

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



**DISEÑO DE VIVIENDA SOSTENIBLE PARA EL MUNICIPIO DE
SANTA BÁRBARA, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA.**

**Tesis Presentada al Señor Decano de la Facultad de Arquitectura y
Tribunal Examinador**

PRESENTADO POR:

JUAN FRANCISCO SOTO ALVAREZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE

ARQUITECTO

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA

GUATEMALA, MARZO 2014

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	ARQ. CARLOS ENRIQUE VALLADARES CEREZO
VOCAL I:	ARQ. GLORIA RUTH LARA CORDÓN DE COREA
VOCAL II:	ARQ. EDGAR ARMANDO LÓPEZ PAZOS
VOCAL III:	ARQ. MARCO VINICIO BARRIOS CONTRERAS
VOCAL IV:	BR. CARLOS ALBERTO MENDOZA RODRÍGUEZ
VOCAL V:	BR. JOSÉ ANTONIO VALDEZ MAZARIEGOS
SECRETARIO:	ARQ. ALEJANDRO MUÑOZ CALDERÓN

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO:	ARQ. CARLOS ENRIQUE VALLADARES CEREZO
SECRETARIO:	ARQ. ALEJANDRO MUÑOZ CALDERÓN
ASESOR:	ARQ. JOSÉ DAVID BARRIOS RUÍZ
CONSULTOR:	ARQ. SERGIO MOHAMED ESTRADA RUÍZ
CONSULTOR:	ARQ. ISABEL CIFUENTES SOBERANIS

ACTO QUE DEDICO

A JEHOVÁ

El Dios del cielo y de la tierra, a aquel que el cielo no lo puede contener, a Aquel al cual ojo humano no ha visto¹. Quien me dio la salud, sabiduría, entendimiento, paciencia para esperar este momento, humildad para recibir de manera digna este triunfo el cual vengo a poner a sus pies, reconociendo que no soy nada sin su infinito amor y reconociendo que por su voluntad pasan todas las cosas buenas así como también las malas; las cuales son malas sino probaron mi fe en Ti Padre Eterno. Guardo en mi corazón tu bendición.

Núm. 6:24 "Jehová me bendice y me guarda. Núm. 6:25 Jehová hace resplandecer su rostro sobre mí y tiene de mi misericordia; Núm. 6:26 Jehová alza sobre mí su rostro y pone en mi PAZ". Núm. 6:27 »Así invocarán mi nombre sobre los hijos de Israel, y yo los bendeciré».

A MIS PADRES

Juan Francisco Soto Manrique++ por haberme dado la vida y a Florinda Álvarez Rosales, por mostrarme como vivir, por sus enseñanzas, por darme la oportunidad del estudio, por ser muy paciente, por su apoyo incondicional. Por su amor de madre que me hizo tener siempre en ella un cálido refugio.

A MIS HERMANOS

José Lisandro Soto Álvarez, por sus infinitas ayudas y consejos, por ser quien es y siempre ser parte de mi inspiración a quien le debo tanto a quien amo tanto.

A Nancy Soto Tobar, María Soto Tobar, Claudia Soto Tobar, Mariela Soto Tobar, Guadalupe Soto Tobar, por ser tan lindas con nosotros y abrirnos las puