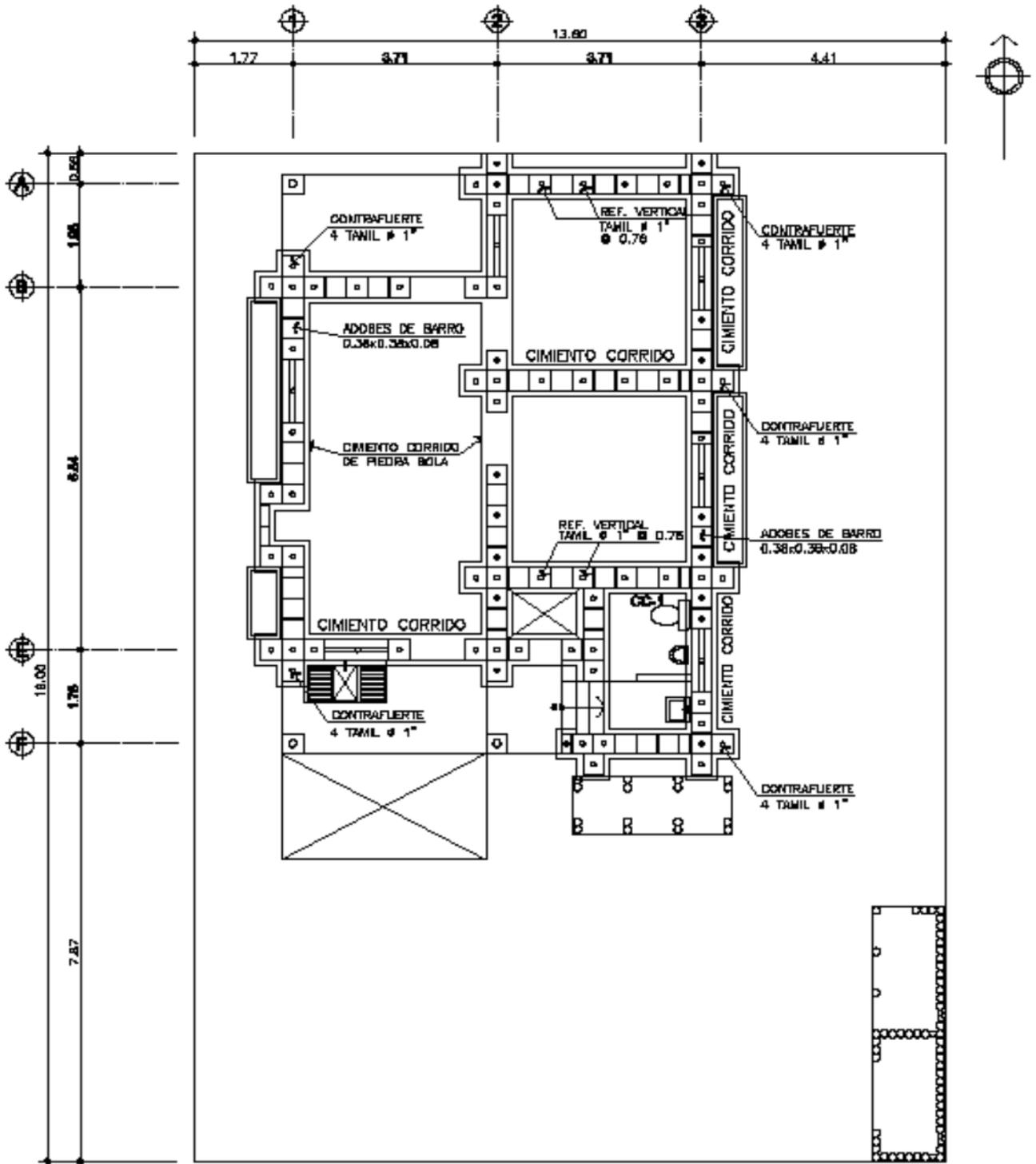
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: ELEVACIONES Y SECCIONES – FASE 2		ELABORACIÓN: Cotóm, C.
	Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 9



PLANTA DE CIMENTACIÓN Y EMPLANTILLADO
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 1

ESCALA 1/100

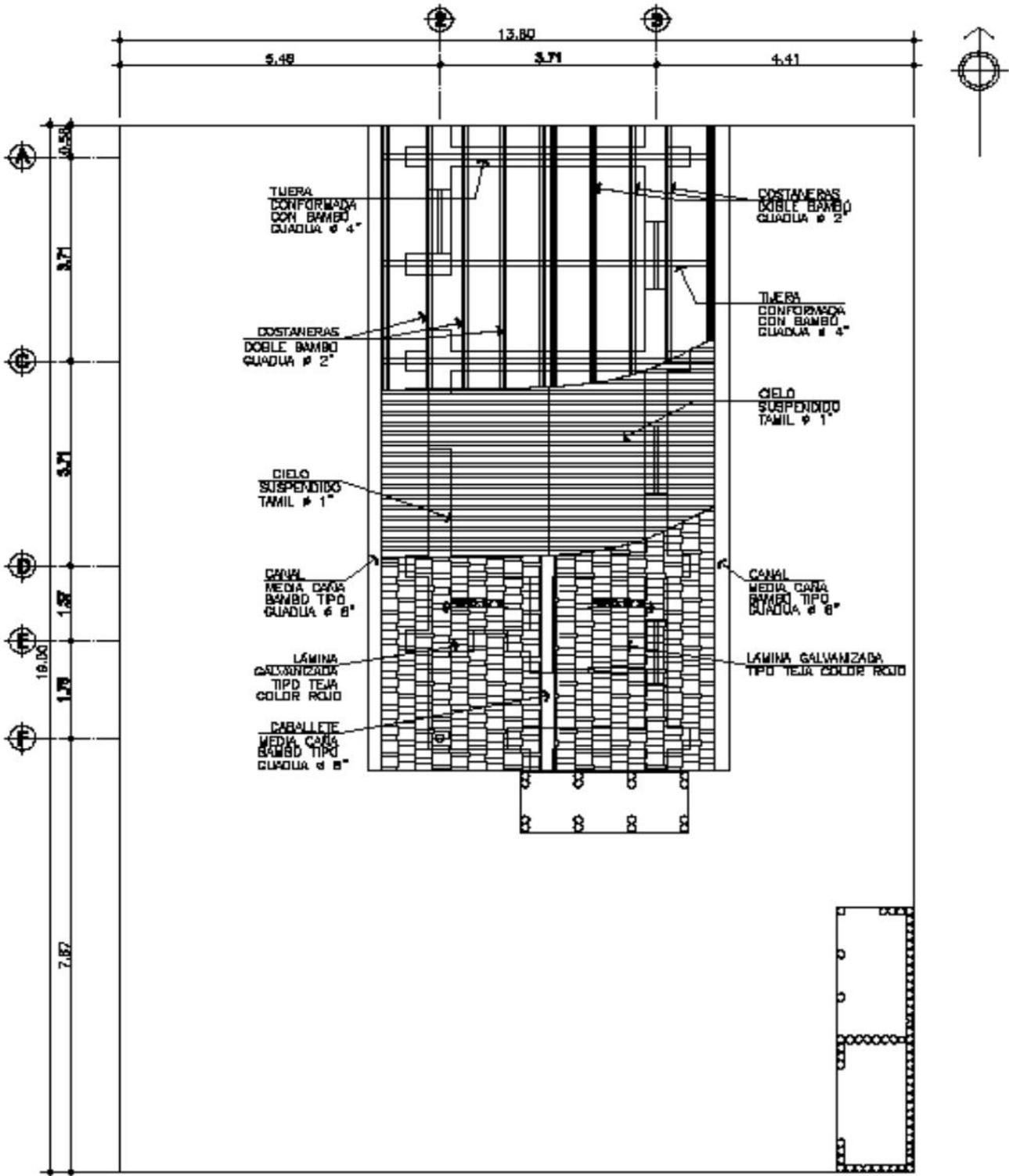
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: PLANTA DE CIMENTACION y EMPLANTILLADO - FASE 1	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 10
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		



PLANTA DE CIMENTACIÓN Y EMPLANTILLADO
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 2

ESCALA 1/100

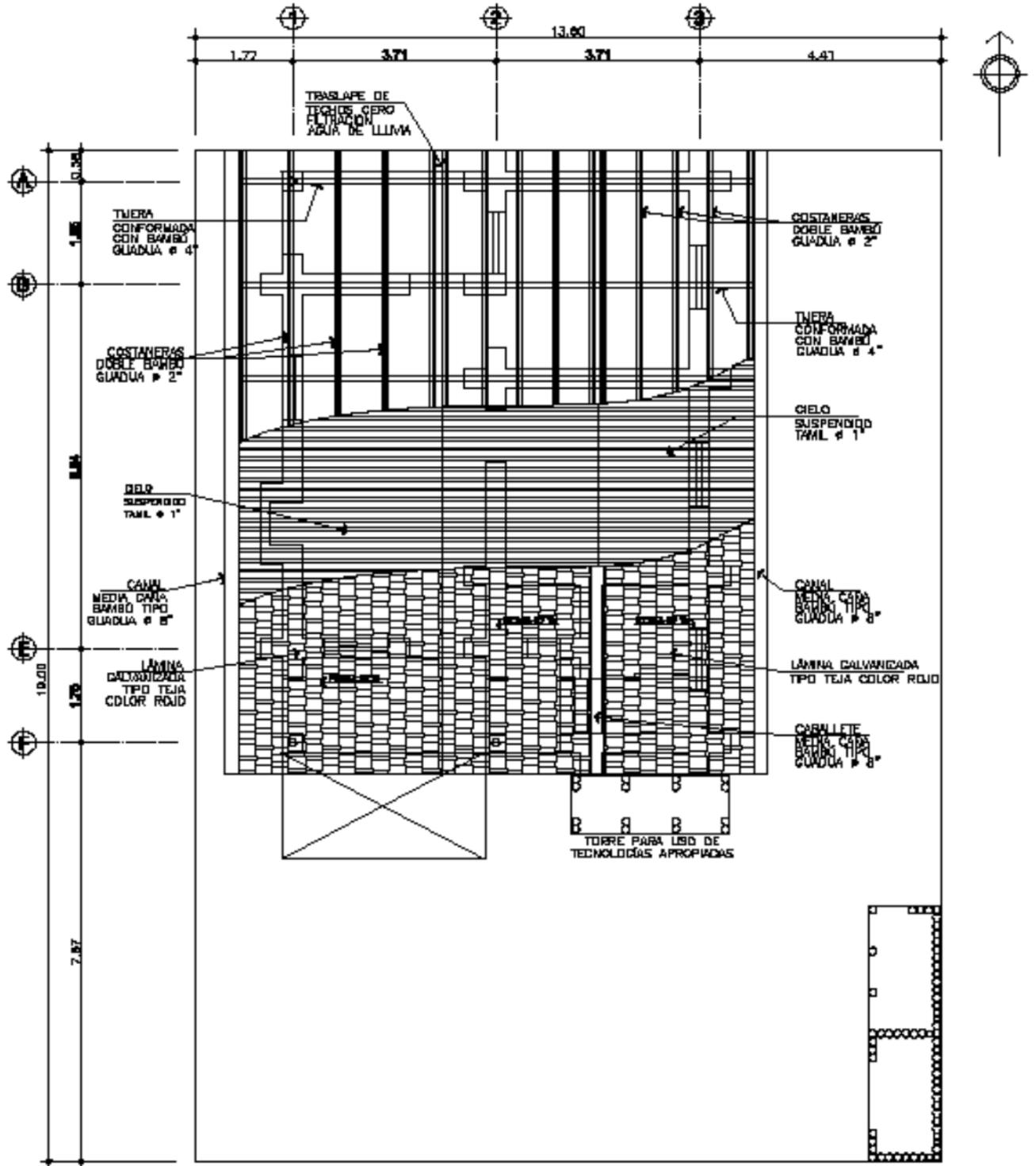
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: PLANTA DE CIMENTACIÓN Y EMPLANTILLADO – FASE 2	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 11



PLANTA ESTRUCTURA DE TECHO
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 1

ESCALA 1/100

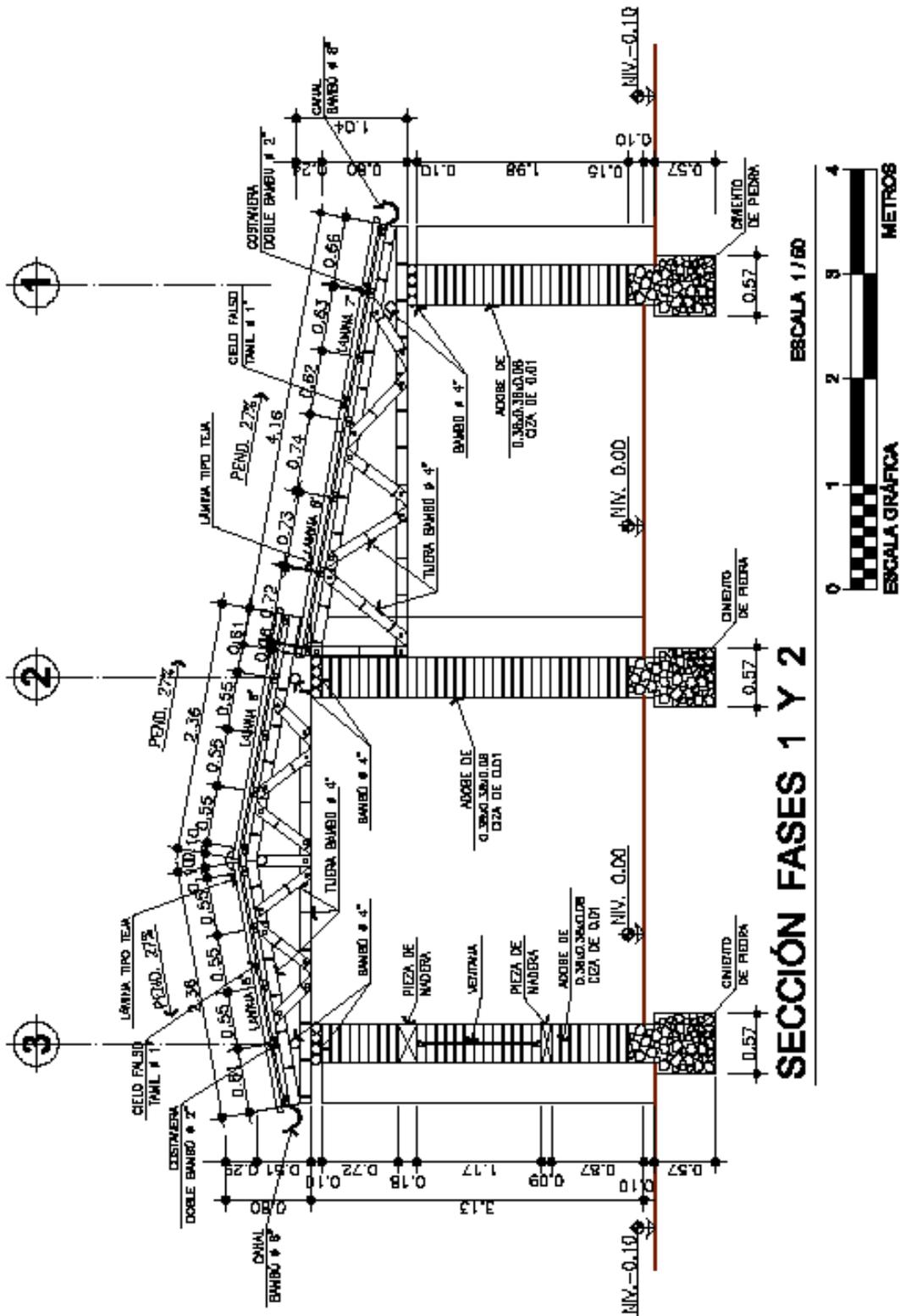
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: PLANTA DE ESTRUCTURA DE TECHO - FASE 1	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura			Plano - 12



**PLANTA DE ESTRUCTURA DE TECHO
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 2**

ESCALA 1/100

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: PLANTA DE ESTRUCTURA DE TECHO – FASE 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano - 13

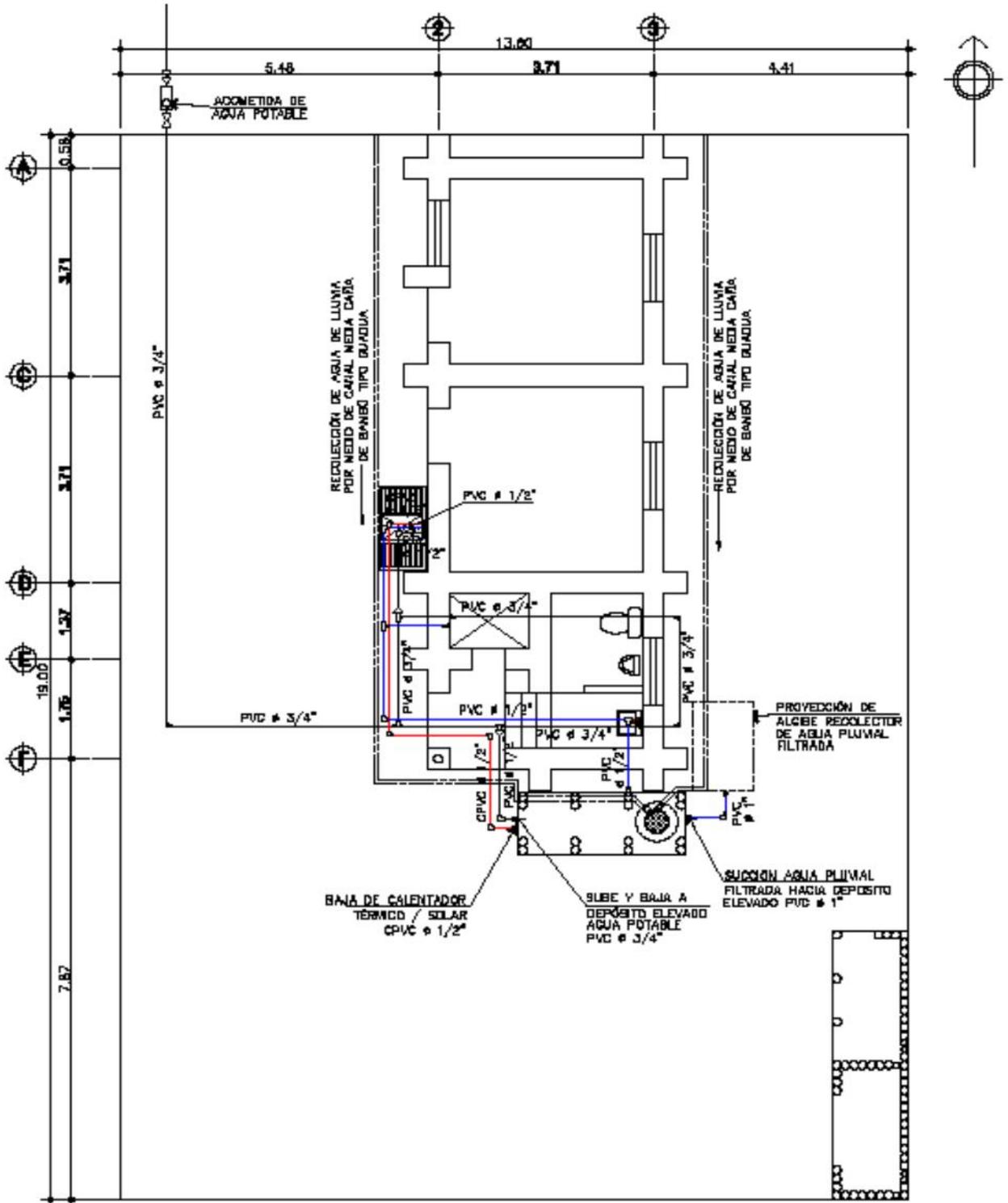


SECCIÓN FASES 1 Y 2

ESCALA 1/60

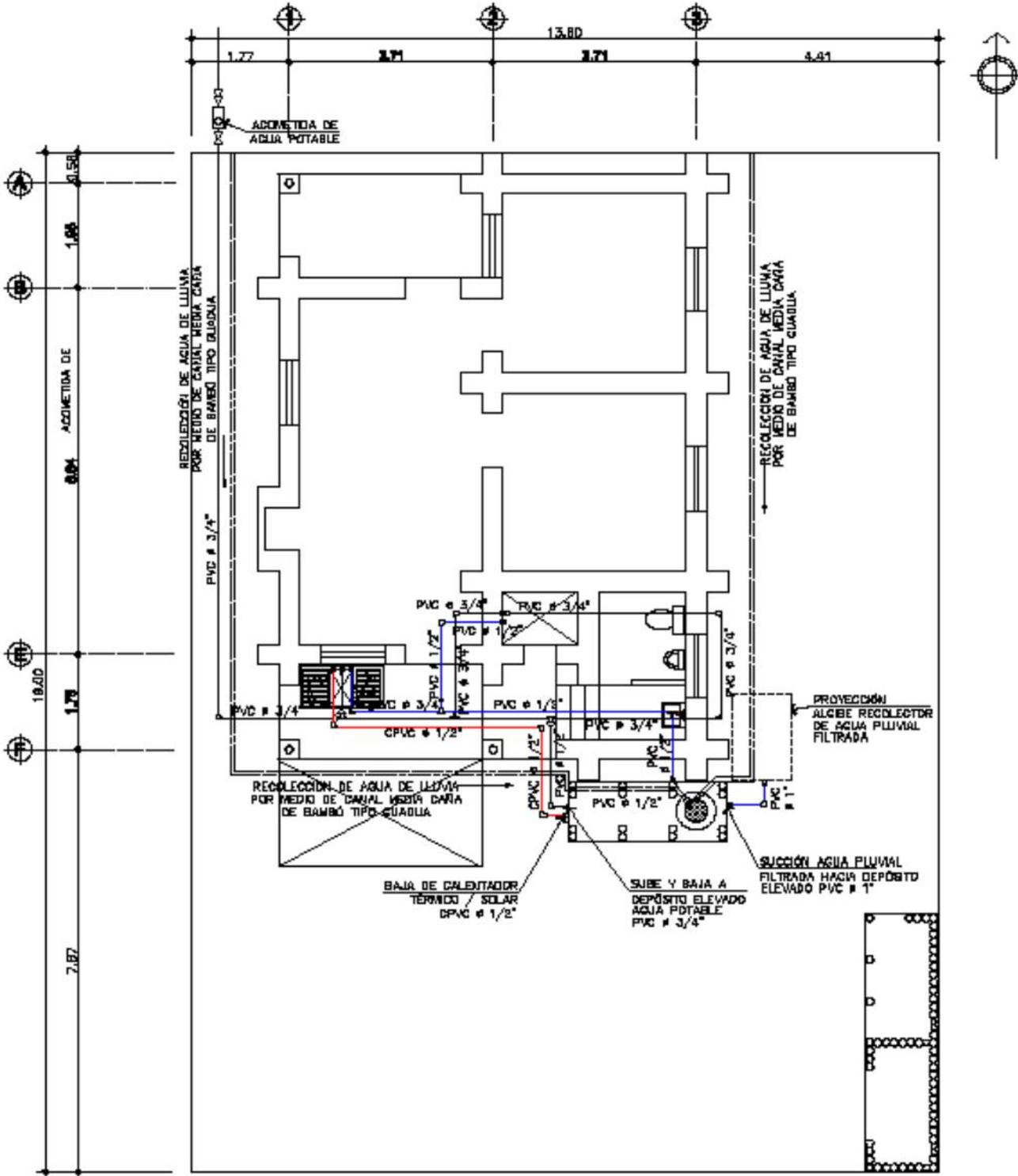


	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: SECCIÓN TRANSVERSAL ESTRUCTURAL FASES 1 y 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 14
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		



PLANTA AGUA POTABLE Y CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA
 VIVIENDA SOSTENIBLE – FASE 1
 ESCALA 1 / 100

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: PLANTA AGUA POTABLE Y CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA – FASE 1	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 15
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		

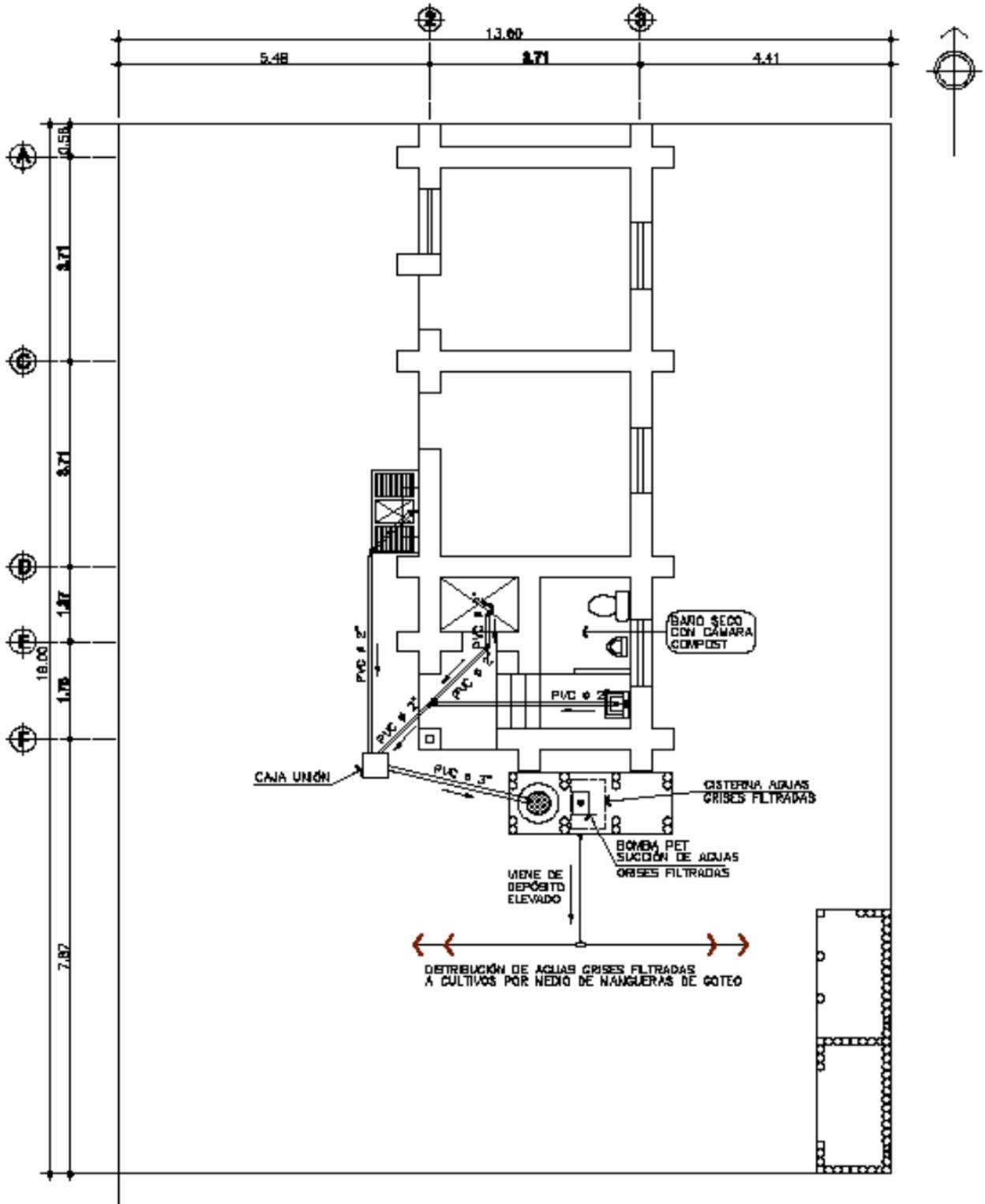


PLANTA AGUA POTABLE Y CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA

VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 2

ESCALA 1 / 100

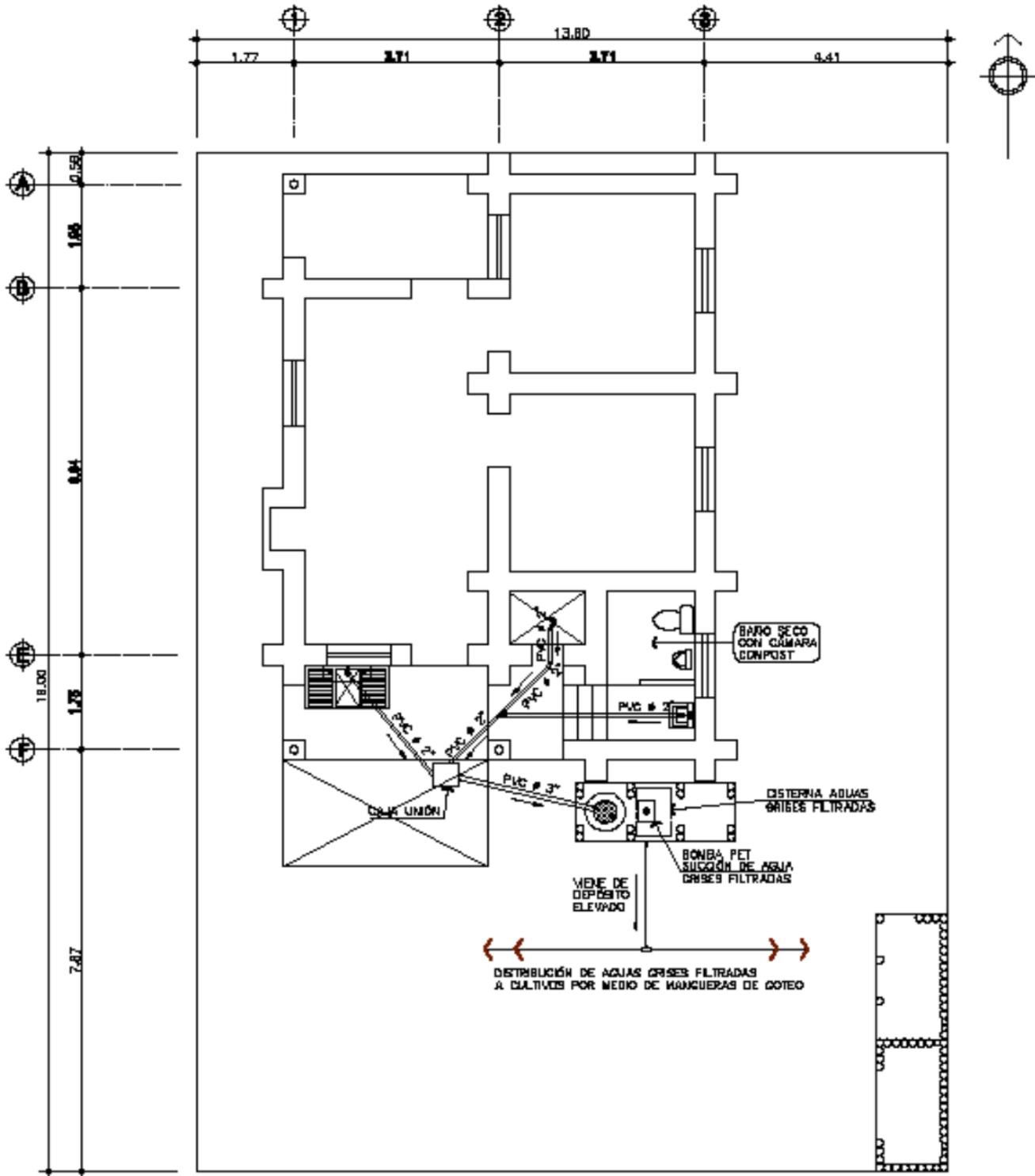
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: PLANTA AGUA POTABLE Y CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA - FASE 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 16
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		



PLANTA DRENAJE AGUAS GRISES
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 1

ESCALA 1/100

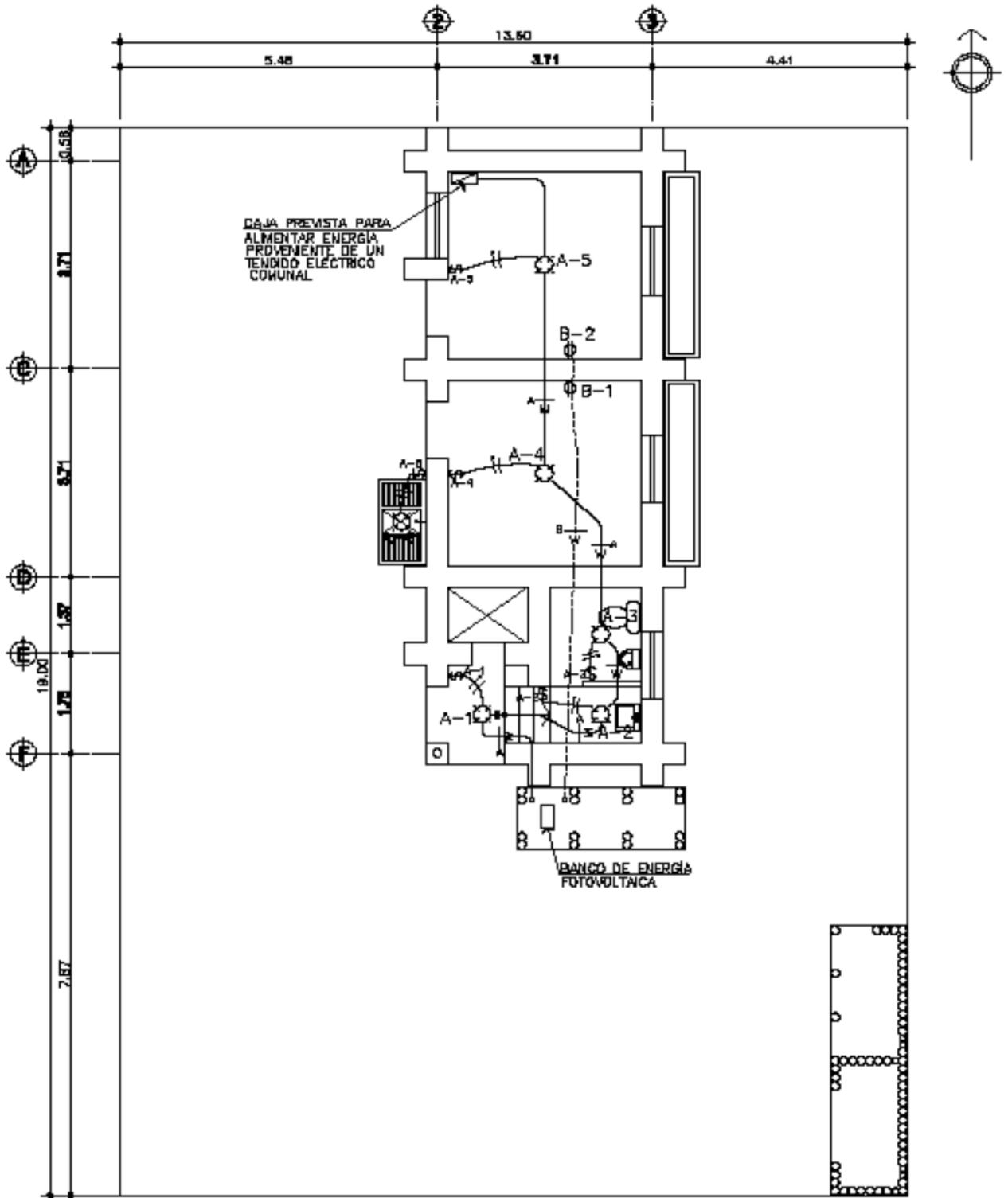
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: PLANTA DRENAJE AGUAS GRISES - FASE 1	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		Plano - 17



**PLANTA DRENAJE AGUAS GRISAS
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 2**

ESCALA 1/100

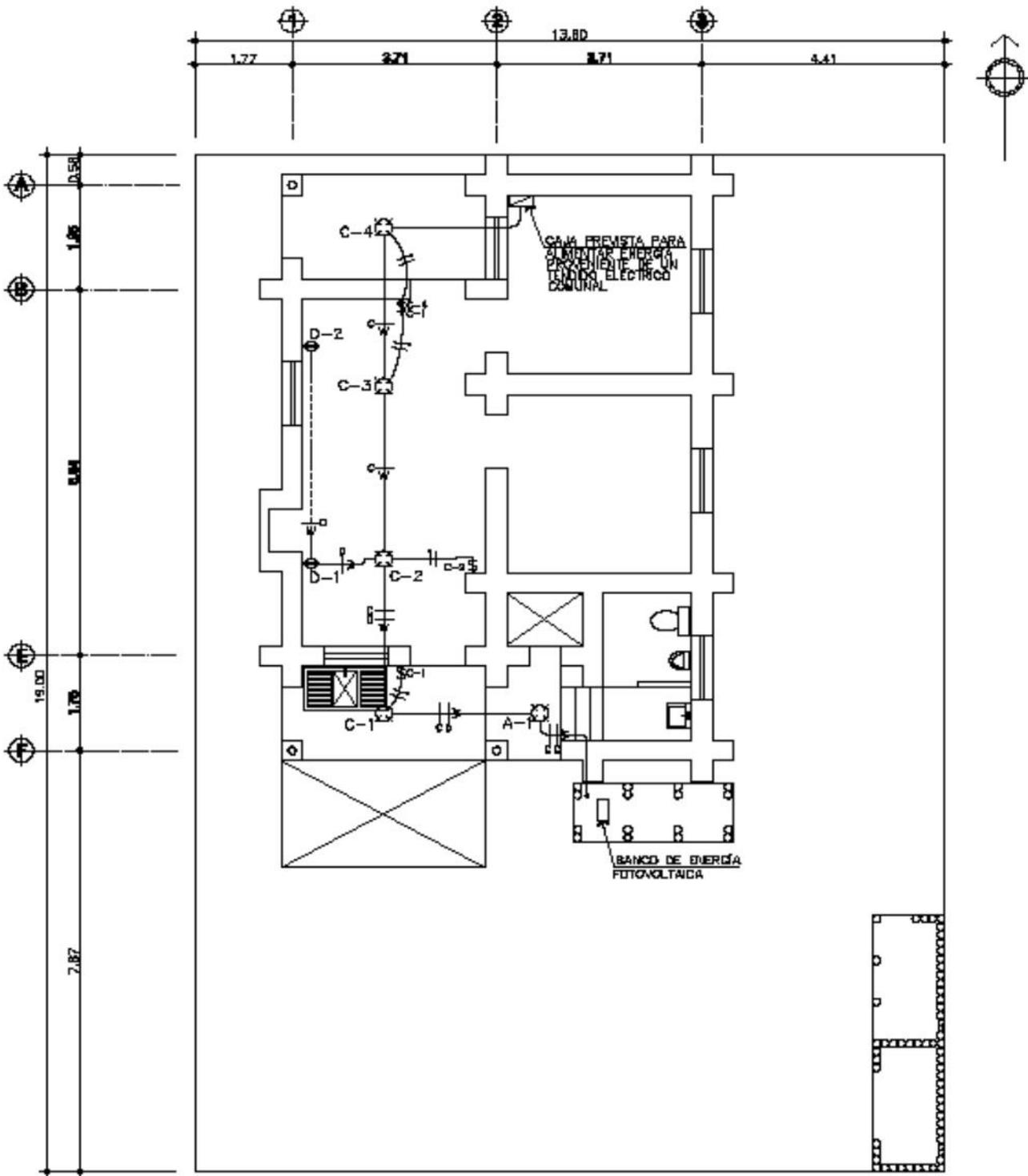
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: PLANTA DRENAJE AGUAS GRISAS - FASE 2	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		Plano - 18



PLANTA ENERGÍA FOTOVOLTAICA
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 1

ESCALA 1 / 100

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: PLANTA ENERGÍA FOTOVOLTAICA - FASE 1	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		Plano - 19



PLANTA ENERGÍA FOTOVOLTAICA
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASE 2

ESCALA 1 / 100

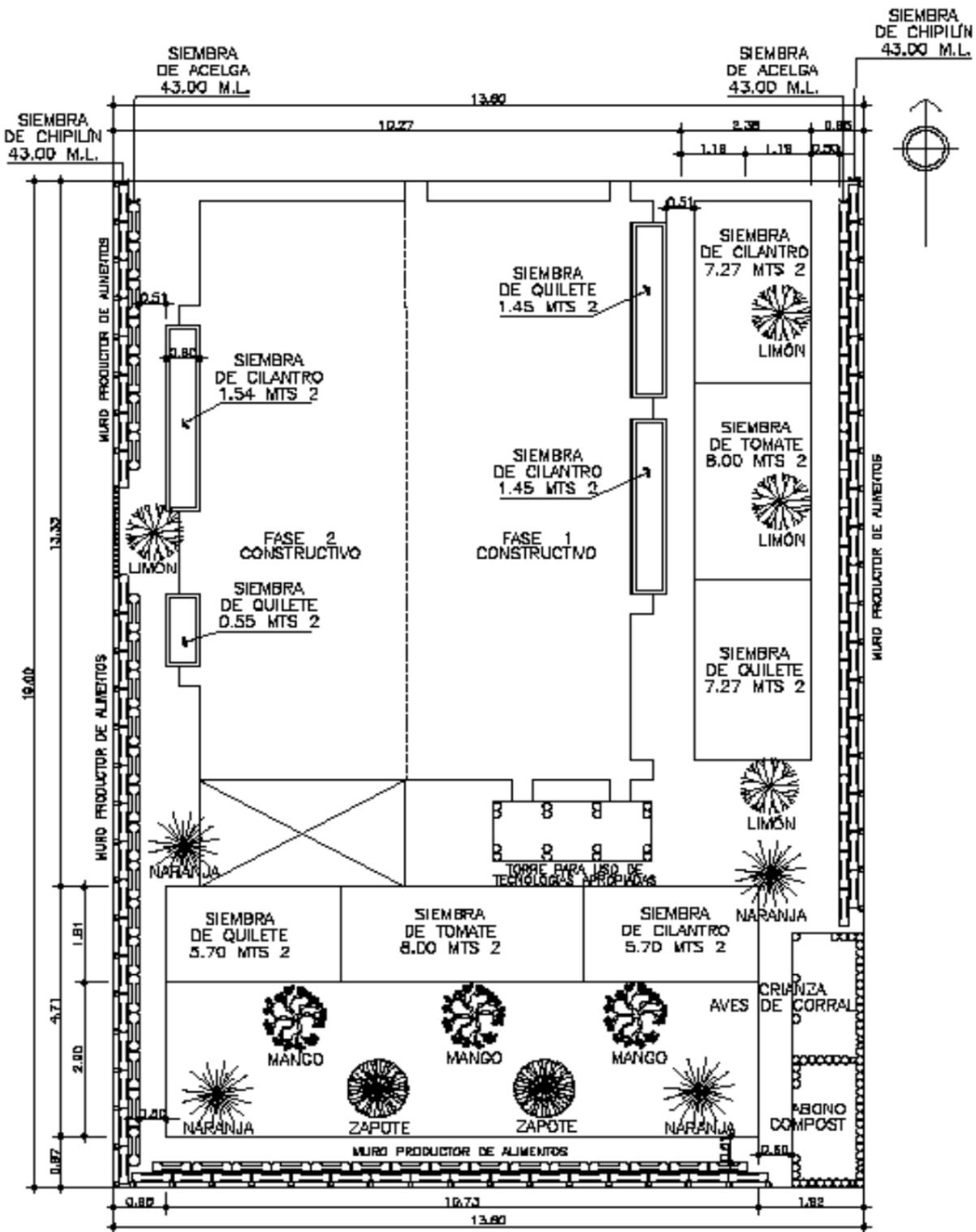
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: PLANTA ENERGÍA FOTOVOLTAICA - FASE 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 20
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		

NOMENCLATURA – AGUA POTABLE Y CAPTACIÓN AGUAS DE LLUVIA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA PVC AGUA FRÍA DIÁMETRO INDICADO
	TUBERÍA CPVC AGUA CALIENTE DIÁMETRO INDICADO
	TUBERÍA DE PVC AGUA LLUVIA FILTRADA DIÁMETRO INDICADO
	CANAL RECOLECTORA AGUAS DE LLUVIA BAMBÚ CUADRA MEDIA CARA 1/2"
	CODO A 90 GRADOS
	ACCESORIO EN T
	REDUCIDOR DE 3/4" A 1/2"
	LLAVE DE PASO MUNICIPAL
	LLAVE DE GLOBO Y CONTADOR
	LLAVE DE CHEQUE
	LLAVE DE COMPUERTA
	BOMBA PET SUCCIÓN DE AGUAS LLUVIAS FILTRADAS
	FILTRO NATURAL PARA AGUAS LLUVIAS CONFORMADO CON LLANTAS USADAS DE AUTOMÓVIL

NOMENCLATURA AGUAS GRISES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RED DE AGUAS GRISES TUBERÍA PVC DIÁMETRO INDICADO
	BOMBA PET SUCCIÓN DE AGUA AGUAS GRISES FILTRADAS
	FILTRO NATURAL DE AGUAS GRISES CONFORMADO CON LLANTAS USADAS DE AUTOMÓVIL
	CAJA SIFONADA EN PILA
	CAJA UNIÓN
	INDICA SENTIDO DE LA PENDIENTE 1% MÍNIMO
	CODO A 90 GRADOS
	TEE A 90 GRADOS (PLANTA)
	TEE A 45 GRADOS
	REDUCIDOR DE 4" A 2"
	CODO A 45 GRADOS
	SIFÓN TERMINAL

NOMENCLATURA ENERGÍA ELECTROVOLTAICA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	DUCTO SOBREPUESTO PVC 1/2"
	SALVO INDICACIÓN CONTRARIA
	TOMACORRIENTE DOBLE 110 V. SOBREPUESTO (h=0.30 SALVO INDICACIÓN CONTRARIA)
	INDICA ALAMBRE VIVO
	INDICA ALAMBRE NEUTRO
	CAJA PREVISTA PARA ALIMENTAR ENERGÍA PROVENIENTE DE UN TENDIDO ELÉCTRICO COMUNAL
	LÁMPARA FLUORESCENTE AHORRADORA DE 13 WATTS
	INTERRUPTOR SIMPLE SOBREPUESTO
	INTERRUPTOR DOBLE SOBREPUESTO
	INDICA ALAMBRE RETORNO
	BANCO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA (PROVENIENTE DE PANEL SOLAR INSTALADO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA TORRE PARA USO DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS)

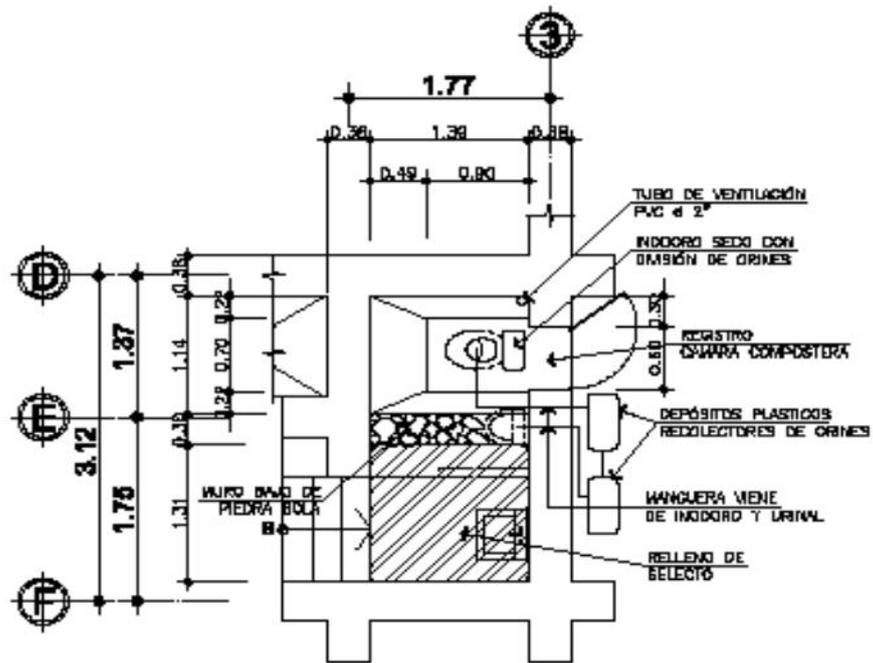
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: HOJA NOMENCLATURA DE INSTALACIONES	ELABORACIÓN: Cotóm, C.
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 21



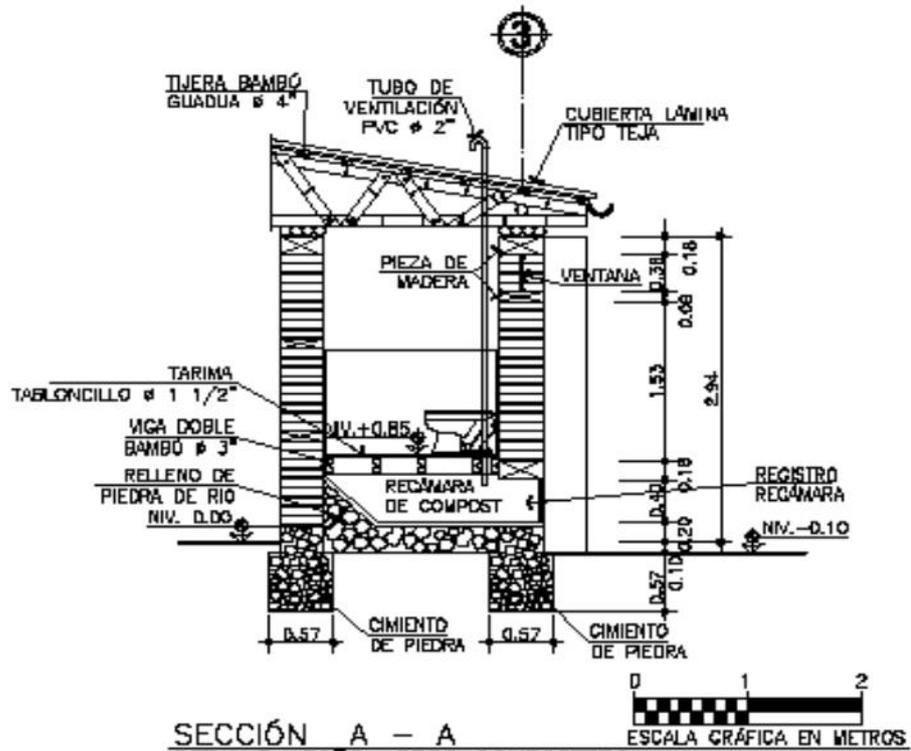
PLANTA SECTORIZACIÓN DE CULTIVOS Y CRIANZA DE AVES
VIVIENDA SOSTENIBLE

ESCALA 1/100

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: PLANTA SECTORIZACIÓN DE CULTIVOS Y CRIANZA DE AVES	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 22

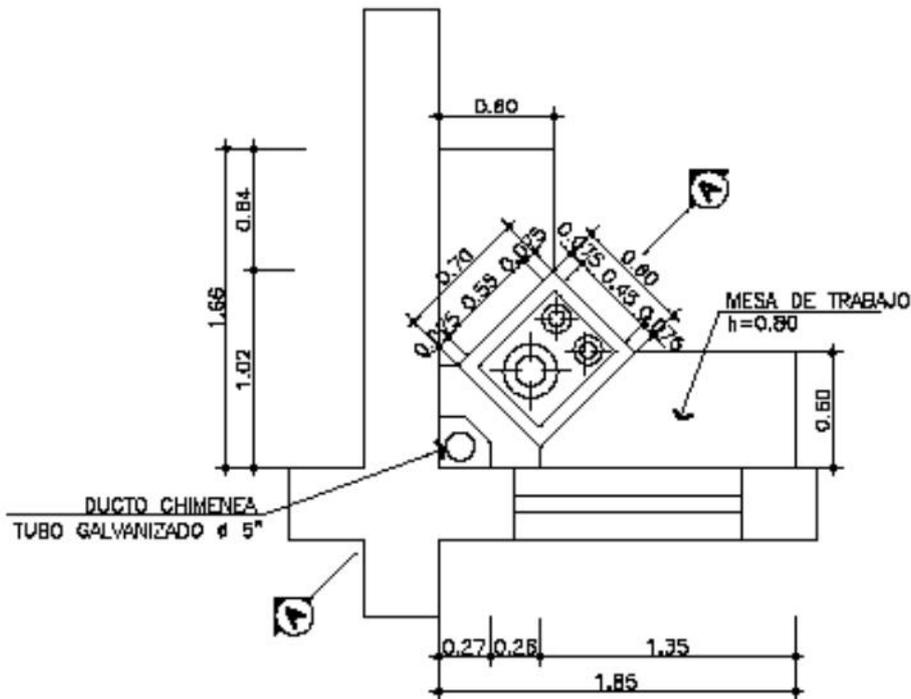


PLANTA
DETALLE BAÑO SECO COMPOSTERO

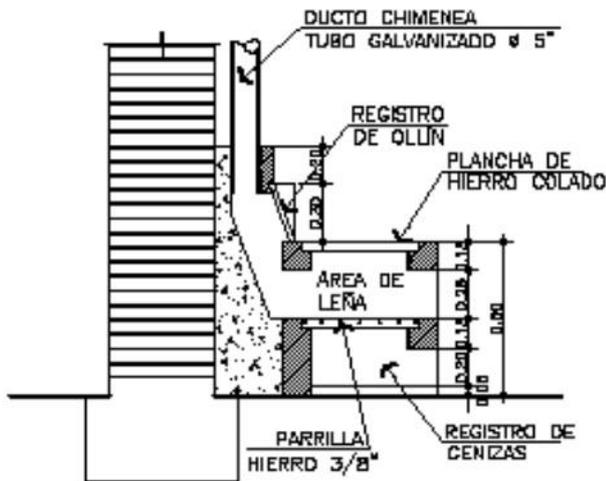


SECCIÓN A - A
DETALLE BAÑO SECO COMPOSTERO

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
CONTENIDO: DETALLE SANITARIO SECO COMPOSTERO		ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 23
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			



PLANTA
DETALLE ESTUFA DE LEÑA MEJORADA

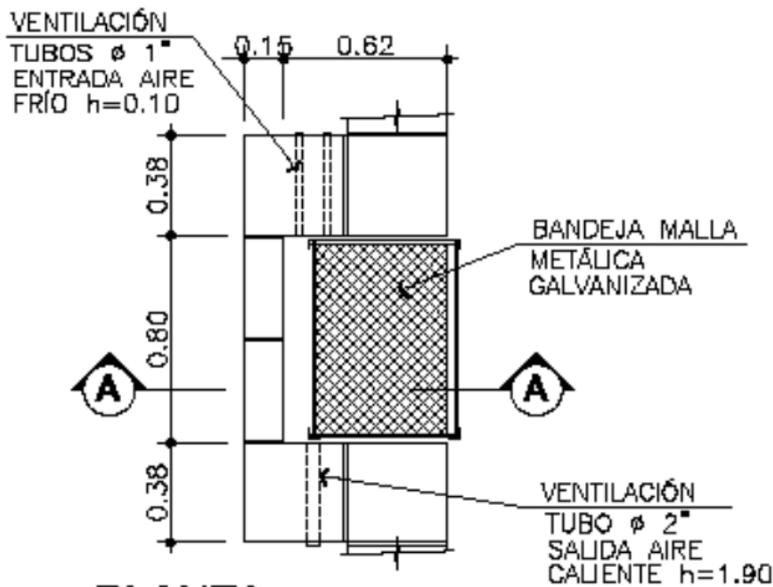


SECCIÓN A-A
DETALLE ESTUFA DE LEÑA MEJORADA

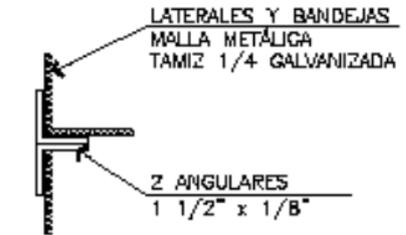


ESCALA GRÁFICA
EN METROS

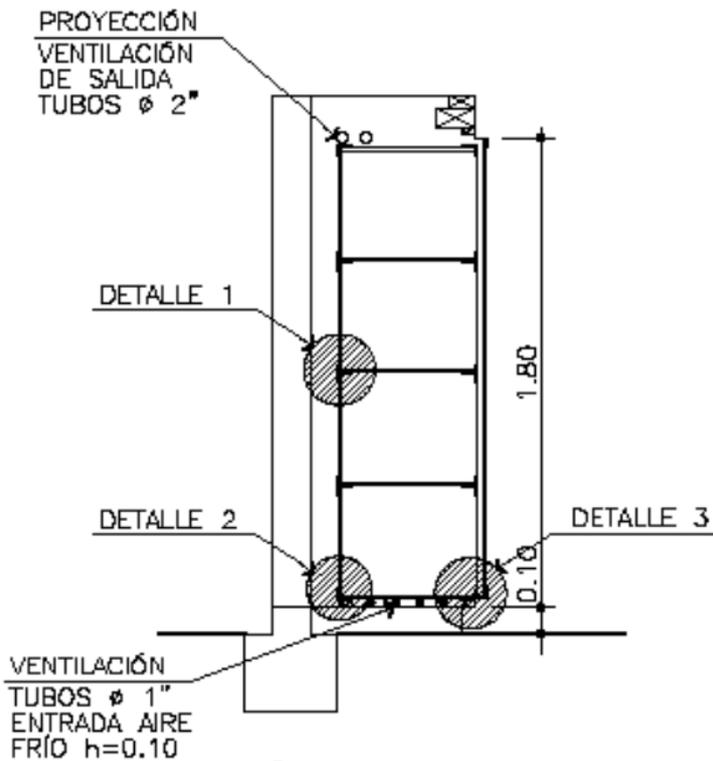
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: DETALLE ESTUFA DE LEÑA MEJORADA	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 24



PLANTA
DETALLE DE REFRESQUERA



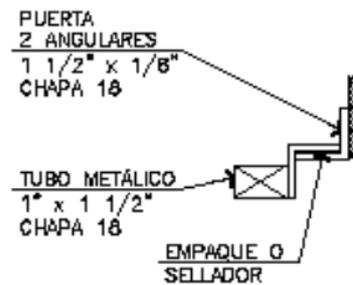
DETALLE 1



SECCIÓN A-A
DETALLE DE REFRESQUERA



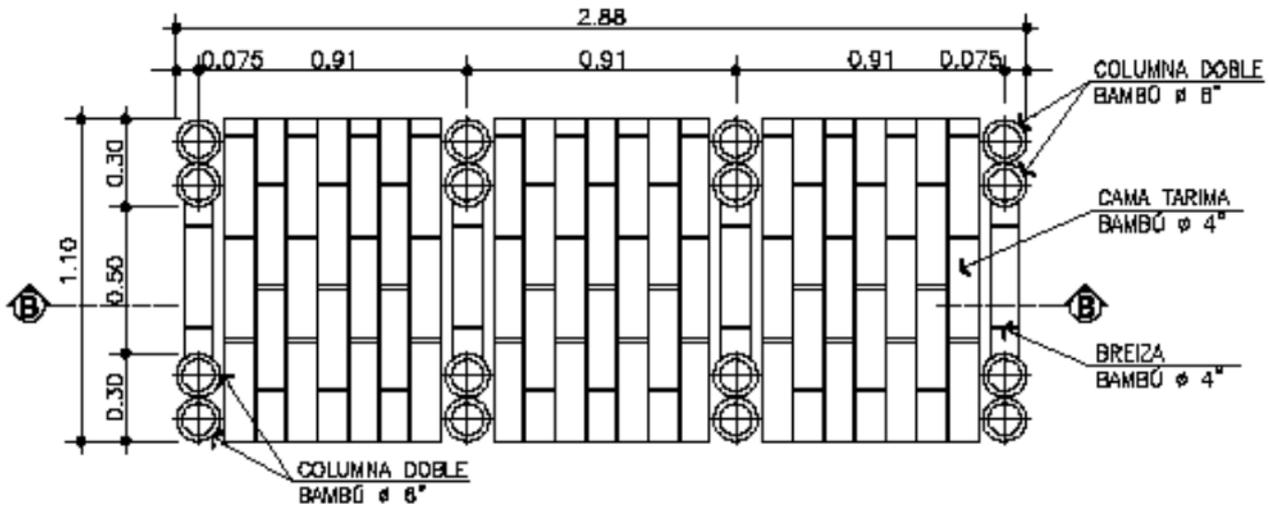
DETALLE 2



DETALLE 3



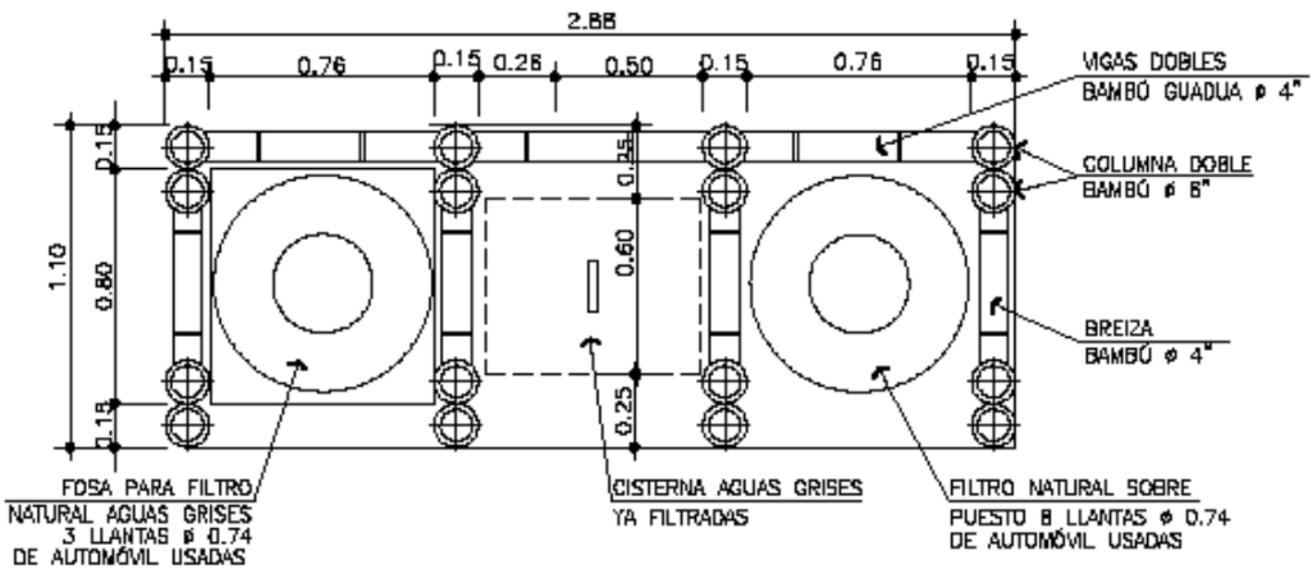
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: DETALLE DE REFRESQUERA	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 25



PLANTA

ESCALA 1 / 25

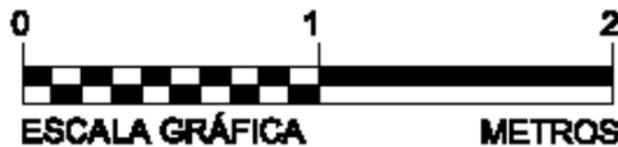
DETALLE TORRE PARA USO DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS (TARIMA)



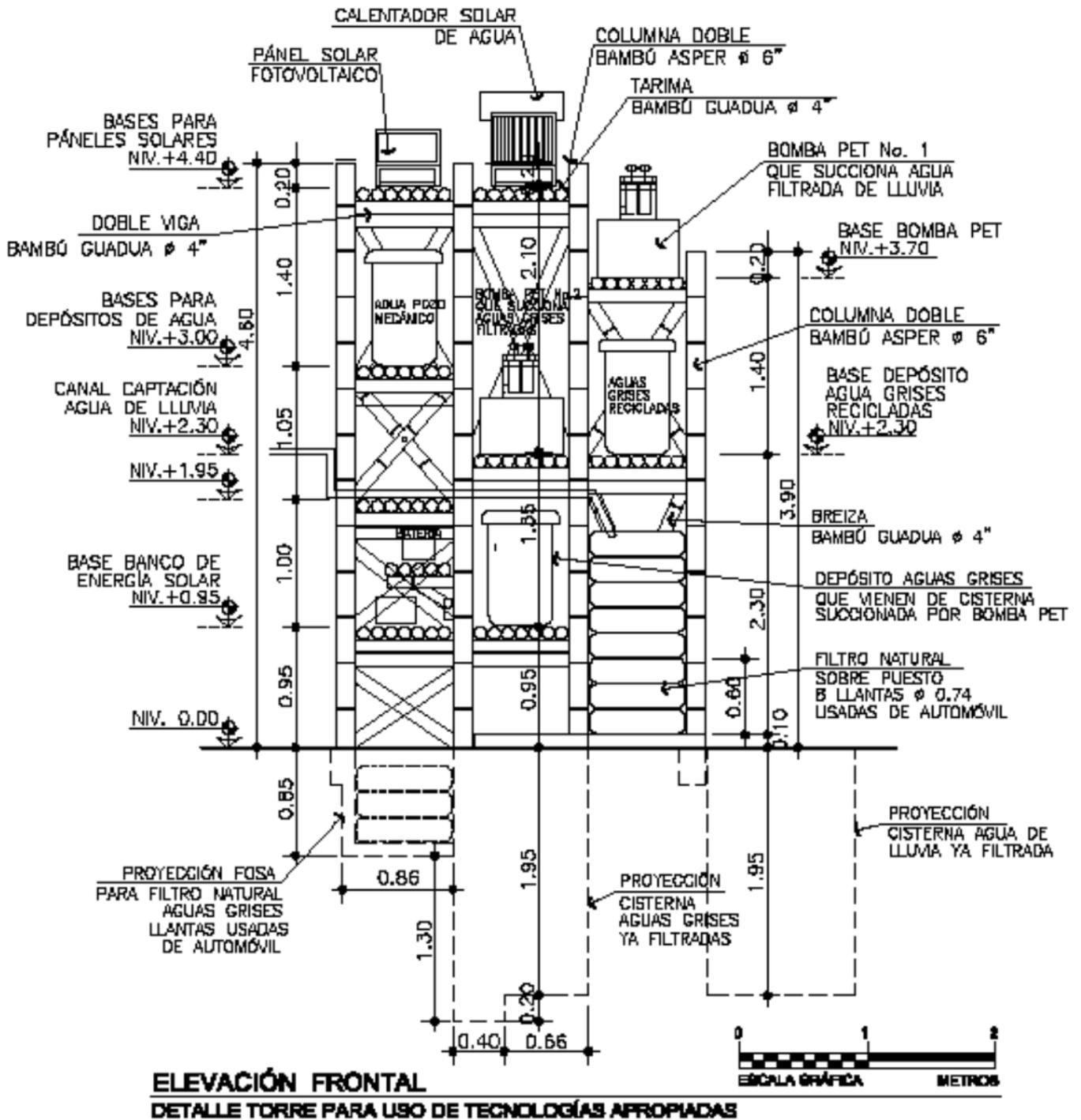
SECCIÓN A - A

ESCALA 1 / 25

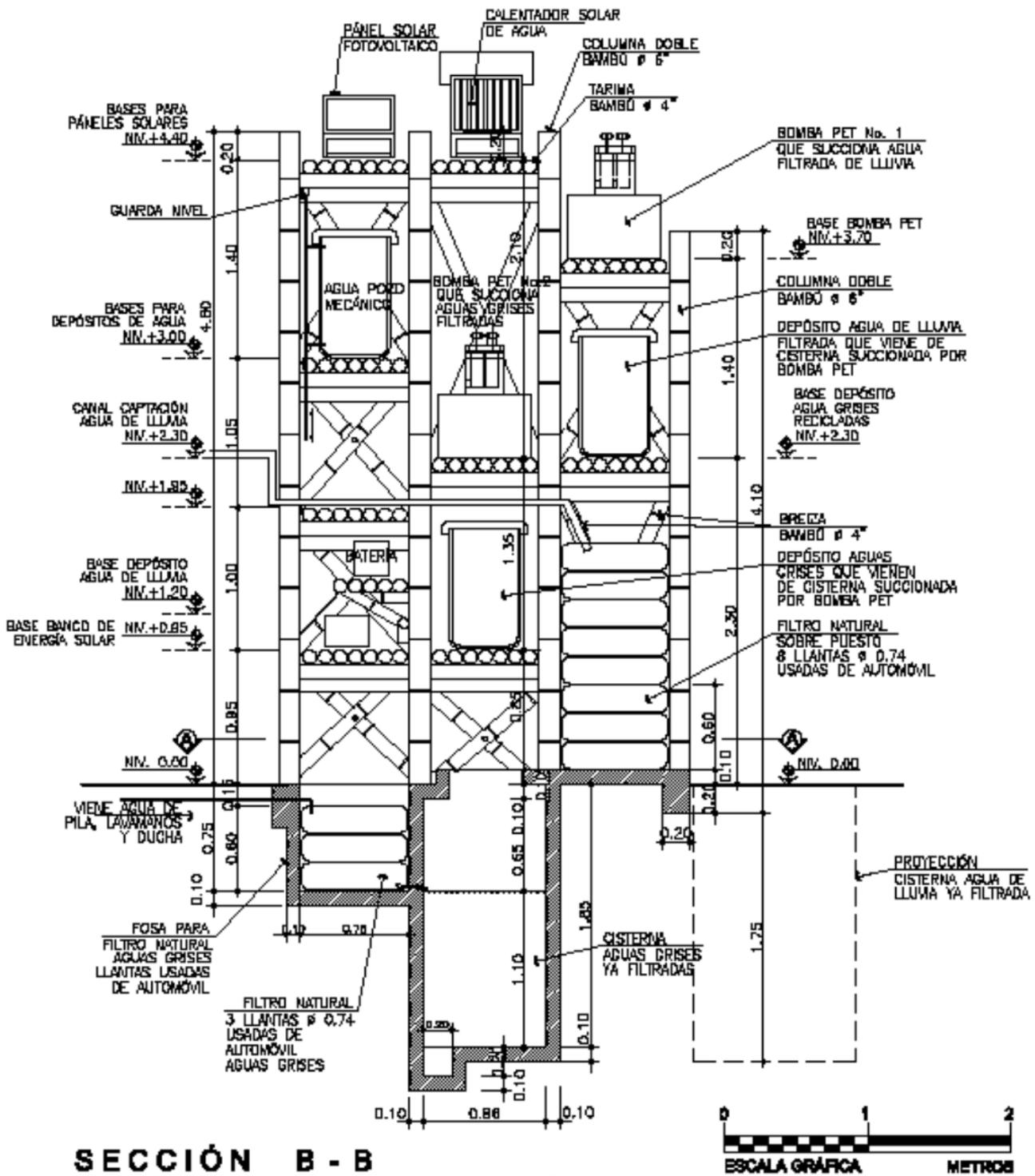
DETALLE TORRE PARA USO DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS (BASE)



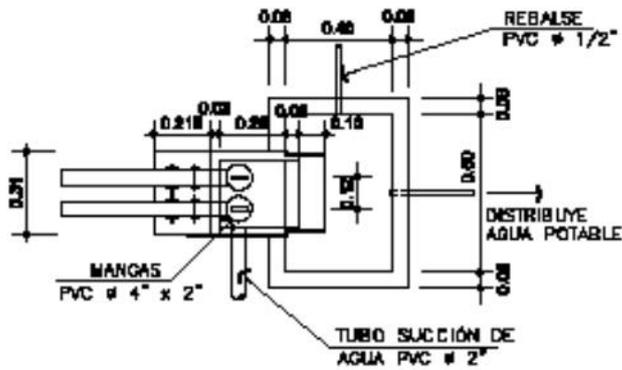
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: PLANTA TORRE DE TECNOLOGÍA APROPIADA Asesoría de Diseño y Estructura: Pro Bambú - Sr. Alfredo Oliva	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		Plano - 26



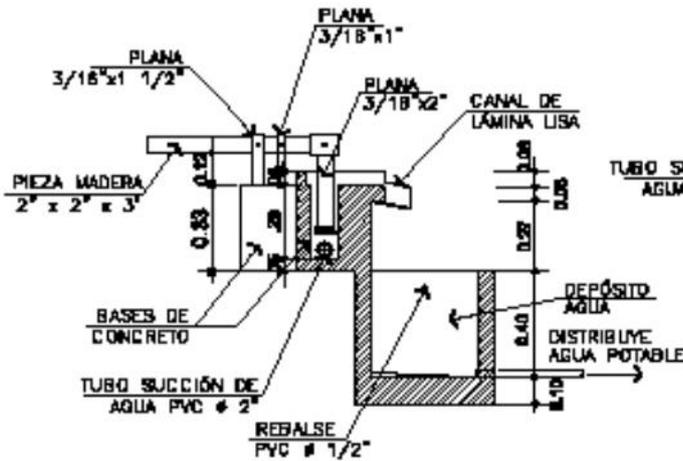
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: ELEVACIÓN TORRE DE TECNOLOGÍA APROPIADA Asesoría de Diseño y Estructura: Pro Bambú – Sr. Alfredo Oliva	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano - 27



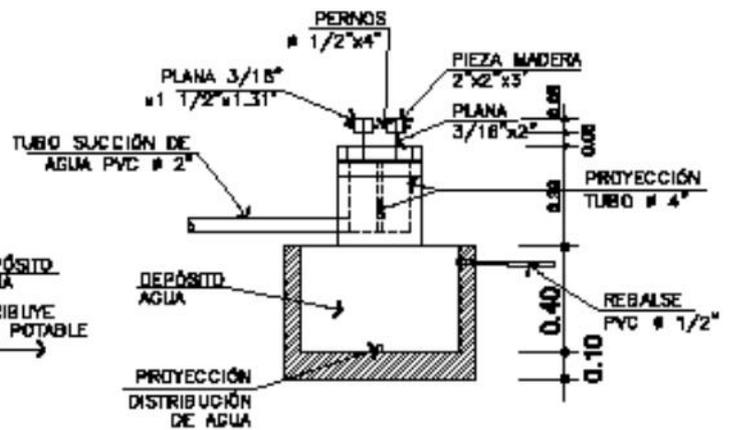
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: SECCIÓN TORRE DE TECNOLOGÍA APROPIADA Asesoría de Diseño y Estructura: Pro Bambú - Sr. Alfredo Oliva	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		Plano - 28



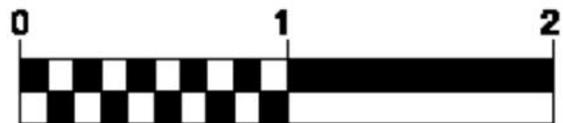
PLANTA
DETALLE DE BOMBA PET



SECCIÓN LONGITUDINAL
DETALLE DE BOMBA PET

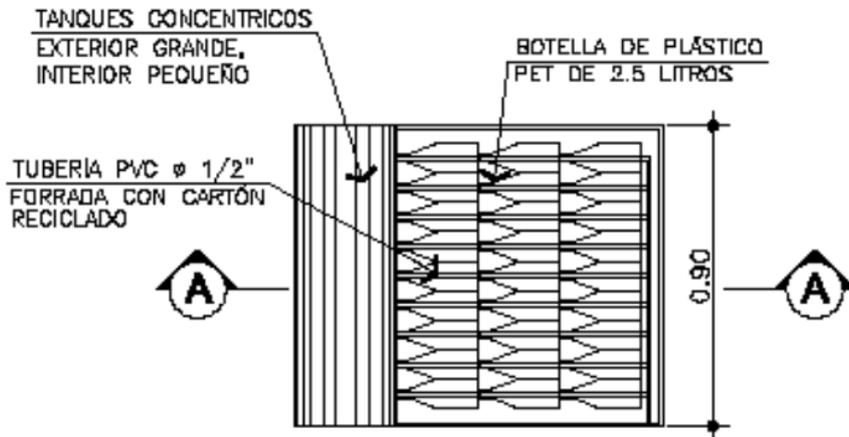


SECCIÓN TRANSVERSAL
DETALLE DE BOMBA PET

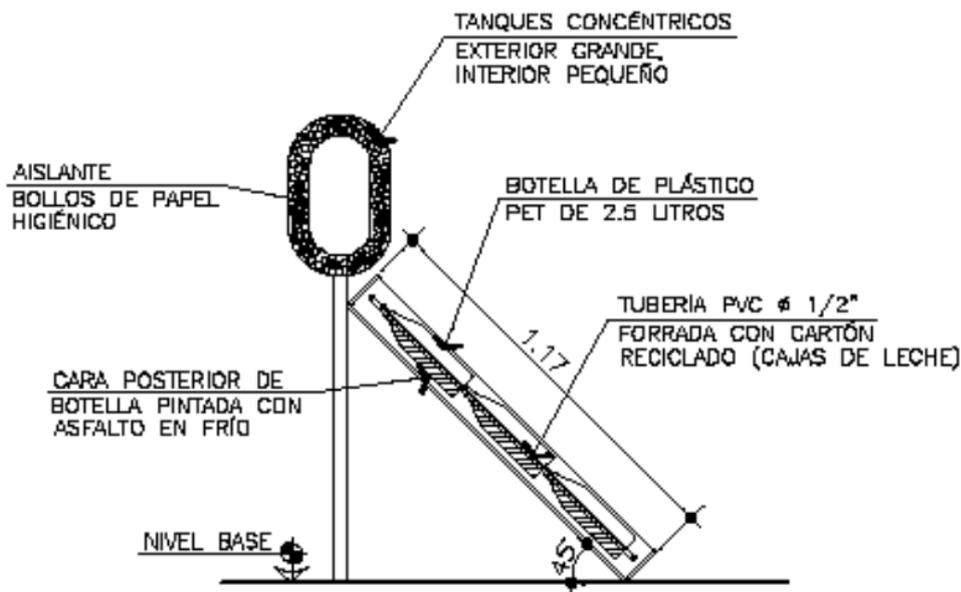


ESCALA GRÁFICA
EN METROS

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: DETALLE DE BOMBA PET	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 29
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		

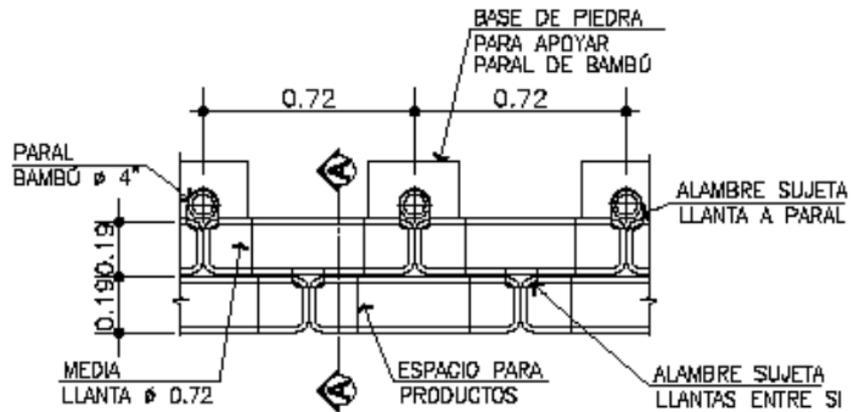


PLANTA DETALLE CALENTADOR TÉRMICO SOLAR

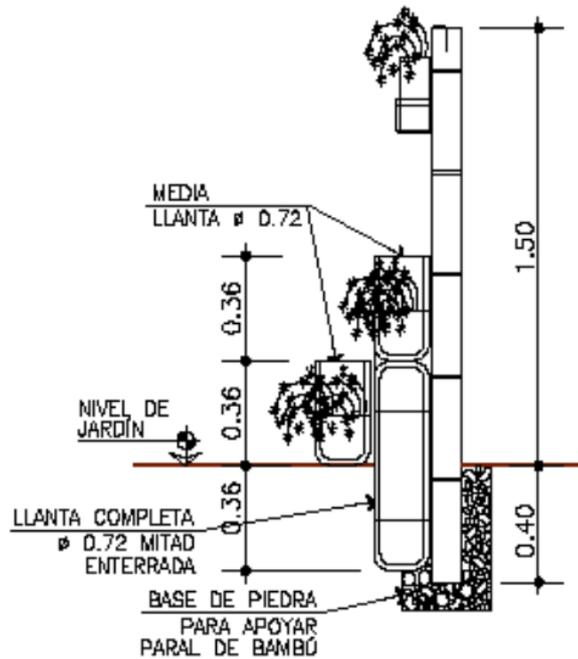


SECCIÓN A - A DETALLE CALENTADOR TÉRMICO SOLAR

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: CALENTADOR TÉRMICO (AGUA CALIENTE) Propiedad Intelectual: Sr. José Alamo - Brasil 2006	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura		Plano - 30



PLANTA
MURO PRODUCTOR DE ALIMENTOS

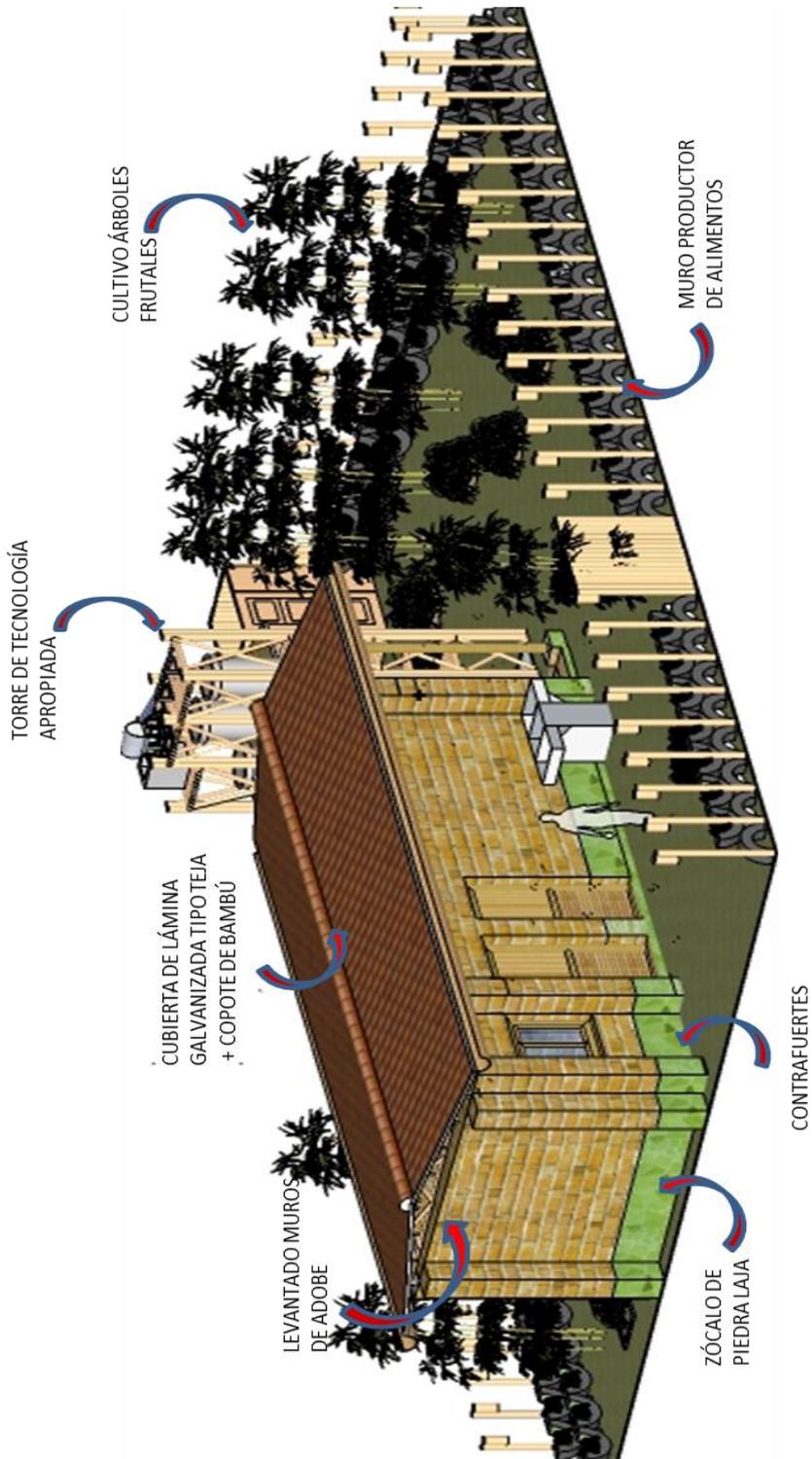


SECCIÓN A - A
MURO PRODUCTOR DE ALIMENTOS
METROS



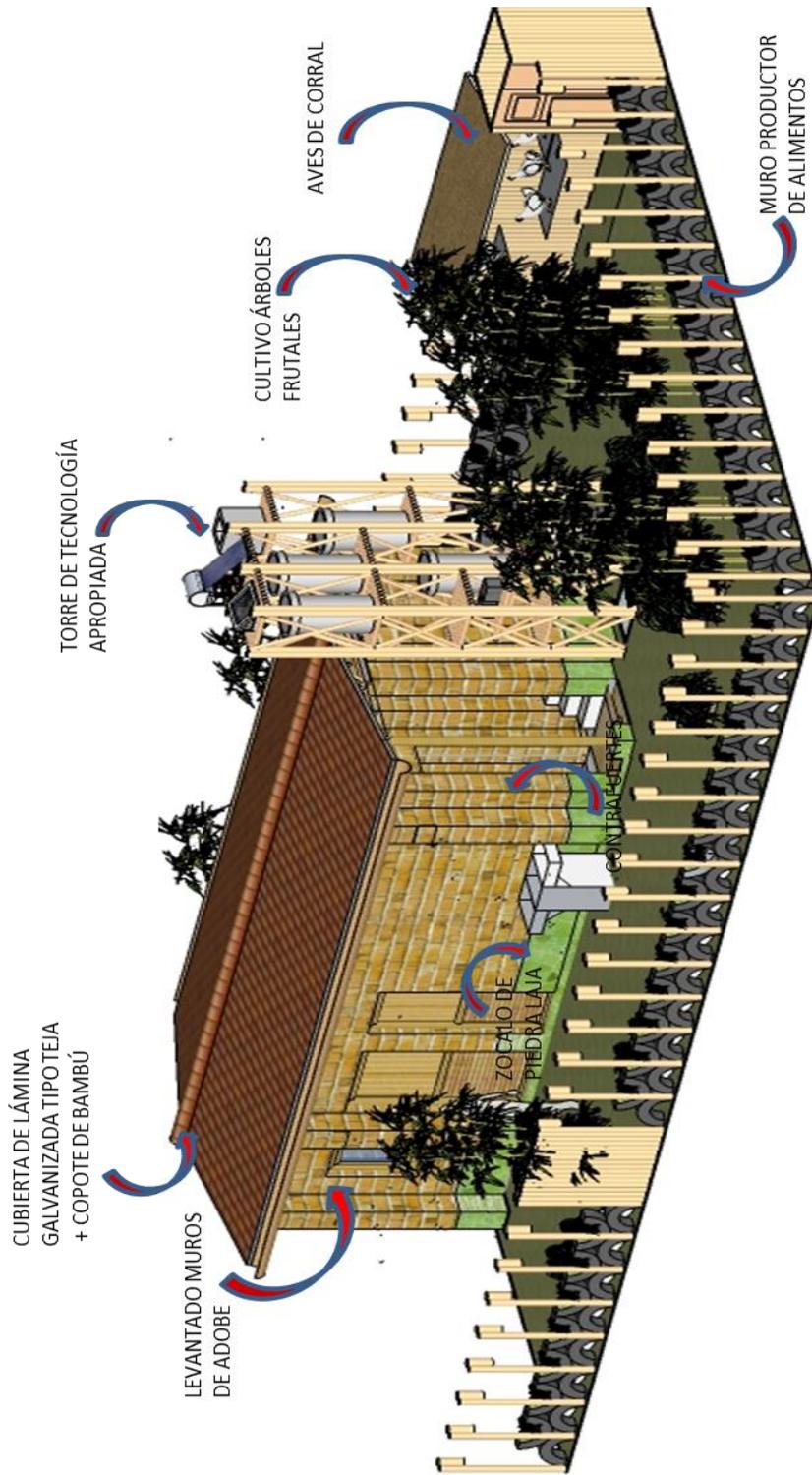
ESCALA GRÁFICA

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: DETALLE MURO PRODUCTOR DE ALIMENTOS	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 31
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		



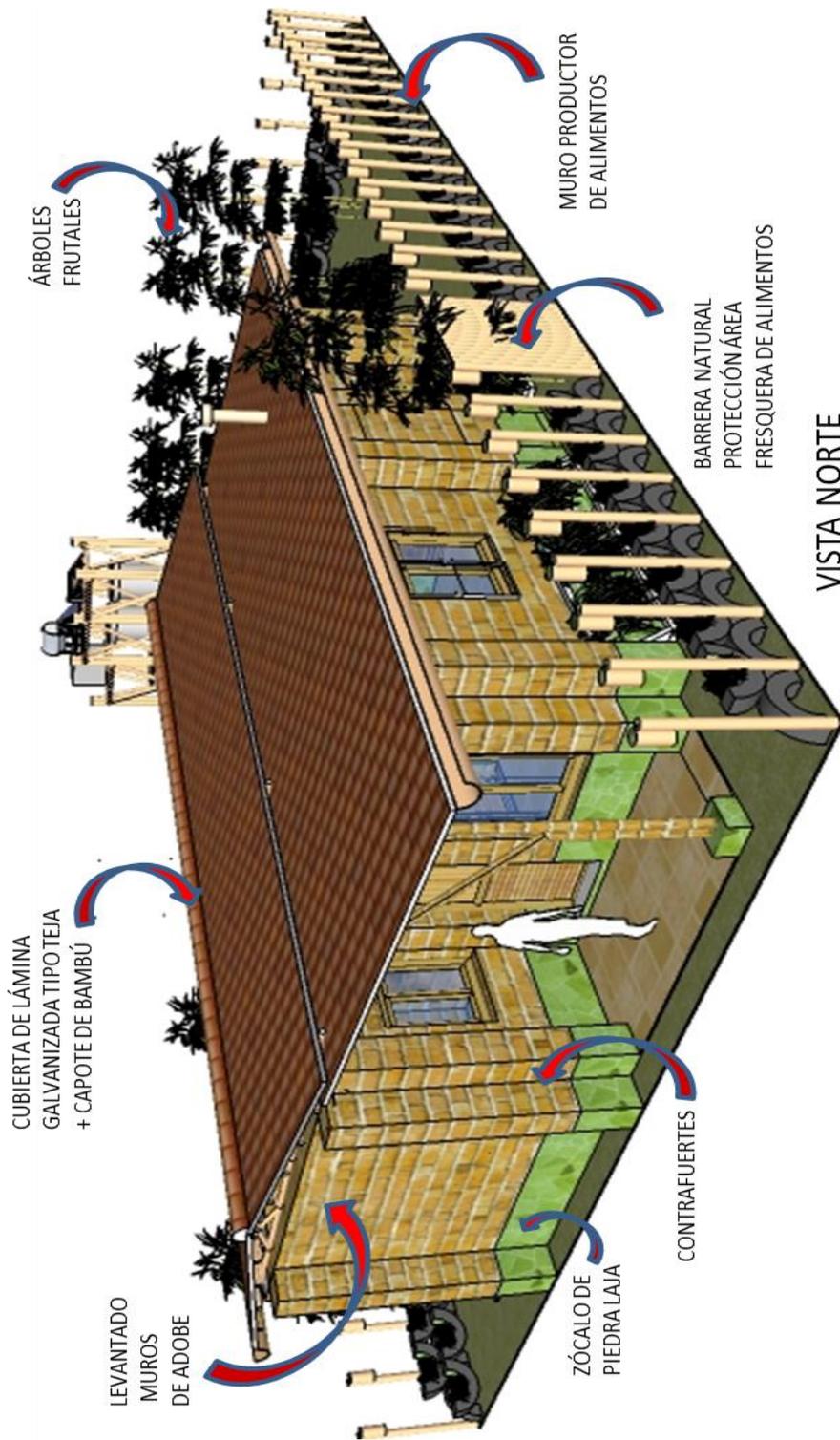
VISTA NORTE
VIVIENDA SOSTENIBLE – FASE 1

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: VISTA NORTE – FASE 1	ELABORACIÓN: Cotóm, C.
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano -32



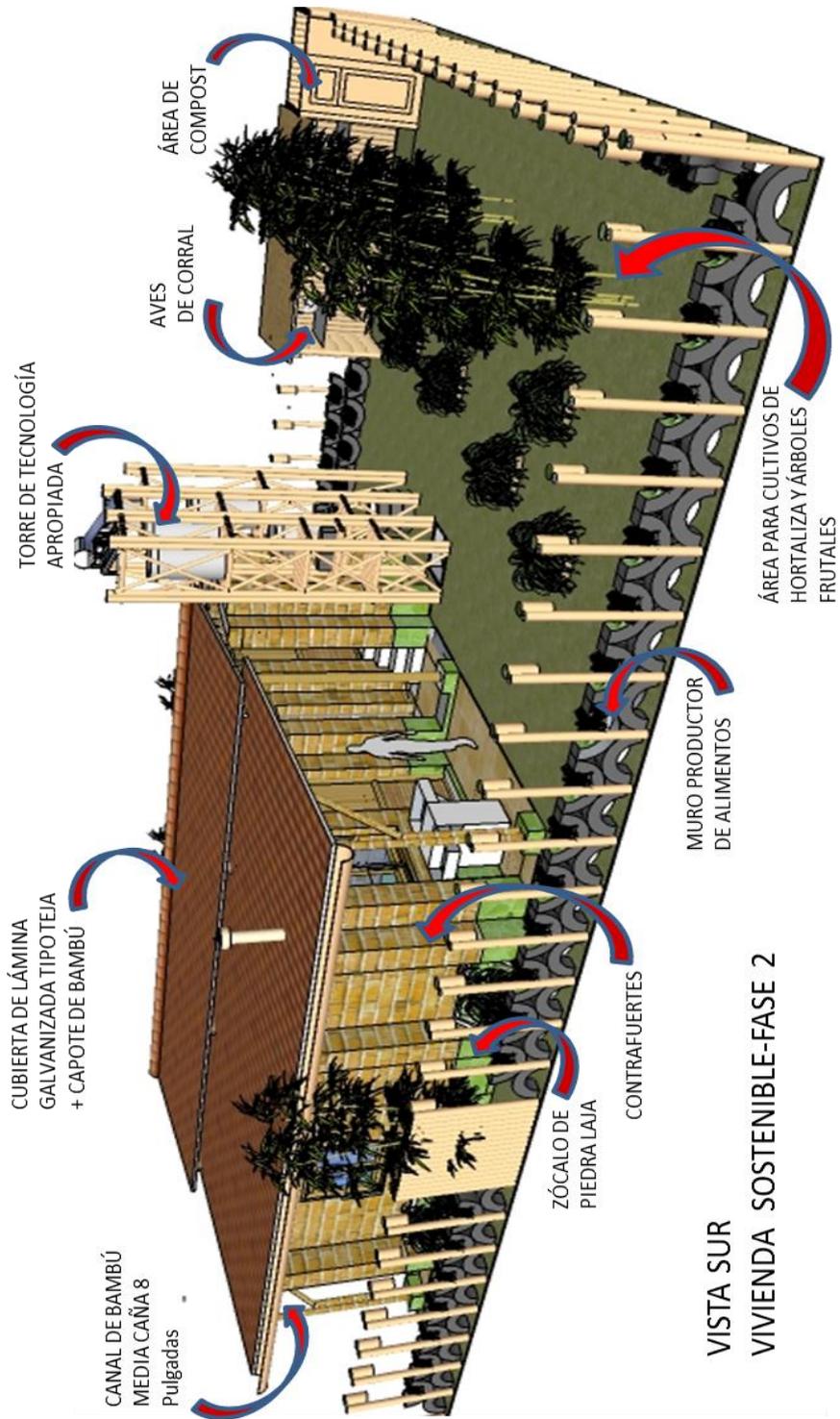
VISTA SUR
VIVIENDA SOSTENIBLE – FASE 1

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: VISTA SUR – FASE 1	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
	Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		
			Plano -33



VISTA NORTE
VIVIENDA SOSTENIBLE-FASE 2

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: VISTA NORTE – FASE 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano -34



	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: VISTA SUR – FASE 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
	Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		

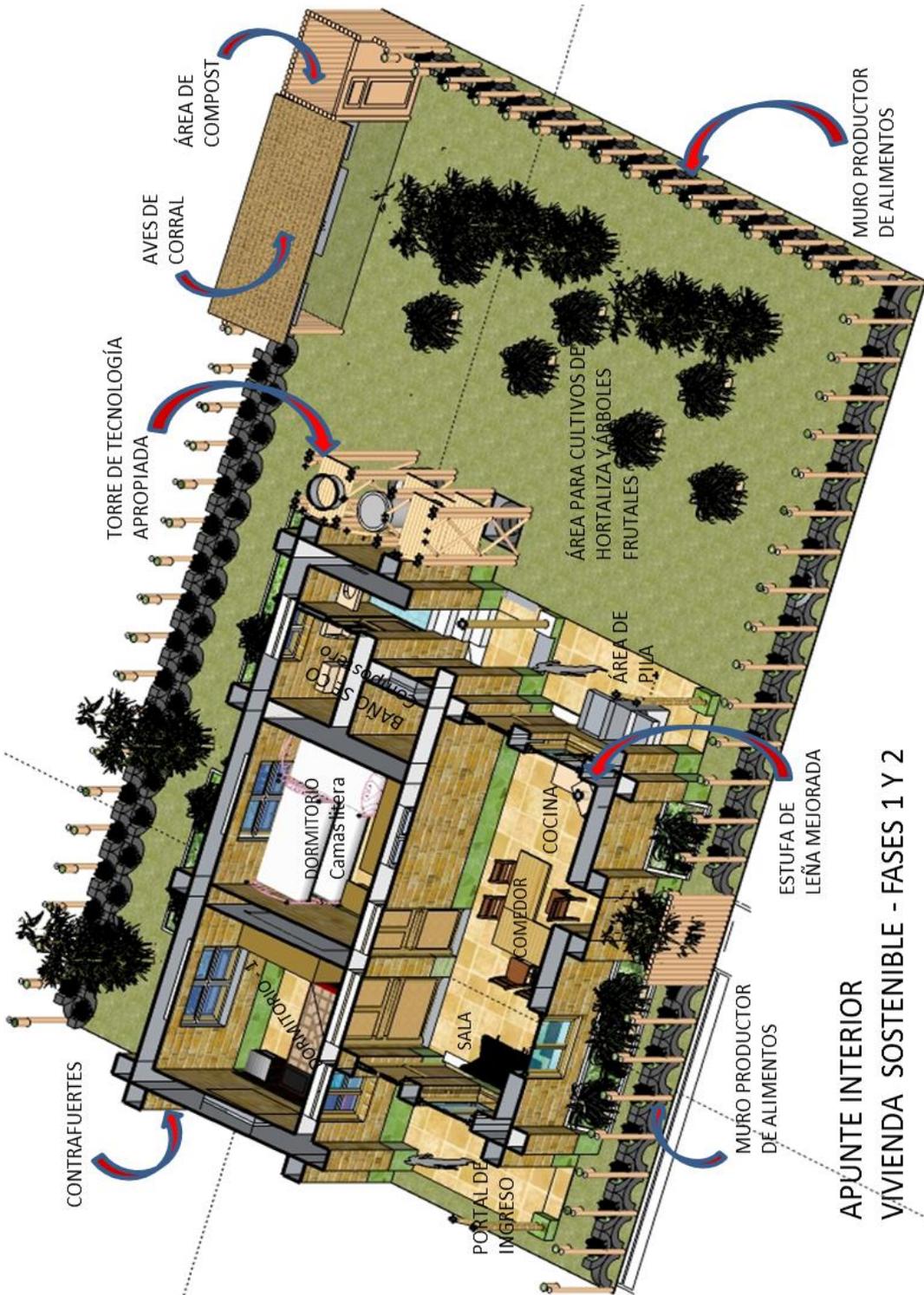


	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: APUNTE TRANSVERSAL – FASES 1 Y 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano -36



APUNTE LONGITUDINAL
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASES 1 Y 2

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: APUNTE LONGITUDINAL – FASES 1 Y 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano -37



APUNTE INTERIOR
VIVIENDA SOSTENIBLE - FASES 1 Y 2

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: APUNTE INTERIOR - FASE 1 Y 2	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano -38

No.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	CANTIDAD FASE 1	CANTIDAD FASE 2	UNID.	COSTO UNITARIO		SUB TOTAL FASE 1	SUB TOTAL FASE 2	TOTAL SUMATORIA FASES 1 Y 2
					-Materiales -Mano/Obra	-Materiales -Mano/Obra			
1	CHAPEO Y LIMPIEZA	258.40	60.00	Mts. 2	Q. 3.42 Q. 2.50	Q. 884.00 Q. 646.00	Q. 205.20 Q. 150.00	Q. 1.089.20 Q. 796.00	
2	TRAZO Y EXCAVACIÓN	48.48	15.42	M.L.	Q. 9.64 Q. 18.00	Q. 467.35 Q. 872.64	Q. 148.65 Q. 277.56	Q. 616.00 Q. 1.150.20	
3	FUNDICIÓN DE CIMIENTO CORRIDO	48.48	15.42	M.L.	Q. 90.00 Q. 25.00	Q. 4.363.20 Q. 1.212.00	Q. 1.387.80 Q. 385.50	Q. 5.751.00 Q. 1.597.50	
4	LEVANTADO MURO DE ADOBE	119.40	29.70	Mts 2	Q. 56.38 Q. 25.00	Q. 6.731.77 Q. 2.995.00	Q. 1.674.49 Q. 742.50	Q. 8.406.26 Q. 3.737.50	
5	SOLERA INTERMEDIA DE TAMIL	48.48	15.42	M.L.	Q. 8.77 Q. 3.10	Q. 425.17 Q. 159.29	Q. 135.23 Q. 47.80	Q. 560.40 Q. 207.09	
6	SILLARES Y DINTELES	9	4	UNID.	Q. 112.50 Q. 45.00	Q. 1.012.50 Q. 405.00	Q. 450.00 Q. 180.00	Q. 1.462.50 Q. 585.00	
7	SOLERA DE CORONA	48.48	15.42	M.L.	Q. 19.70 Q. 12.00	Q. 955.06 Q. 581.76	Q. 303.74 Q. 185.04	Q. 1.258.80 Q. 766.80	
8	ESTRUCTURA DE TECHO	64.17	52.81	Mts 2	Q. 114.82 Q. 46.20	Q. 7.368.00 Q. 2.264.65	Q. 6.063.64 Q. 2.439.82	Q. 13.431.64 Q. 4.704.47	
9	REPELLO DE MUROS	238.80	59.40	Mts 2	Q. 5.50 Q. 10.00	Q. 1.313.40 Q. 2.388.00	Q. 326.70 Q. 594.00	Q. 1.640.10 Q. 2.982.00	
10	ZÓCALO DE PIEDRA LAJA	75.00	31.00	M.L.	Q. 35.60 Q. 24.00	Q. 2.670.00 Q. 1.800.00	Q. 1.103.60 Q. 744.00	Q. 3.773.60 Q. 2.544.00	
11	PISO DE PIEDRA LAJA	30.00	35.00	Mts 2	Q. 57.00 Q. 35.00	Q. 1.710.00 Q. 1.050.00	Q. 1.995.00 Q. 1.225.00	Q. 3.705.00 Q. 2.275.00	
12	PUERTAS	4	2	UNID.	Q. 300.00 Q. 225.00	Q. 1.200.00 Q. 900.00	Q. 600.00 Q. 450.00	Q. 1.800.00 Q. 1.350.00	
13	VENTANAS	4	2	UNID.	Q. 250.00 Q. 200.00	Q. 1.000.00 Q. 800.00	Q. 500.00 Q. 400.00	Q. 1.500.00 Q. 1.200.00	
14	SANITARIO COMPOST (solo obra grs)	1	-----	GLOB.	Q. 1.051.00 Q. 1.020.00	Q. 1.051.00 Q. 1.020.00	-----	Q. 1.051.00 Q. 1.020.00	
15	PILA (2 alas - 1 depósito)	1	(traslado)	UNID.	Q. 975.00 Q. 250.00	Q. 975.00 Q. 250.00	Q. 325.00 Q. 330.00	Q. 325.00 Q. 330.00	
16	RED AGUA POTABLE (municipal)	1	1	GLOB.	Q. 1.460.00 Q. 1.900.00	Q. 1.460.00 Q. 1.900.00	Q. 210.00 Q. 250.00	Q. 1.670.00 Q. 2.150.00	
	TOTAL				COSTO DE MATERIALES COSTO MANO DE OBRA	Q. 33.586.45 Q. 19.244.34	Q. 15.429.05 Q. 8.401.22	Q. 49.015.50 Q. 27.645.56	
						Q. 52.830.79	Q. 23.830.27	Q. 76.661.06	

		COSTOS TECNOLOGÍA APROPIADA			No: 10	
PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE ARQUITECTURA						
No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNID.	COSTO MATERIALES	COSTO MANO OBRA	COSTO SUBTOTAL
1	ESTUFA DE LEÑA MEJORADA	1	GLOBAL	Q.875.00	Q.560.00	Q.1,435.00
2	REFRESQUERA DE ALIMENTOS	1	GLOBAL	Q.795.00	Q.500.00	Q.1,295.00
3	SANITARIO SECO / COMPOST	1	GLOBAL	Q.2,124.00	Q.1,630.00	Q.3,754.00
4	TORRE PARA USO DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TECNOLOGÍA	1	GLOBAL	Q.4,080.00	Q.4,700.00	Q.8,780.00
5	CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA	1	GLOBAL	Q.3,085.00	Q.2,325.00	Q.5,410.00
6	RECICLAJE AGUAS GRISES	1	GLOBAL	Q.4,450.00	Q.2,950.00	Q.7,400.00
7	ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA (solar)	1	GLOBAL	Q.10,550.00	Q.1,100.00	Q.11,650.00
8	CALENTADOR DE AGUA SOLAR	1	GLOBAL	Q.800.00	Q.500.00	Q.1,300.00
9	GALLINERO Y ÁREA DE COMPOST	1	GLOBAL	Q.810.00	Q.450.00	Q.1,260.00
10	MURO PRODUCTOR DE ALIMENTOS	1	GLOBAL	Q.2,875.00	Q.960.00	Q.3,835.00
	TOTAL			Q.30,444.00	Q.15,675.00	Q.46,119.00

CUADRO		COSTOS PRODUCCIÓN HORTALIZAS – Producción Anual										No: 11
		PROYECTO: "VIVIENDAS SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE ARQUITECTURA										
		No.	TIPO DE CULTIVO	CANT	UNID	COSTO INVERSIÓN SIEMBRA	COSTO INVERSIÓN MANO OB.	TOTAL INVERSIÓN 1ra. PRODUCC.	COSTO DE VENTA 1ra. PRODUCC	DIFERENCIA VENTA E INVERSIÓN	DESCUENTO EN % POR CONSUMO - ENFERMEDAD Y PLAGAS	
1	CILANTRO	16	Mts2	Q.560.00	Q.680.00	Q.1,240.00	Q.2,356.00	Q.1,116.00	8% = Q.1,026.72	4	Q.4,106.88	
2	QUILETE	16	Mts2	Q.660.00	Q.810.00	Q.1,470.00	Q.2,860.00	Q.1,390.00	20% = Q.1,112.00	2	Q.2,224.00	
3	TOMATE SILVESTRE	16	Mts2	Q.990.00	Q.1,128.00	Q.2,118.00	Q.4,696.00	Q.2,578.00	50% = Q.1,289.00	2	Q.2,578.00	
4	CHIPILÍN	43	ML.	Q.419.00	Q.526.00	Q.945.00	Q.1,880.00	Q.935.00	18% = Q.766.70	2	Q.1,533.40	
5	ACELGA	43	MIL.	Q.600.00	Q.716.00	Q.1,316.00	Q.2,591.00	Q.1,275.00	40% = Q.765.00	2	Q.1,530.00	
TOTAL				Q.3,229.00	Q.3,860.00	Q.7,089.00	Q.14,383.00	Q.7,294.00	% variable	variable	Q.11,972.28	

CUADRO		COSTOS PRODUCCIÓN ÁRBOLES FRUTALES – 1ra. Producción hasta los 3 años										No. 12
		PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE ARQUITECTURA										
		No.	DESCRIPCIÓN CULTIVO ÁRBOLES	CANT	UNID	CANT. PRODUC AL AÑO	CANT. FRUTOS POR PRODUC.	TOTAL FRUTOS AL AÑO	TOTAL FRUTOS/ CANTIDAD ÁRBOLES	COSTO INVERS. INICIAL	COSTO INVERS. FRUTO A 3 AÑOS	
1	LIMÓN CRIOLLO	4	UNID	1.5	200	300	1,200	Q.350.00	Q.200.00	Q.550.00	Q.600.00	Q.50.00
2	NARANJA VALENCIANA	4	UNID	2	200	400	1,600	Q.350.00	Q.200.00	Q.550.00	Q.720.00	Q.170.00
3	ZAPOTE	2	UNID	1	150	150	300	Q.175.00	Q.100.00	Q.275.00	Q.450.00	Q.175.00
4	MANGO TOMY	3	UNID	1	200	200	600	Q.263.00	Q.150.00	Q.413.00	Q.600.00	Q.187.00
TOTAL				Variable	Variable	Variable	Variable	Q.1,138.00	Q.650.00	Q.1,788.00	Q.2,370.00	Q.582.00
UTILIDAD ANUAL CUANDO YA NO HAY INVERSIÓN INICIAL (inversión por siembra)								Q.00.00	Q.217.00	Q.217.00	Q.2,370.00	Q.2,153.00

CUADRO		COSTOS PRUDDUCCIÓN/CRIANZA AVES DE CORRAL – Producción de 2 años							No. 13		
		PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE ARQUITECTURA									
		DESCRIPCIÓN CULTIVOS	CAN	UNID	COSTO INVERS. INICIAL	COSTO INVERS. DURANTE 2 AÑOS	TOTAL INVERS. 2 AÑOS	COSTO VENTA HUEVOS 18 MESES	COSTO VENTA GALLINA	TOTAL VENTA	DESCUENTO EN % POR CONSUMO Y DIVERSOS
1	GALLINAS DE PATIO PONEDORAS	18	UNID	Q.180.00	Q.3,600.00	Q.3,950.00	Q.7,776.00	Q.810.00	Q.8,586.00	Q.2,727.00	Q.1,909.00
COSTO UTILIDAD PROMEDIO ANUAL											
Q.954.50											

CUADRO		RESUMEN UTILIDAD POR CULTIVOS Y CRIANZA			No. 14
		PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE ARQUITECTURA			
		DESCRIPCIÓN	HORTALIZAS	ÁRBOLES FRUTALES	CRIANZA AVES DE CORRAL
COSTO ACTIVIDAD		Q.11,972.28	Q.2,153.00	Q.954.50	Q.15,079.78

		CUADRO	FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO VIVIENDA SOSTENIBLE	No: 15	
		PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES – FACULTAD DE ARQUITECTURA			
No.	DESCRIPCIÓN	COSTO - SUB TOTAL			
1	258.40 MtS 2 DE TERRENO CON VALOR DE Q.200.00/Mt2	Q.51,680.00			
2	CONSTRUCCIÓN FASE 1 SEGÚN CUADRO DE COSTOS	Q.52,830.79			
3	CONSTRUCCIÓN FASE 2 SEGÚN CUADRO DE COSTOS	Q.23,830.27			
4	COSTO TECNOLOGÍA APROPIADA	Q.46,119.00			
5	INVERSIÓN INICIAL POR CULTIVO DE HORTALIZAS	Q.3,544.50			
6	INVERSIÓN POR CULTIVO (siembra) ÁRBOLES FRUTALES	Q.1,355.00			
7	INVERSIÓN INICIAL POR CRIANZA AVES DE CORRAL	Q.1,975.00			
8	TOTAL INTEGRACIÓN DE INVERSIÓN	Q.181,334.56			
RESTAR COSTOS PARA LA FAMILIA BENEFICIADA					
a	SUBSIDIO POR EL FOPAVI DECRETO 9-2012	Q.35,000.00			
b	BENEFICIO PARA LA CONSTRUCCIÓN - MUNICIPALIDAD DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN	Q.6,000.00			
c	RECOMENDABLE 50 % COSTO AUTOCONSTRUCCIÓN (mano de obra) DE LA VIVIENDA Y DE LA TECNOLOGÍA APROPIADA A UTILIZAR	Q.21,660.28			
d	30% DEL COSTO POR MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (de la Vivienda y Tecnología Apropiada) LOS CUALES SERÁN PROPORCIONADOS POR LA FAMILIA (fabricados y/o explotado en los bancos respectivos)	Q.23,837.85			
TOTAL COSTOS DE BENEFICIO		Q.86,498.13			
SALDO DEL TOTAL DE INVERSIÓN – COSTO QUE SERÁ FINANCIADO (PROPONIENDO A FOGUAVI, EL FHA Y ONG'S) CUYOS PAGOS SALDRÁN DE LA PRODUCCIÓN AUTOSOSTENIBLE A MEDIANO PLAZO (3 años cuando se estabilize)					
		Q.94,836.43			

	CUADRO	PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN – FASE 1	No. 16
	PROYECTO : "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN : MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES – FACULTAD DE ARQUITECTURA		

RENGLÓN No.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLÓN	PRIMER MES				SEGUNDO MES	
		SEMANAS				SEMANAS	
		1	2	3	4	1	2
1	CHAPEO Y LIMPIEZA DEL TERRENO	█					
2	TRAZO Y EXCAVACIÓN	█	█				
3	FUNDICIÓN DE CIMIENTO CORRIDO	█	█				
4	LEVANTADO DE MURO DE ADOBE		█	█	█		
5	SOLERA INTERMEDIA DE TAMIL			█			
6	SILLARES Y DINTELES			█			
7	SOLERA DE CORONA			█			
8	ESTRUCTURA DE TECHO			█	█		
9	REPELLO DE MUROS			█	█		
10	ZÓCALO DE PIEDRA LAJA			█	█		
11	PISO DE PIEDRA LAJA			█	█		
12	PUERTAS			█	█		
13	VENTANAS			█	█		
14	SANITARIO COMPOST			█	█		
15	PILA			█	█		
16	TORRE DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS			█	█		
17	ENERGÍA FOTOVOLTAICA			█	█		
18	CALENTADOR TÉRMICO SOLAR			█	█		
19	MURO PRODUCTOR DE ALIMENTOS			█	█		
20	GALLINERO Y ÁREA DE COMPOST			█	█		

	CUADRO	PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN – FASE 2	No. 17
	PROYECTO : "VIVIENDA SOSTENIBLE" PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA UBICACIÓN : MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES – FACULTAD DE ARQUITECTURA		

RENGLÓN No.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLÓN	PRIMER MES				SEGUNDO MES	
		SEMANAS				SEMANAS	
		1	2	3	4	1	2
1	CHAPEO Y LIMPIEZA DEL TERRENO	█					
2	TRAZO Y EXCAVACIÓN	█	█				
3	FUNDICIÓN DE CIMIENTO CORRIDO	█	█				
4	LEVANTADO DE MURO DE ADOBE		█	█			
5	SOLERA INTERMEDIA DE TAMIL		█				
6	SILLARES Y DINTELES			█			
7	SOLERA DE CORONA			█			
8	ESTRUCTURA DE TECHO			█	█		
9	REPELLO DE MUROS			█	█		
10	ZÓCALO DE PIEDRA LAJA			█	█		
11	PISO DE PIEDRA LAJA			█	█		
12	PUERTAS			█	█		
13	VENTANAS			█	█		
14	TRASLADO DE PILA			█			
15	ENERGÍA FOTOVOLTAICA			█			
16	ESTUFA DE LEÑA			█	█		
17	FRESQUERA			█	█		



CAPÍTULO VII

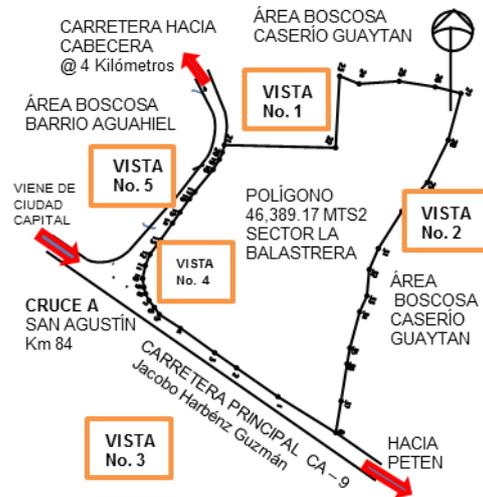
PROTOTIPO DE CONJUNTO SOSTENIBLE

- 7.1 Entorno Analítico del Terreno.
- 7.2 Premisas de Diseño.
- 7.3 Programa Arquitectónico.
- 7.4 Propuesta Arquitectónica.

7.1 ENTORNO ANALÍTICO DEL TERRENO

7.1.1 Características del Terreno Seleccionado

Dentro de las propuestas de terrenos propiedades de la Municipalidad de San Agustín Acasaguastlán, presentadas por la Dirección Municipal de Planificación de la Municipalidad, posterior a la evaluación en visitas oculares; la Finca seleccionada, presenta compatibilidad con criterios de Diseño Urbanístico y Ambientales. Este terreno se encuentra localizado en la entrada principal hacia la cabecera a una distancia de 4 kilómetros, precisamente en el cruce de la carretera principal CA-9 kilómetro 84, área perteneciente al Caserío Guaytan, Sector Denominado La Balastrea.



GRÁFICA: 14
Ubicación del Terreno
 FUENTE: Cotóm, C. (Sept. 2013)
 ELABORACIÓN: Cotóm, C.



- 1** CABECERA SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN
- 2** TERRENO PROPUESTO Km. 84 CRUCE A LA CABECERA
- CARRETERA PRINCIPAL CA-9

FOTO 42 Localización del Terreno
 FUENTE: Google Earth – sept. / 2013
 ELABORACIÓN: Adaptada – Cotóm, C.



VISTA: 1
COLINDANCIA DE TERRENO: LADO NORTE
 FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
 FOTO: 43



VISTA: 2
COLINDANCIA DE TERRENO: LADO ORIENTE
 FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
 FOTO: 44



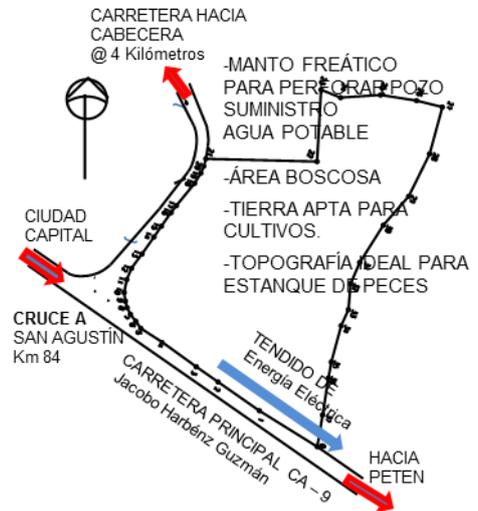
VISTA: 3
COLINDANCIA DE TERRENO: LADO SUR
 FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
 FOTO: 45



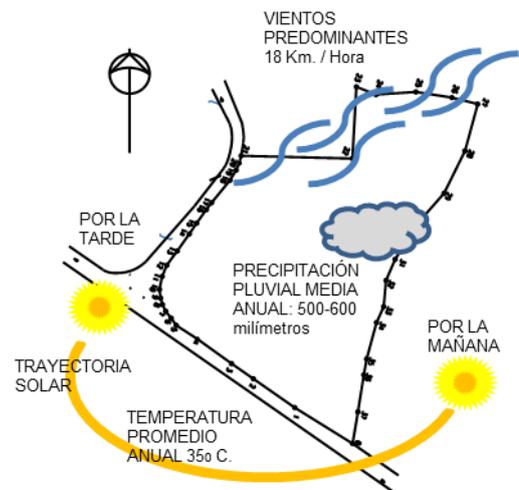
VISTA: 4
COLINDANCIA DE TERRENO:
 LADO SUR - PONIENTE
 FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
 FOTO: 46



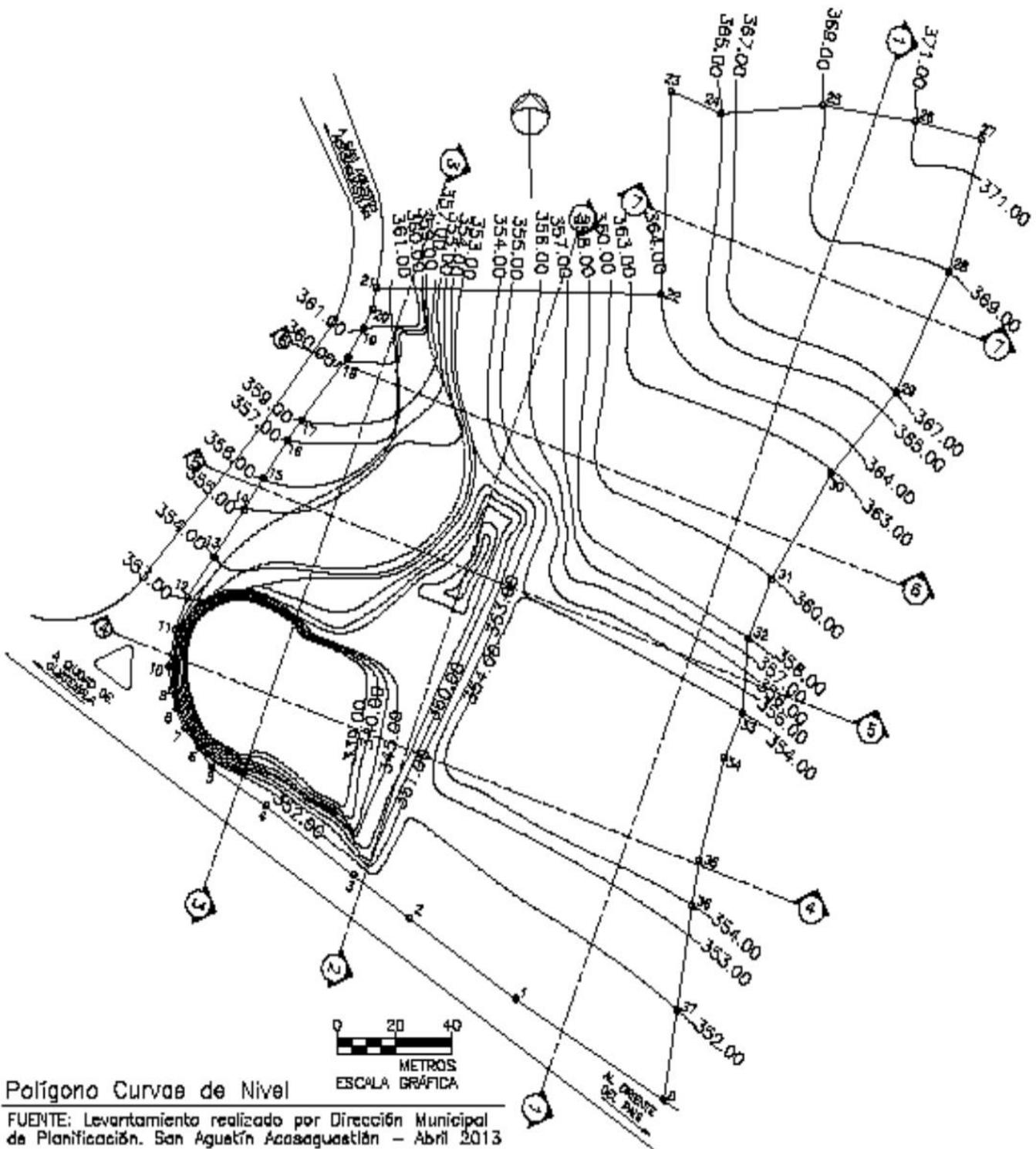
VISTA: 5
COLINDANCIA DE TERRENO: LADO PONIENTE
 FUENTE: Cotóm, C. – Abril 2013
 FOTO: 47



GRÁFICA: 15
Infraestructura Existente
 FUENTE: Cotóm, C. (Sept. 2013)
 ELABORACIÓN: Cotóm, C.

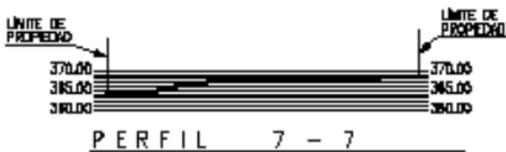
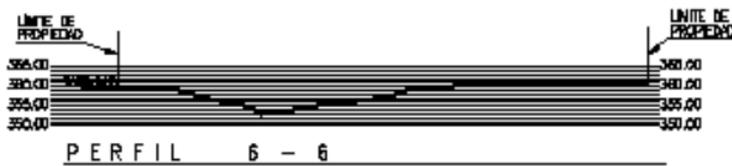
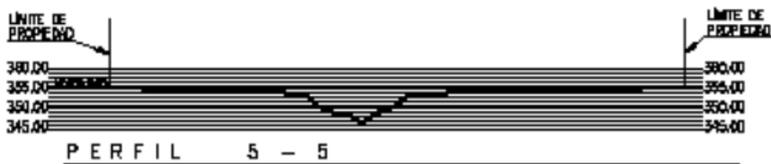
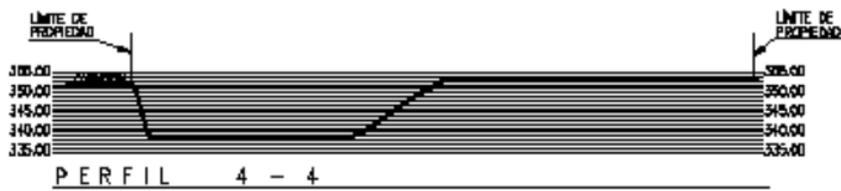
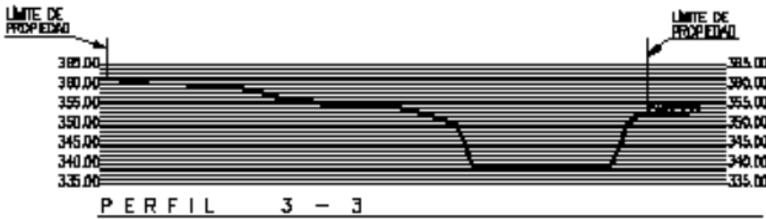
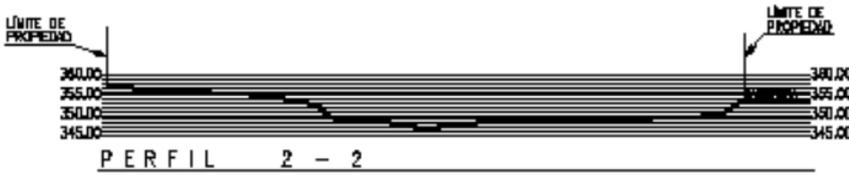
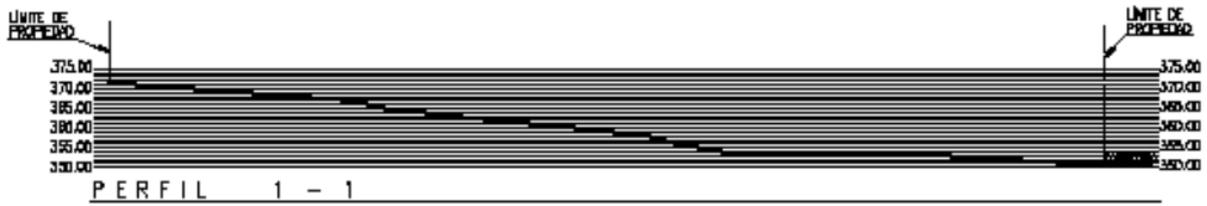


GRÁFICA: 16
Características Climáticas
 FUENTE: INSIVUMEH – Sept. 2013
 ELABORACIÓN: Cotóm, C.



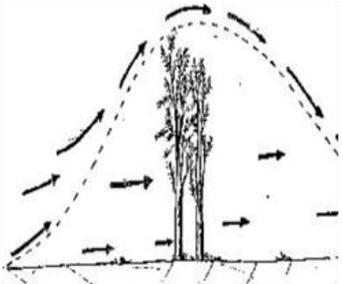
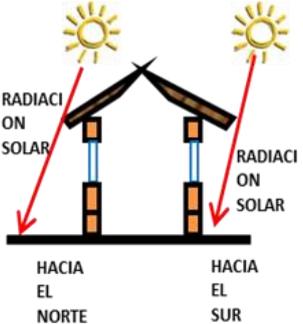
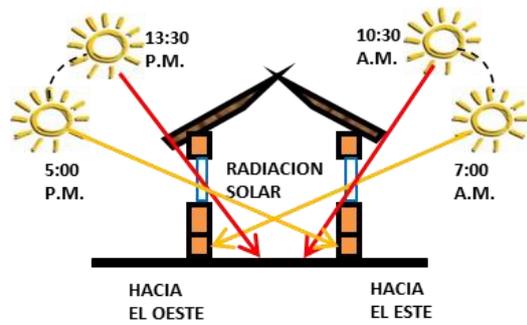
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: POLÍGONO CURVAS DE NIVEL CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones - Facultad de Arquitectura			Plano - 39

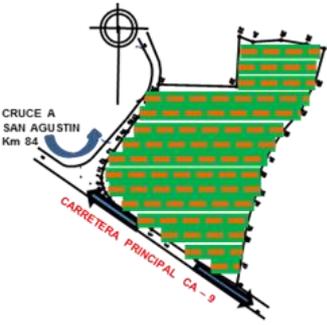
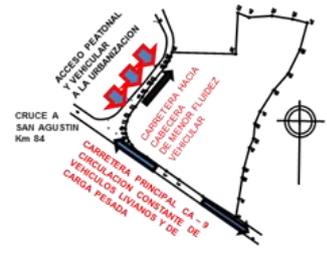
DESCRIPCIÓN			DESCRIPCIÓN		
No. ORDEN	DISTANCIA	AZIMUT	No. ORDEN	DISTANCIA	AZIMUT
0-1	61.00	302°00'00"	19-20	8.00	25°00'00"
1-2	46.00	305°00'00"	20-21	7.00	13°00'00"
2-3	24.00	305°00'00"	21-22	97.79	90°00'00"
3-4	37.00	306°00'00"	22-23	65.48	3°30'00"
4-5	23.00	303°00'00"	23-24	19.00	112°00'00"
5-6	9.00	325°00'00"	24-25	36.00	86°00'00"
6-7	8.00	332°00'00"	25-26	33.00	99°00'00"
7-8	7.00	334°00'00"	26-27	24.00	104°00'00"
8-9	6.00	345°00'00"	27-28	44.00	195°00'00"
9-10	8.00	352°00'00"	28-29	43.00	206°00'00"
10-11	12.00	12°00'00"	29-30	36.00	221°00'00"
11-12	10.00	22°00'00"	30-31	40.00	212°00'00"
12-13	17.00	36°00'00"	31-32	21.00	203°00'00"
13-14	19.00	35°00'00"	32-33	25.00	185°00'00"
14-15	12.00	34°00'00"	33-34	16.00	204°00'00"
15-16	15.00	35°00'00"	34-35	33.00	195°00'00"
16-17	7.00	37°00'00"	35-36	15.0	190°00'00"
17-18	27.00	39°00'00"	36-37	34.00	189°00'00"
18-19	11.00	31°00'00"	37-0	30.00	190°00'00"
ÁREA TOTAL DEL POLÍGONO				46,339.17	Metros ²



PERFILES Del Polígono

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: PERFILES DEL POLÍGONO CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 40
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		

7.2	PREMISAS DE DISEÑO	
7.2.1	PREMISAS GENERALES DEL CONJUNTO	
7.2.1.1	MORFOLÓGICAS - AMBIENTALES	CUADRO No. 19
DESCRIPCIÓN	GRÁFICAS	
Los elementos arquitectónicos deben diseñarse de acuerdo al usuario.		
-Los cordones verdes como barreras naturales, impiden la contaminación auditiva y de humos por circulación vehicular con mayor afluencia.		
-La Orientación al norte es la más óptima para ventanas. -Hacia el sur, reciben radiación solar todo el año de manera predominante, se requiere de voladizos de protección o barreras naturales.		
-Al este y al oeste, la radiación solar se presenta todo el año (por la tarde aumenta la temperatura interior), se pueden colocar ventanas pequeñas, pero con dispositivos de control y naturales.		

7.2.2	PREMISAS PARTICULARES DEL CONJUNTO	
7.2.2.1	AMBIENTALES - URBANIZACIÓN	CUADRO No. 20
DESCRIPCIÓN	GRÁFICAS	
<p>-Todos los lotes deben tener la posibilidad de aprovechar los vientos del norte, por lo que la vialidad deberá trazarse sobre el eje oriente-poniente.</p>		
<p>-las viviendas del conjunto habitacional deberán estar separadas para evitar grandes superficies ocupadas por pavimentos y construcciones, ya que estos absorben gran cantidad de calor, por lo que se deben proyectar lotes grandes con bajo porcentaje de ocupación.</p>		
<p>-El acceso peatonal y vehicular al conjunto urbano debe ser por la calle secundaria, la que es de menor incidencia de circulación vehicular, o en su caso habilitar carril auxiliar.</p>		
<p>-Incluir elementos de señalización que indiquen la presencia de población y sus actividades como urbanización sostenible.</p>		

7.2.2	PREMISAS PARTICULARES DEL CONJUNTO	
7.2.2.2	CONSTRUCTIVAS	CUADRO No. 21
DESCRIPCIÓN	GRÁFICAS	
<p>-Las áreas de parqueo vehicular y caminos peatonales, deben ser tratados con materiales permeables, con el propósito de aprovechar la recarga acuífera de los suelos, como el balástre y adoquín de piedra laja.</p>	 <p>PIEDRA LAJA EN ACABADO MATE PARA UTILIZAR EN CALLES PEATONALES</p>	 <p>BALASTRE QUE SUSTITUYE AL PIEDRIN PARA USARLO EN ÁREA DE PARQUEO</p>
<p>-La utilización de la piedra para construir puentes con arcos o bóvedas y como punto de vista de la bio-construcción reúne varias ventajas. El uso bambú también es recomendable por ser resistente y flexible</p>		
<p>-Para área de juegos utilizar materiales amigables con el medio ambiente como el bambú que es versátil y resistente – se puede reu-sar llantas de automóviles.</p>		
<p>Utilización de materiales ecológicos como el bambú combinados con tecnología apropiada "Luz Solar" para iluminar calles y parqueos del conjunto habitacional, teniendo cuidado de ubicarlas en áreas donde los elementos naturales provoquen sombra.</p>		

7.3 Programa Arquitectónico

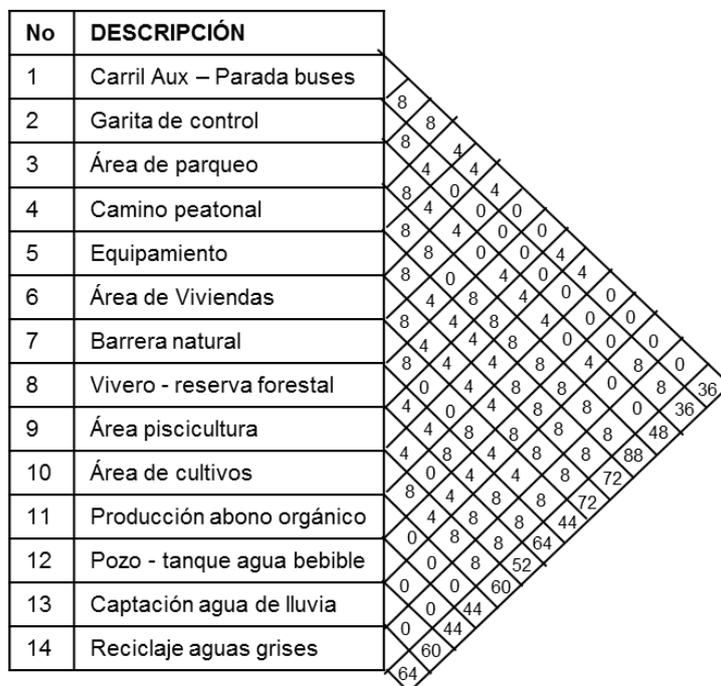
7.3.1 Programa de Necesidades

- Parada de Buses (carril auxiliar)
- Área Garita de control
- Área de circulación peatonal y parqueo vehicular
- Área de Equipamiento (administración, salón comunal, centro de salud, mercado, escuela de capacitación)
- Área de Viviendas
- Área deportiva
- Áreas verdes
- Área de reforestación
- Área de piscicultura
- Área de cultivos varios
- Área producción abono orgánico
- Pozo distribución agua bebible
- Captación agua de lluvia
- Reciclaje aguas Grises

7.3.2 Reglamento y Normas Aplicadas al Diseño de Urbanización (Tomadas de los capítulos del Reglamento de Construcción Municipalidad de Guatemala)

- Área Total = 46,389.17 Metros²
- Área Útil = 26,270.667 Metros²
- Área Privada
- 60% del área útil = 15,762.40 Metros²
- Área de Circulación
- 20 % del área útil = 5,254.13 Metros²
- Áreas Verdes y Dep.
- 10% del área útil = 2,627.067 Metros²
- Equipamiento Urbano
- 10 % del área útil = 2,627.067 Metros²
- Área de Reforest.
- 10 % del área total =4,638.917 Metros²
- % variable del área total, tomadas como áreas de apoyo o tecnología apropiada

7.3.3 Proceso de Diagramación



Matriz -2
Relaciones Funcionales
 Elaboración: Cotóm, C.

INDICA:
 Relación necesaria = 8
 Relación deseable = 4
 Sin relación = 0

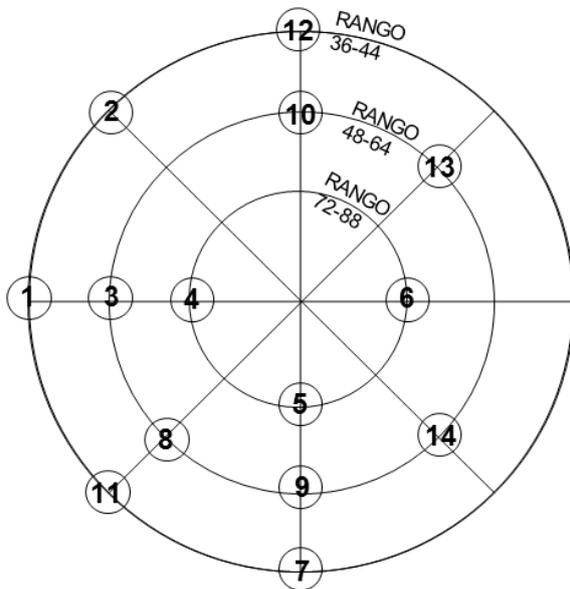


Diagrama -13- De Preponderancias
Elaboración: Cotóm, C.

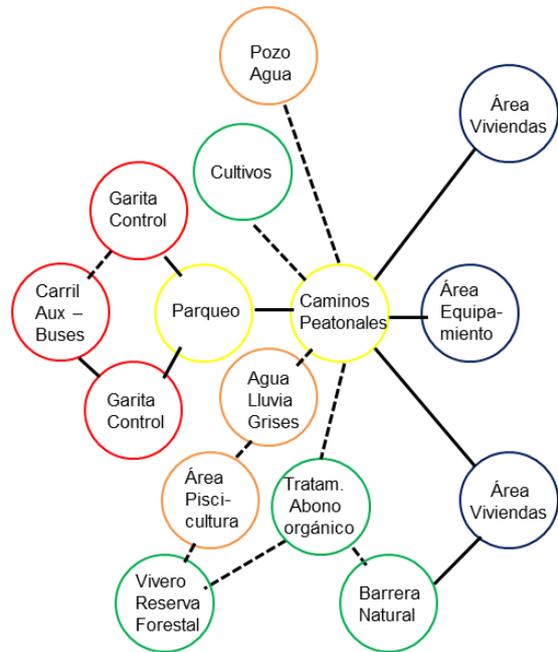


Diagrama -14- De Relaciones
Elaboración: Cotóm, C.

INDICA:
— Relación necesaria
--- Relación deseable

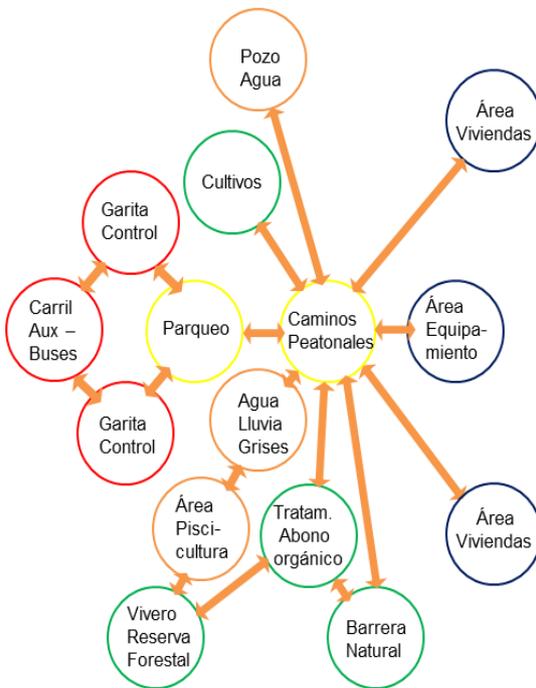


Diagrama -15- De Circulaciones
Elaboración: Cotóm, C.

INDICA:
↔ = Frecuencia de uso

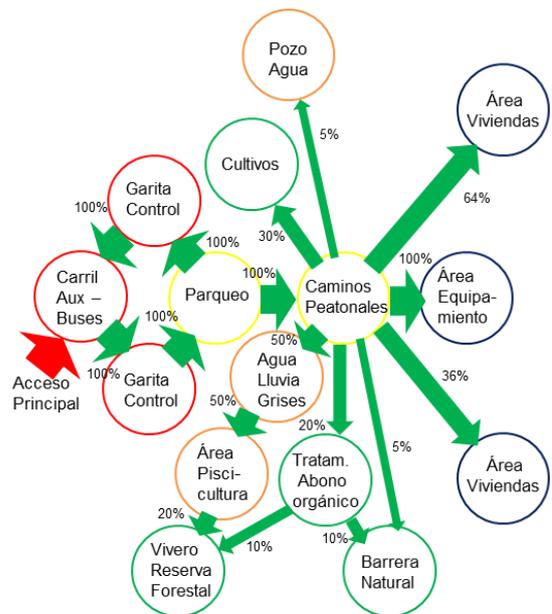


Diagrama -16- De Flujos
Elaboración: Cotóm, C.

INDICA:
% = Frecuencia de Uso

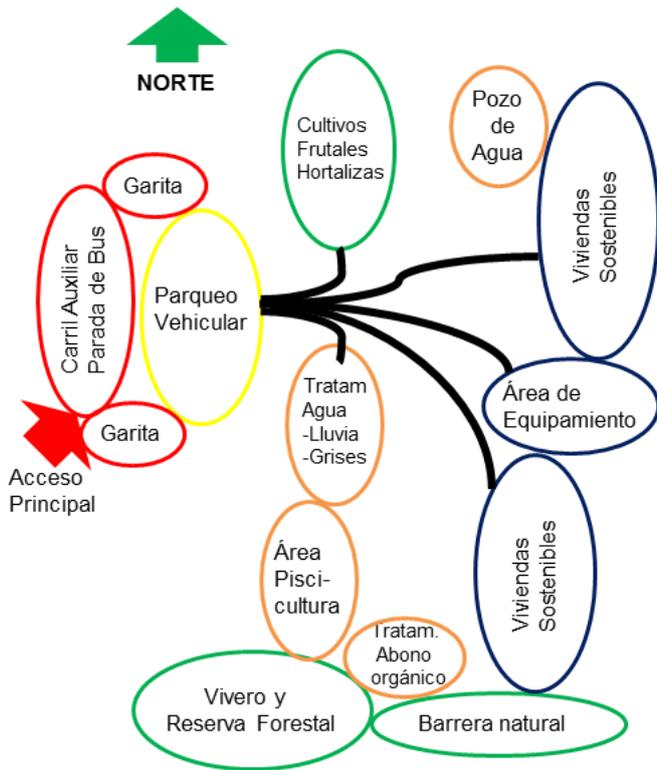


Diagrama -17- De Burbujas
Elaboración: Cotóm, C.



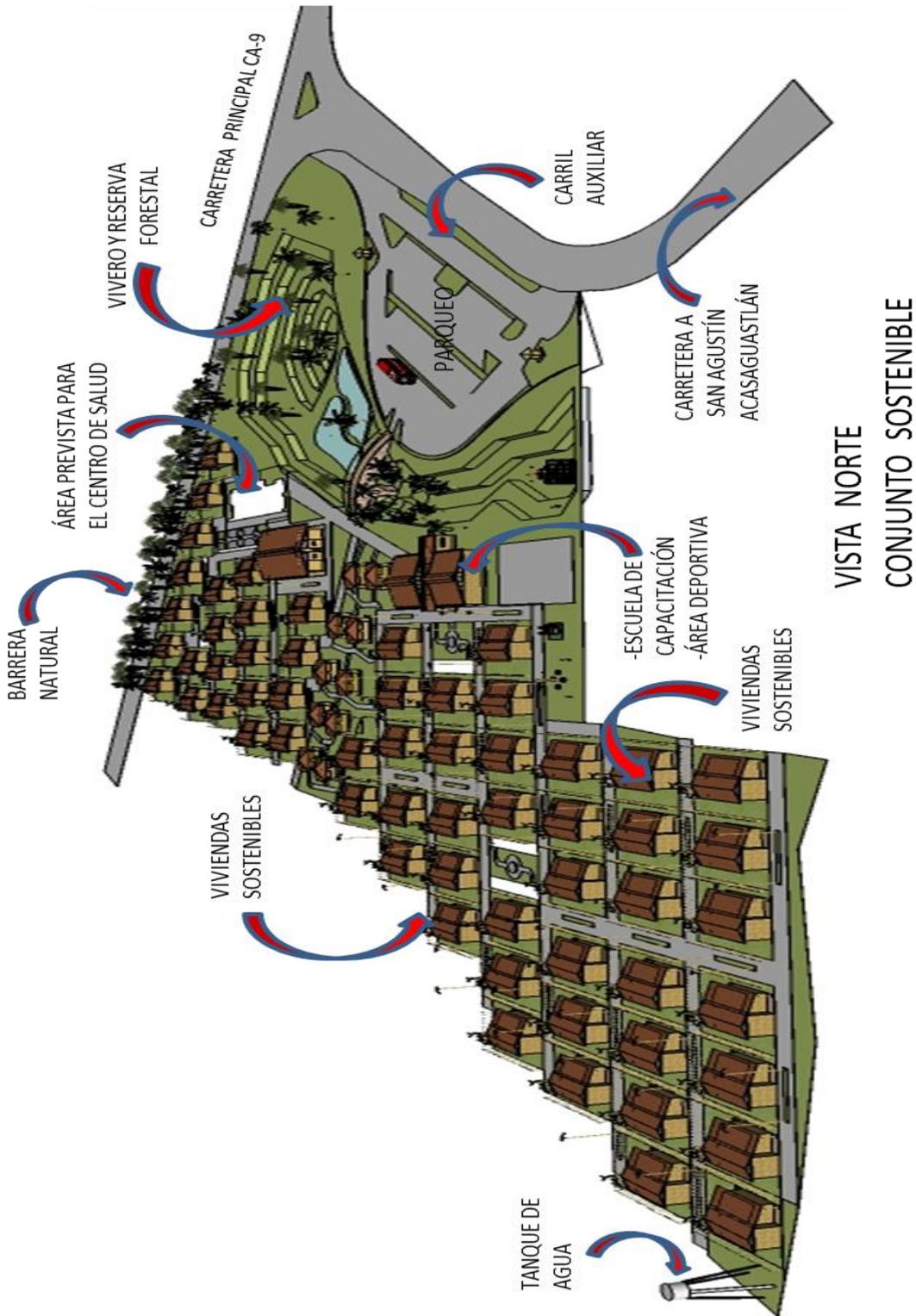
Diagrama -18 - De Bloques
Elaboración: Cotóm, C.

7.4 ARQUITECTURA DEL CONJUNTO SOSTENIBLE



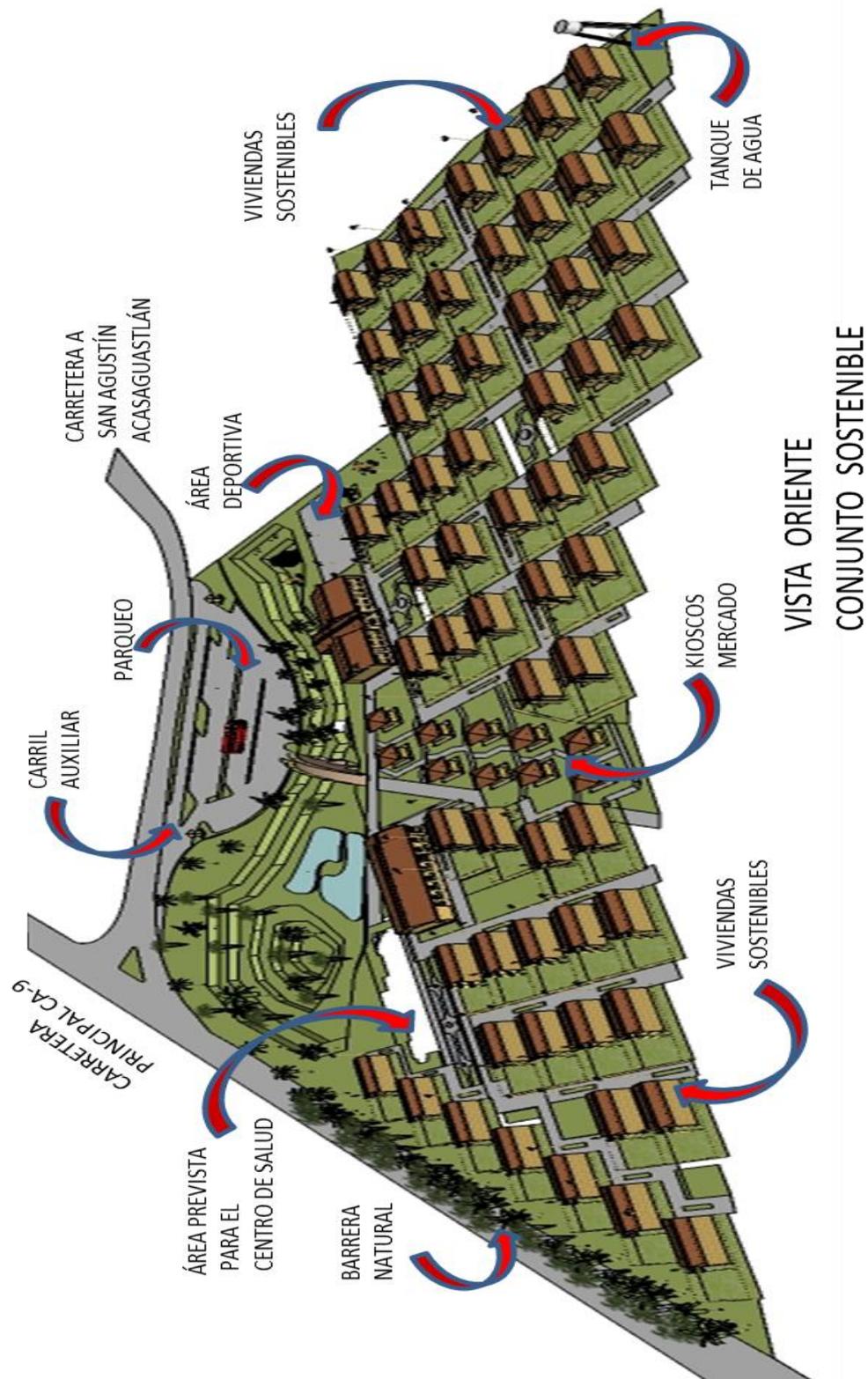
PLANTA DE CONJUNTO
DISTRIBUCIÓN VIVIENDAS SOSTENIBLES

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: ARQUITECTURA DEL CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 41
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		



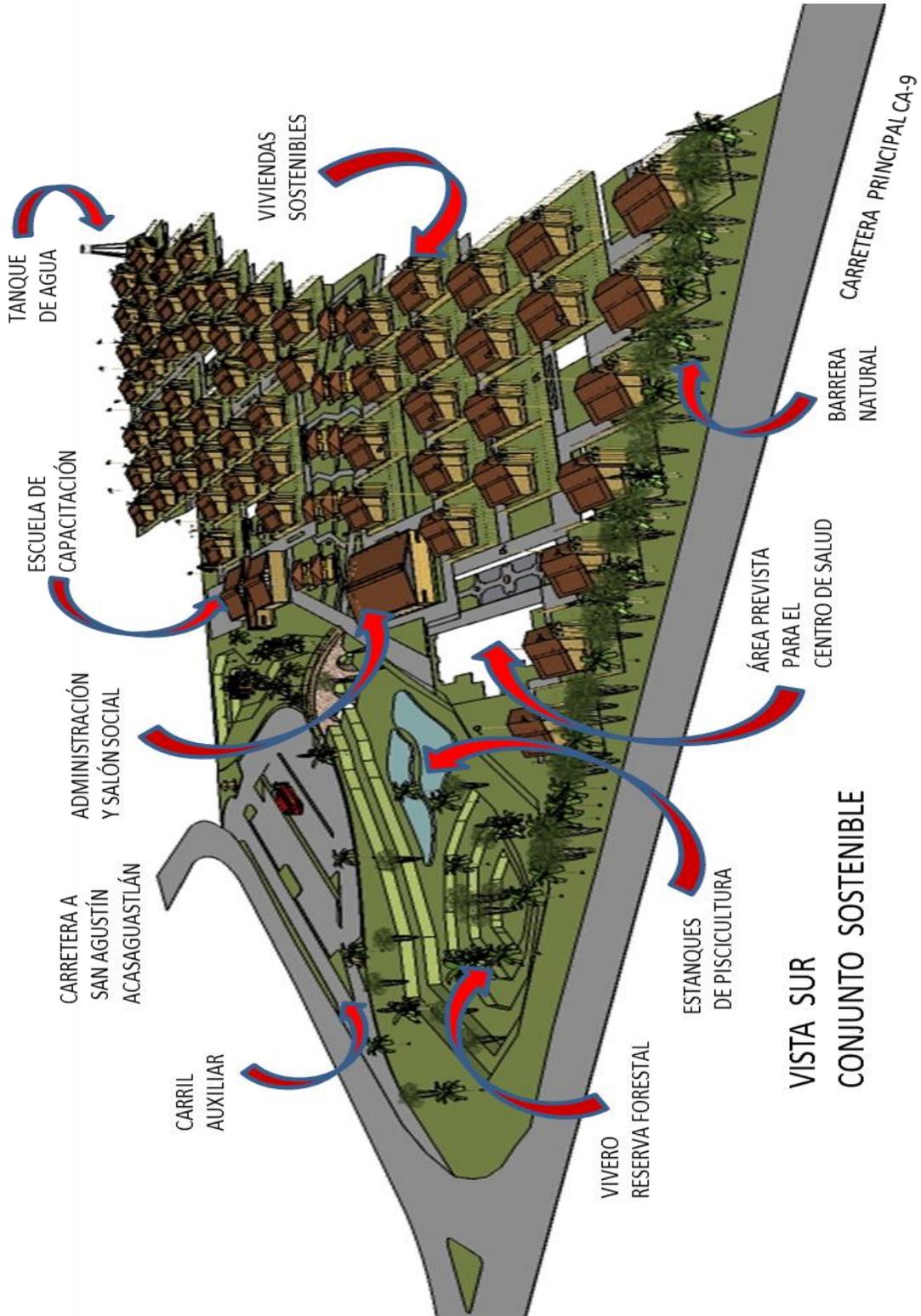
VISTA NORTE
CONJUNTO SOSTENIBLE

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: VISTA NORTE – CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano -42
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		

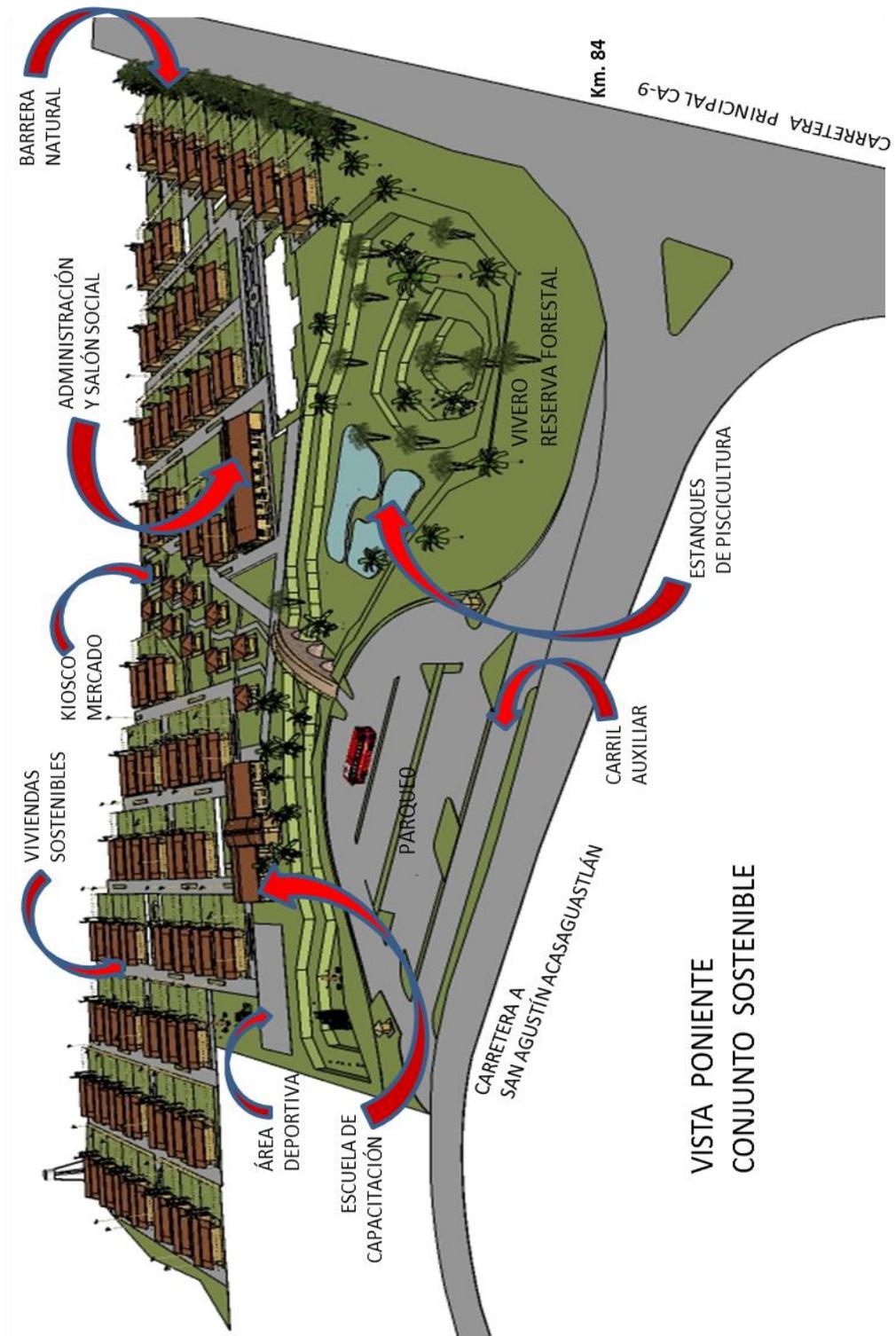


VISTA ORIENTE
CONJUNTO SOSTENIBLE

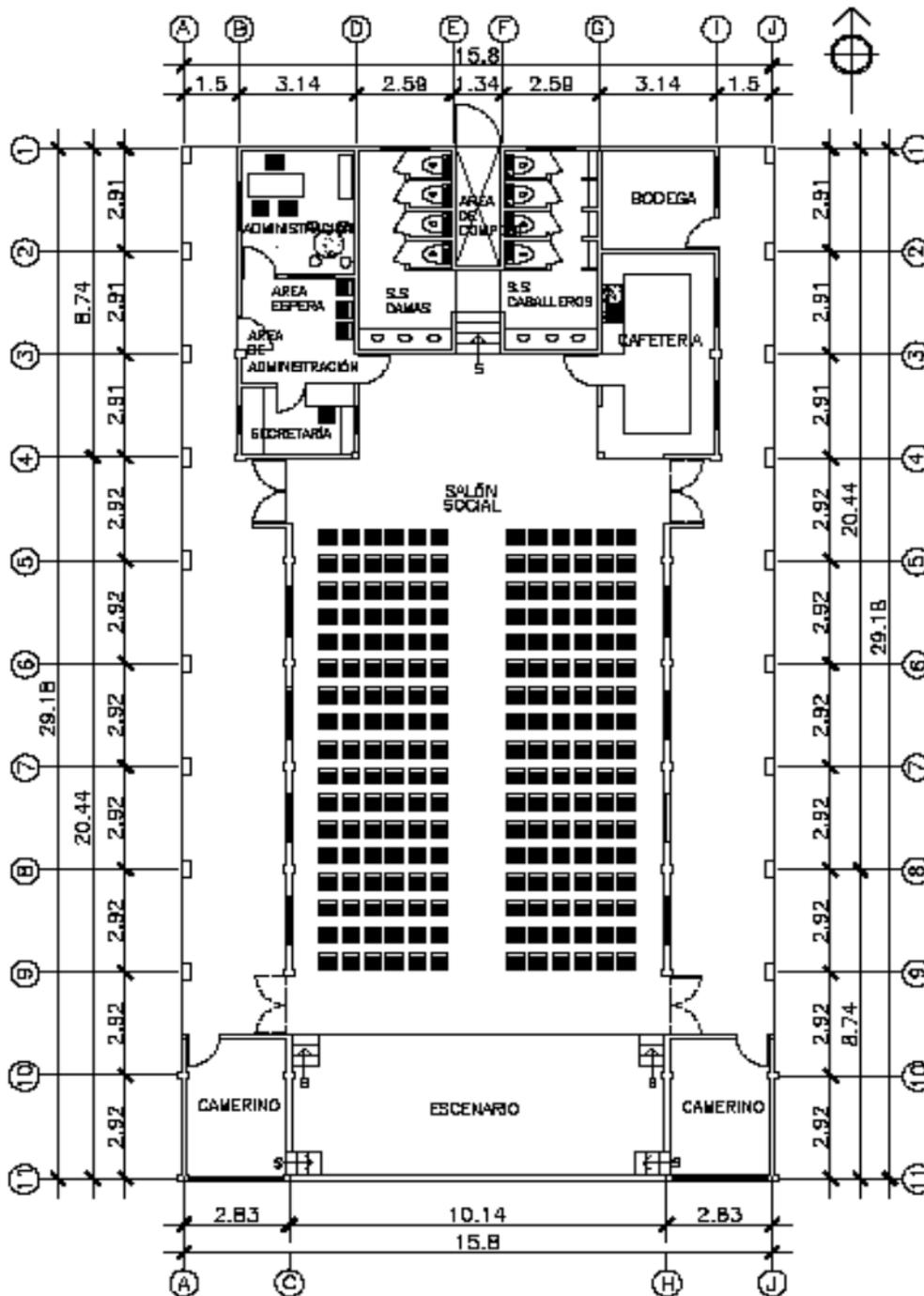
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: VISTA ORIENTE – CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano -43



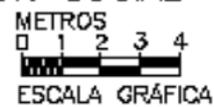
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
CONTENIDO: VISTA SUR – CONJUNTO SOSTENIBLE		ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano -44
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			



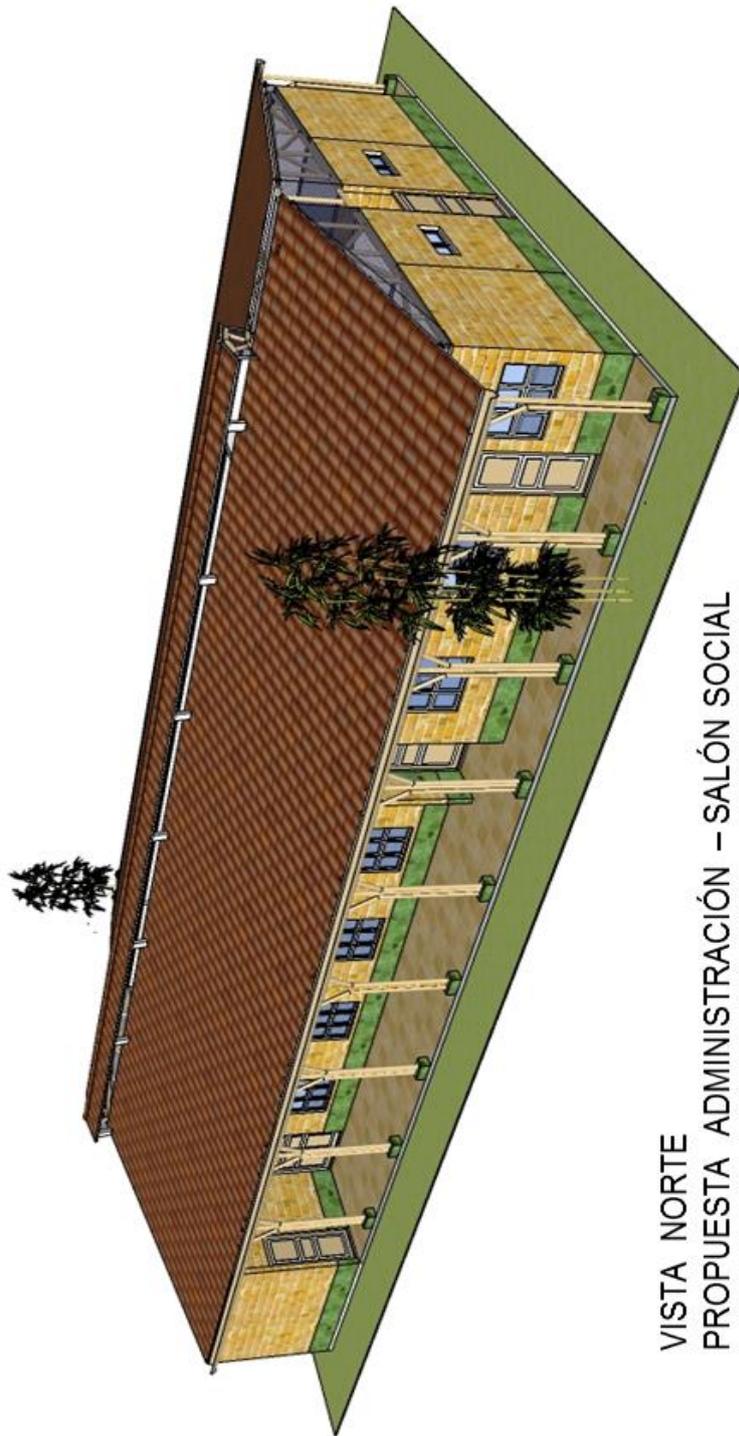
	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: VISTA PONIENTE – CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano -45
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		



PLANTA ARQUITECTÓNICA
PROPUESTA ADMINISTRACIÓN – SALÓN SOCIAL

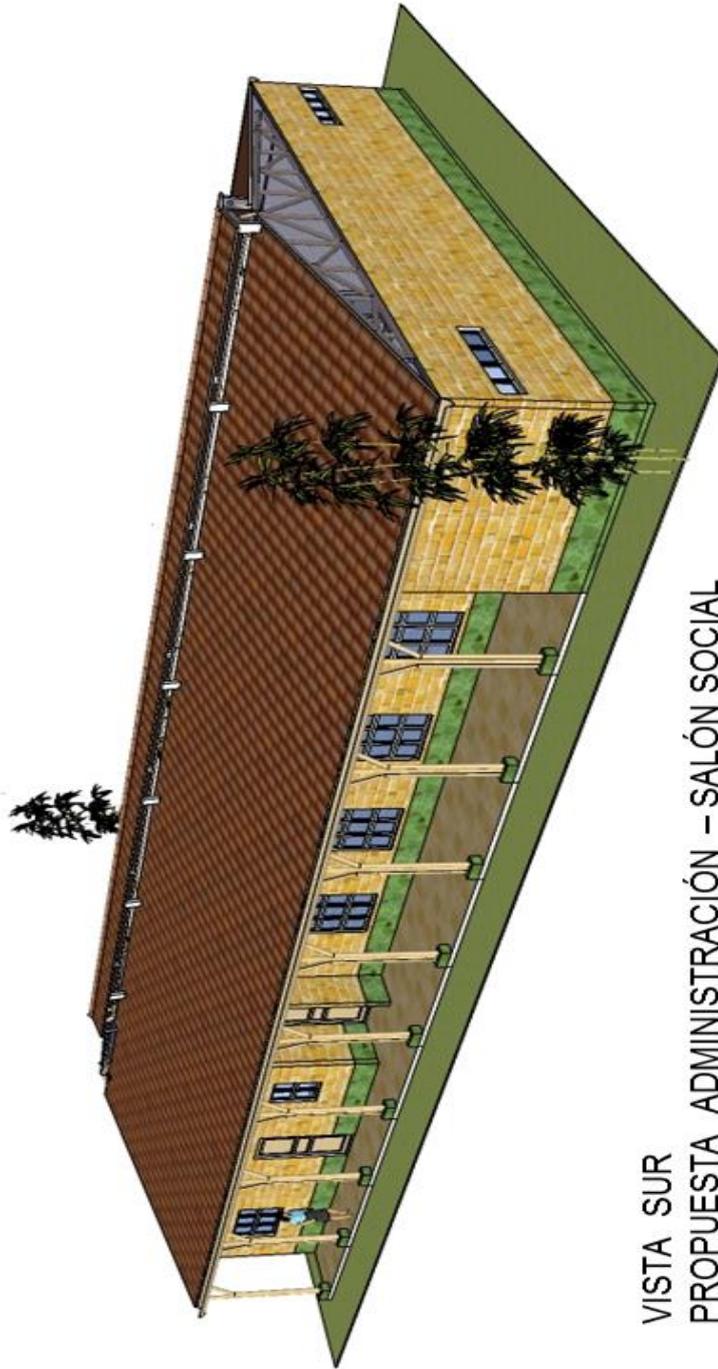


	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: ARQUITECTURA DE LA ADMINISTRACIÓN Y SALÓN SOCIAL - CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano - 46



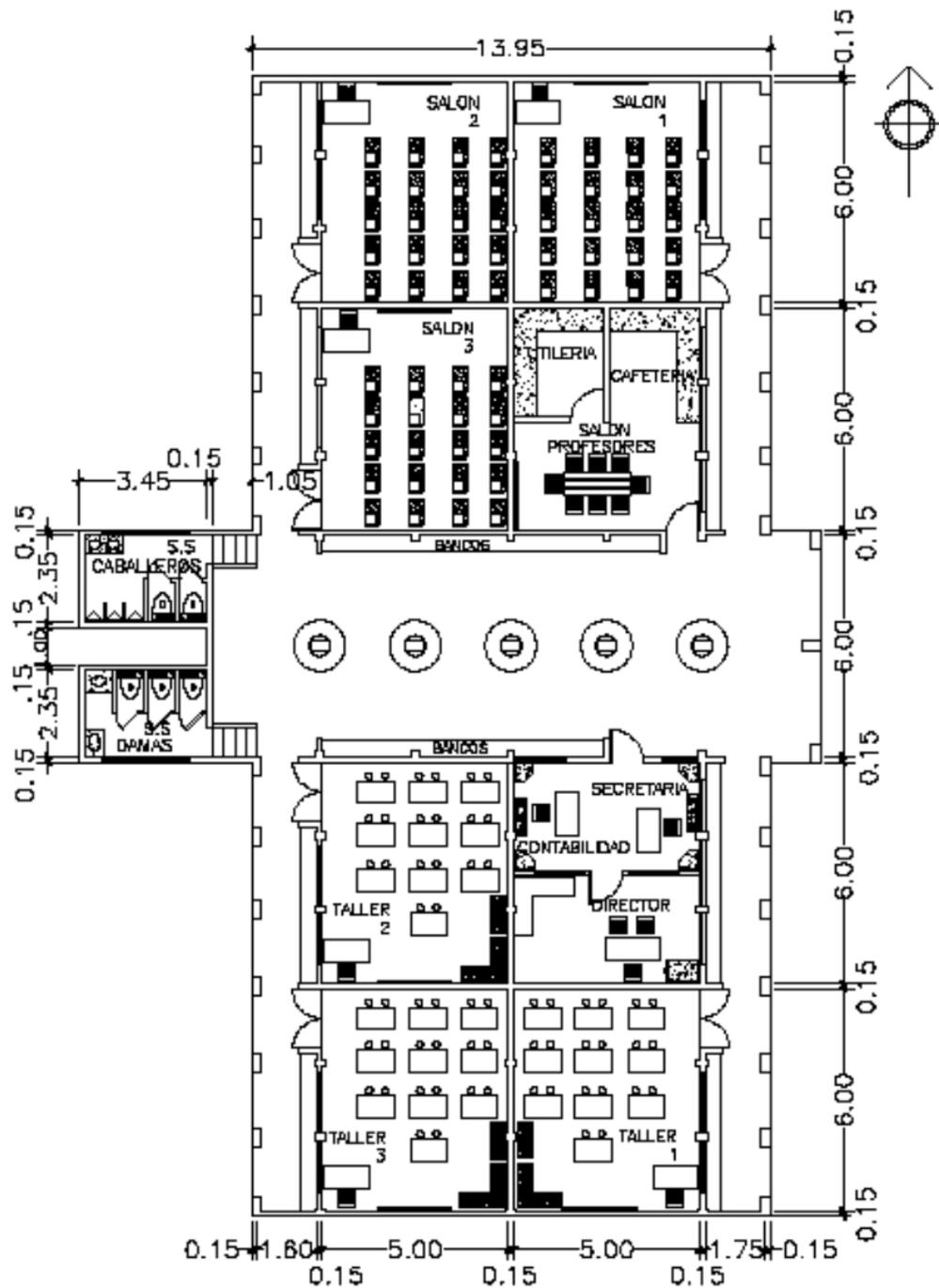
VISTA NORTE
PROPUESTA ADMINISTRACIÓN – SALÓN SOCIAL

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: VISTA NORTE – ADMINISTRACIÓN Y SALÓN SOCIAL - CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano -47

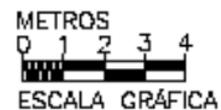


VISTA SUR
PROPUESTA ADMINISTRACIÓN – SALÓN SOCIAL

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
	CONTENIDO: VISTA SUR – ADMINISTRACIÓN Y SALÓN SOCIAL - CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		Plano -48



PLANTA ARQUITECTÓNICA
PROPUESTA ESCUELA DE CAPACITACIÓN



	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala	
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso	
CONTENIDO: ARQUITECTURA ESCUELA DE CAPACITACIÓN CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	Plano - 49
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura		



VISTA NORTE
PROPUESTA ESCUELA DE CAPACITACIÓN

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: VISTA NORTE – ESCUELA DE CAPACITACIÓN CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano -50



VISTA SUR
PROPUESTA ESCUELA DE CAPACITACIÓN

	PROYECTO: "VIVIENDA SOSTENIBLE" Para la República de Guatemala		
	UBICACIÓN: Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso		
	CONTENIDO: VISTA SUR – ESCUELA DE CAPACITACIÓN CONJUNTO SOSTENIBLE	ELABORACIÓN: Cotóm, C.	
Dirección de Investigaciones – Facultad de Arquitectura			Plano - 51



CAPÍTULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 8.1 Conclusiones
- 8.2 Recomendaciones

8.1 Conclusiones

-La propuesta Arquitectónica de la Vivienda Sostenible, que propone su ejecución por fases o etapas constructivas, será la oportunidad para las familias de escasos recursos hacerse de un hábitat y re-hacerse de ingresos económicos por medio del aprovechamiento de recursos naturales y el ahorro por el manejo de tecnologías apropiadas; lo cual les serán útiles para poder así finalizar la ejecución de la vivienda en su totalidad.

-La sustentabilidad de la vivienda tienen una escala íntimamente ligada a las modalidades, ritmos y periodos de urbanización, así como sujeta a la vulnerabilidad ambiental. Ello se plasma en el rezago habitacional, principalmente por el deterioro, la mala calidad de los materiales de construcción empleados y que en su mayoría es autoconstruida, y sin las condiciones técnicas que permitan instalar los componentes para convertirse en sustentable.

-La aplicación de la Tecnología Apropiada y el manejo de los recursos naturales, como propuesta de utilización en este tipo de proyectos "Vivienda Sostenible" debe regirse como requisito indispensable, aunque requiera de un costo de inversión; ya que posteriormente generará ahorro evitando gastos fijos, gastos por servicios y por consumo de alimentos. Por consecuencia libera las ganancias que genera el trabajo que realizan (entiéndase trabajo laboral y auto-sostenibilidad por siembra de cultivos, crianza de aves domésticas y otros); con lo cual, podrá la familia saldar los costos por compra (adquisición o posición) de la vivienda. Lo expuesto conlleva principalmente a generar en un

alto porcentaje el saneamiento ambiental de nuestro entorno, el cual tendrá un valor incalculable a beneficio del ecosistema.

8.2 Recomendaciones

-Se deben promover las iniciativas encaminadas a la promoción y capacitación de la tecnología ambiental, para que estas sean aplicadas a proyectos de vivienda sostenible.

-Es importante mantener informadas a las familias que serán beneficiadas por este tipo de proyectos, que existe un subsidio económico decretado por el estado, y que este y otros beneficios económicos o materiales que provengan de otras Instituciones, Estatales, Privadas o ONG serian de gran ayuda, para las familias pobres y de extrema pobreza, que se incluyen en un factor de vulnerabilidad económica, y que las excluye de la posibilidad de obtener un financiamiento para el desarrollo de una vivienda.

-Se sugiere fomentar la unión de las políticas y readecuaciones Institucionales entre los distintos agentes Empresa, Centros de Investigación y Desarrollo, Universidades, Desarrolladores de Vivienda de tipo Sostenible, Agencias Gubernamentales y Consumidores. Con el propósito de fortalecer las gestión ambiental y tecnológica.

-Las ecotecnias deberían no sólo estar disponibles en el mercado, sino ser accesibles y de bajo costo para la mayor parte de la población, con la perspectiva de ir generando un cambio en los patrones de consumo y en los estilos de vida, aspectos definidos como innovaciones sociales.

-Proponer métodos de cómo organizar seminarios y talleres para capacitar a personas hombres y mujeres, sobre las técnicas constructivas de las Viviendas y

para proyectos de Productividad Autosustentable.

-Desarrollar las campañas de socialización y de aprovechamiento de las técnicas constructivas utilizadas para las Viviendas, y proyectos de Productividad Autosustentable.



CAPÍTULO IX BIBLIOGRAFÍA

9.1 Bibliografía

9.1 BIBLIOGRAFÍA.

- Andrade, J.I., & Andrade, L.A. (2006) El concepto de la vivienda popular. Prof. del departamento de métodos y sistemas de la UNAM.
- Arévalo, T. (2010). Revista digital. Historia de la Vivienda Edad de Piedra. Apuntes de Arquitectura.
- Caffis, A. (1994) La Casa Ecológica Autosuficiente (Clima Cálido y Tropical). Árbol Editorial, S.A. de C.V., México, D.F.
- Cano, A. (2010). Tipos de Vivienda. Código de Edificación de Vivienda. 2a. Ed., Comisión Nacional de la Vivienda. México
- Cárdenas, J.L. & Erazo, R. (2003). Tratamiento de Aguas Residuales. Revista Peruana de Química e Ingeniería Química. (vol. 3(1)). Universidad Mayor de San Marcos, Departamento de Análisis y Diseño de Procesos.
- De Sola, I., Jordi, A. & Montaner, M. (2000). Definición de la Vivienda. Introducción a la Arquitectura. Editorial CPET. Barcelona, España.
- Díaz, M. (2013). Ética de Empresa. Censolar España – Centro de Estudios de Energía Solar.
- Edwards, B. (2008). Guía Básica de la Sostenibilidad. Colección Arquitectura y Diseño + Ecología (2a. Ed. Revisada y Ampliada, p. resumen) Editorial Gustavo Gill. Barcelona España.
- Estrada, V. (2013). Energía Solar Fotovoltaica. Era Solar Fototérmica & Fotovoltaica-Edición América. SAPT Publicaciones Técnicas. Madrid, España.
- Faundez, F. (2011). Innovación Barrio Solar en Combarbalá. Plataforma Urbana Chile. (ed. Arq. David Basulto). Ingenieros sin Fronteras, Eco-Maipo & Comisión Nacional de Energía. Santiago, Chile.
- González, V. (2012). México construyen muestra de casa sustentable con botellas PET. Veo – Verde Arquitectura. Ing. Ricardo Ramses Sanchez Rey & Profesora Blanca Estela Gutiérrez Barba. Editorial, Betazeta. Santiago, Chile.
- Guerra, M. (2009). Arquitectura Bioclimática (p.3) Universidad Iberoamericana, Plantel Laguna, México.
- Hieronimi, H. (2006). Sanitarios Secos y Composteros. Tierramor. Michoacán, México.
- Hieronimi, H. (2006). El Sanitario Clivus Multrum. Tierramor. Michoacán, México.
- Hieronimi, H. (2006). El Sanitario Compostero de Doble Cámara. Tierramor. Michoacán, México.
- Mancera, M. (2011). Arquitectura Sostenible de México. El Libro Azul de la Arquitectura Sostenible. (p.p. 81,82,83). Ekotectura 2do. Encuentro Latinoamericano de la Arquitectura Sostenible.
- Oliva, A. (2014). Impulsadora de Proyectos, dueña de la marca Pro Bambú. Kilómetro 70 Ruta al Atlántico, Municipio de Guastatoya, Departamento de El Progreso, Guatemala. (asesoría del análisis de Diseño Estructural de la Torre para uso de

- Tecnología Apropriada y Techos de la Vivienda Sostenible).
- Palicio, A. (2009). Arquitectura sostenible. Geo-España. Casa Jardín en Barcelona. Arq. Luis Garrido. Editorial OJD. Madrid, España.
- Peña, M. (2009). Fosas Sépticas. Manual de Soluciones de Saneamiento Sanitario. (p.p. 40,41,42,43). Para Zonas Rurales de Chile. Maval impresores. Santiago, Chile.
- Pérez, K. & Zabala, N. (2000). Tecnologías Apropriadas. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. (ed. Icaria y Hegoa, "T" orden alfabético) Bilbao España.
- Prinz, Dieter (1986). Planificación y configuración urbana. Ediciones G. Gili, S.A. de C.V. México.
- Reporte de Bruntland. (1987) Comisión Mundial de las Naciones Unidas de Medio Ambiente y Desarrollo. Nuestro Futuro Común. (Versión Electrónica). [http://es.wikipedia.org/wiki/Informe Bruntland](http://es.wikipedia.org/wiki/Informe_Brundtland).
- Rodríguez, M.,F.G. (1,978) Arquitectura Tradicional. Arquitectura doméstica Canaria. Aula de cultura de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife.
- Sanchez, J. (2005). Vivienda Vernácula. Arquitectura Vernácula de la Isla de Flores. (Tesis, p.10). Facultad de Arquitectura. USAC
- Villarubia, M. (2011). Energía Eólica. Ingeniería de la Energía Eólica. (1a. ed., p.13)
- American Psychological Association. APA (2002) Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association (adaptado para el español por Editorial El Manual Moderno) (2a. ed.). México D.F Manual Moderno.
- AGIES "Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica" (2,001) Normas de Seguridad Estructural de Edificaciones y Obras de Infraestructura para la República de Guatemala.
- Alcahe, S. O., Balconi, L.G. (2005). Paquete Tecnológico para Mitigar el Deterioro Ambiental Destinado a la Vivienda Rural de la Población en Pobreza y Pobreza Extrema de la Región Nor-occidente de la República de Guatemala. Tesis Facultad de Arquitectura, Universidad de san Carlos de Guatemala.
- Álvarez, C. (2012, 29 de febrero). Ley de Vivienda según Decreto Número 9-2012 aprobado el 9 de febrero del año 2012 y que entró en vigencia 8 días después, publicado en el Diario de Centro América. Siglo 21
- Constitución Política de la República de Guatemala. Artículo 105
- Departamento de Construcción Municipal. Reglamento específico de Normas de Urbanización y Construcción de Proyectos Habitacionales de Interés Social del Municipio de Guatemala. Municipalidad de Guatemala.
- FHA, Fomento de Hipotecas Aseguradas. Reglamento de Normas Constructivas.
- Gálvez, D.M. (2011). Vivienda Auto-Sostenible y Auto-suficiente del Área Urbana de Quetzaltenango. Tesis de licenciatura en

Arquitectura. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Arquitectura, Universidad de San Carlos.

García, J. (curso 2009/2010). Proyecto Tecnológico Vivienda Sustentable. Centro Educativo IES "Pintor Rafael Requena". Edita Centro de Profesores de Almansa (Albacete) España.

Golón, J.P. (2012). Diseño de Vivienda Sostenible del Municipio de Saragoza, Chimaltenango. Tesis de licenciatura en Arquitectura. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Gonzales, H.A. (2009). Guía para la elaboración de Documentos de Graduación, para la Facultad de Arquitectura. Tesis de licenciatura en Arquitectura. Facultad de Arquitectura Universidad de san Carlos de Guatemala.

O'Connor, H., Ing. especialista (2011, febrero) Propuesta Medidas de Mitigación de Riesgo de Desastre. VMT PREDES Centro de Estudios y Prevención de Desastres. Editorial Bach. Arq. María del Carmen Carbajal Ameyda. Lima, Perú.

Ordoñez, M.E. (2012). Proyecto de Vivienda Sostenible para la República de Guatemala, Propuesta para el Municipio del Puerto de Iztapa, Escuintla. Tesis de licenciatura en Arquitectura. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ovando, J.A. (2011). La Guadua, especie de bambú como opción constructiva. Tesis de licenciatura en Arquitectura. Facultad de

ANEXOS

ÍNDICE DE MAPAS

-No.1	Localización de Terreno			
	Toma Satelital (Google Hearht)	5		

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

-No.1	Desarrollo Metodológico	6		
-No.2	Eléctrico Solar	13		
-No.3	Energía Eólica	15		
-No.4	Sistema Combinado Solar/Eólico	15		
-No.5	Planta Tratamiento Aguas Negras	18		
-No.6	Actores Involucrados en el Cumplimiento de la Ley	37		
-No.7	De Preponderancias (Vivienda Sostenible)	53		
-No.8	De Relaciones (Viviendas Sostenible)	53		
-No.9	De Circulaciones (Vivienda Sostenible)	54		
-No.10	De Flujos (Vivienda Sostenible)	54		
-No.11	De Burbujas (Vivienda Sostenible)	54		
-No.12	De Bloques (Vivienda Sostenible)	54		
-No.13	De Preponderancias (del Conjunto)	109		
-No.14	De Relaciones (del Conjunto)	109		
-No.15	De Circulaciones (del Conjunto)	109		
-No.16	De Flujos (del Conjunto)	109		
-No.17	De Burbujas (del Conjunto)	110		
-No.18	De Bloques (del Conjunto)	110		
-No.8	Cultivo y Huertos Familiares		20	
-No.9	Producción de Abono Orgánico		20	
-No.10	Crianza Aves de Corral		21	
-No.11	Crianza de Peces		21	
-No.12	Casa Sostenible (Green Box-Barcelona España)		22	
-No.13	Casa Sostenible (Bosque de Aragón, Ciudad de México)		22	
-No.14	Casa Sostenible (Barrio Solar en Combarbalá – Chile)		22	
-No.15	Historia del Poblado		24	
-No.16	Casa Tradicional del Poblado		29	
-No.17	Vivienda de Block		30	
-No.18	Vivienda de Adobe		30	
-No.19	Vivienda de Madera		30	
-No.20	Vivienda de Bajareque		30	
-No.21	Vivienda de Ladrillo		30	
-No.22	Vivienda de Bambú		30	
-No.23	Banco 1-Extracción de Balastre		32	
-No.24	Banco 2-Piedra Laja		32	
-No.25	Banco 3-Extracción de Arena y Pómez		33	
-No.26	Banco 4-Material Selecto		33	
-No.27	Banco 5-Extracción Arena de Río		33	
-No.28	Banco 6-extracción de Arcilla y Barro		33	
-No.29	Recurso Natural (bambú)		34	
-No.30	Recurso Natural (palma)		34	
-No.31	Materiales Ecológicos		34	
-No.32	Caso análogo Aldea las Maduras		40	
-No.33	Caso análogo Aldea las Maduras		40	
-No.34	Casa análogo Aldea las Maduras		40	
-No.35	Caso análogo casa de Bajareque		41	
-No.36	Caso análogo casa de Bajareque		41	
-No.37	Caso análogo casa de Bajareque		41	
-No.38	Caso análogo vivienda Chanrayo		43	
-No.39	Caso análogo vivienda Chanrayo		43	
-No.40	Caso análogo vivienda Chanrayo		43	
-No.41	Caso análogo vivienda Chanrayo		43	

ÍNDICE DE GRÁFICAS

-No.1	Vivienda Sostenible	8		
-No.2	Casa Ecológica Sostenible	9		
-No.3	Componentes Filtros Caseros	16		
-No.4	Captación Agua de Lluvia	17		
-No.5	Reciclaje Aguas Grises	17		
-No.6	Sanitario Compostero una Cámara	19		
-No.7	Sanitario Compostero doble Cámara	19		
-No.8	Fosa Séptica	20		
-No.9	Municipio San Agustín Acasaguastlán	24		
-No.10	Sistema Constructivo de la Vivienda	29		
-No.11	Tipo de Vivienda	29		
-No.12	Pilares de la Ley de Vivienda	35		
-No.13	Funcionamiento de la Propuesta Vivienda Sostenible	44		
-No.14	Ubicación del Terreno (del Conjunto)	100		
-No.15	Infraestructura Existente del Terreno	101		
-No.16	Características Climáticas del Terreno	101		
-No.42	Localización del Terreno Del Conjunto		100	
-No.43	Vista 1 - Colindancia lado norte		100	
-No.44	Vista 2 – Colindancia lado oriente		100	
-No.45	Vista 3 – Colindancia lado sur		101	
-No.46	Vista 4 – Colindancia lado sur-poniente		101	
-No.47	Vista 5 – Colindancia lado poniente		101	

ÍNDICE DE FOTOS

-No.1	Tipo de Vivienda con Energía Solar	13
-No.2	Poste y Base de Panel Fotovoltaico	13
-No.3	Panel Solar Captando Energía	14
-No.4	Calentador Solar y Depósito de Agua	14
-No.5	Filtro de Agua Bebeble Tipo Industrial	16
-No.6	Bomba PET de Pedaleo	17
-No.7	Filtro Natural Utilizando llantas de Automóvil - Riego por Goteo	18

ÍNDICE DE CUADROS

-No.1	Conclusiones Casos Análogos	44
-No.2	Premisas Generales Vivienda Sostenible (ambientales)	46
-No.3	Premisas particulares Vivienda Sostenible (constructivas)	47
-No.4	Premisas particulares Vivienda Sostenible (constructivas)	48
-No.5	Premisas particulares Vivienda Sostenible (tecnología apropiada-recursos naturales)	49

-No.6	Premisas particulares Vivienda Sostenible Tecnología apropiada-recursos naturales)	50	-No.20	-Planta Eléctrica Fotovoltaica Fase 2	72
-No.7	Premisas particulares Vivienda Sostenible (tecnología apropiada-recursos naturales)	51	-No.21	-Hoja Nomenclatura de Instalaciones	73
-No.8	Ordenamiento de Datos	52	-No.22	-Planta Sectorización Cultivos	74
-No.9	Presupuesto Obra Gris Fases 1 y 2	91	-No.23	-Detalle Sanitario Seco Compostero	75
-No.10	Costos Tecnología Apropiada	92	-No.24	-Detalle Estufa de Leña Mejorada	76
-No.11	Costos Producción Hortalizas	93	-No.25	-Detalle de Refresquera	77
-No.12	Costos Producción Árboles Frutales	93	-No.26	-Planta Torre Tecnología Apropiada	78
-No.13	Costos Producción Aves de Corral	94	-No.27	-Elevación Torre Tec. Apropiada	79
-No.14	Resumen Utilidades por Cultivos	94	-No.28	-Sección Torre Tec. Apropiada	80
-No.15	Factibilidad Económica del Proyecto	95	-No.29	-Detalle de Bomba Pet	81
-No.16	Cuadro Programación de Ejecución Vivienda Sostenible Fase 1	96	-No.30	-Detalle Calentador Térmico	82
-No.17	Cuadro Programación de Ejecución Vivienda Sostenible Fase 2	97	-No.31	-Detalle Muro Productor de Alimentos	83
-No.18	Derrotero (del Polígono del Conjunto)	103	-No.32	-Vista Norte Fase 1	84
-No.19	Premisas generales del Conjunto (morfológicas-ambientales)	105	-No.33	-Vista Sur Fase1	85
-No.20	Premisas Particulares del conjunto (ambientales-urbanización)	106	-No.34	-Vista Norte Fase 2	86
-No.21	Premisas Particulares del Conjunto (constructivas)	107	-No.35	-Vista Sur Fase 2	87
			-No.36	-Apunte Transversal Fases 1 y 2	88
			-No.37	-Apunte Longitudinal Fases 1 Y 2	89
			-No.38	-Apunte Interior Fases 1 y 2	90
			-No.39	Polígono Curvas de Nivel del Conjunto	102
			-No.40	Perfiles del Polígono	104
			-No.41	Arquitectura de Conjunto Sostenible	111
			-No.42	Vista Norte Conjunto Sostenible	112
			-No.43	Vista Oriente Conjunto Sostenible	113
			-No.44	Vista Sur Conjunto Sostenible	114
			-No.45	Vista Poniente Conjunto Sostenible	115
			-No.46	Arquitectura Propuesta Administración y Salón Social Conjunto Sostenible	116
			-No.47	Vista Norte Propuesta Administración y Salón Social Conjunto Sostenible	117
			-No.48	Vista Sur Propuesta Administración y Salón Social Conjunto Sostenible	118
			-No.49	Arquitectura Propuesta Escuela de Capacitación Conjunto Sostenible	119
			-No.50	Vista Norte Propuesta Escuela de Capacitación Conjunto Sostenible	120
			-No.51	Vista Sur Propuesta Escuela de Capacitación Conjunto Sostenible	121
ÍNDICE DE MATRICES					
-No.1	De Relaciones Funcionales Vivienda Sostenible	53			
-No.2	De Relaciones del conjunto	108			
ÍNDICE DE PLANOS					
-No.1	Casa análogo Vivienda Sostenible La Maduras	40			
-No.2	Caso análogo Vivienda Sostenible Barrio Sn. Juan – Sn. Agustín A.	41			
No.3	Caso análogo Vivienda Sostenible Aldea Chanrayo – Sn. Agustín A.	43			
-No.4	-Planta Amueblada Fase 1	56			
-No.5	-Planta Amueblada Fase 2	57			
-No.6	-Planta Acotada Fase 1	58			
-No.7	-Planta Acotada Fase 2	59			
-No.8	-Elevaciones y Secciones Fase 1	60			
-No.9	-Elevaciones y Secciones Fase 2	61			
-No.10	-Planta de Cimentación Fase 1	62			
-No.11	-Planta de Cimentación Fase 2	63			
-No.12	-Planta Estructura de Techos Fase 1	64			
-No.13	-Planta Estructura de Techos Fase 2	65			
-No.14	-Det. Estruc. Transversal Fases 1 Y 2	66			
-No.15	-Planta de Agua Potable y Captación Agua de Lluvia Fase 1	67			
-No.16	-Planta de Agua Potable y Captación Agua de Lluvia Fase 2	68			
-No.17	-Planta Drenaje Aguas Grises Fase 1	69			
-No.18	-Planta Drenaje Aguas Grises Fase 2	70			
-No.19	-Planta Eléctrica Fotovoltaica Fase 1	71			



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Arquitectura
Edificio T2, Primer Nivel, Ciudad Universitaria zona 12
Ciudad de Guatemala, Guatemala C.A.
Teléfono: 24189000,



Arquitecto
Carlos Enrique Valladares C.
Decano de la Facultad de Arquitectura.
Universidad de San Carlos de Guatemala.

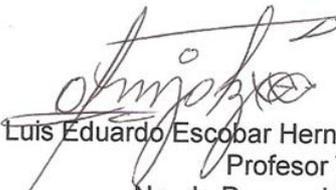
Señor Decano:

Por este medio hago constar que he leído y revisado la tesis para optar al título de Arquitecto del estudiante **CÉSAR RENÉ COTÓM SUM**, carné No. **87 17232**, titulado "**PROYECTO DE VIVIENDA SOSTENIBLE PARA SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, EI PROGRESO**".

Dicho trabajo ha sido corregido en el aspecto gramatical, estilo académico y ortografía, por lo cual la Facultad puede disponer del mismo en la forma que considere conveniente.

Extiendo la presente en una hoja con los membretes de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Arquitectura, a los cuatro días de julio de dos mil catorce.

Con las muestras de mi estima, atentamente,


Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
Profesor Titular
No. de Personal 16861
Registro de Colegiado Activo 4509.



Excelencia académica acreditada internacionalmente con más de 50 años de experi



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de
Arquitectura

"VIVIENDA SOSTENIBLE PARA SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, EL PROGRESO"

IMPRÍMASE

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

Arq. José David Barrios Ruíz
ASESOR

César René Cotóm Sum
SUSTENTANTE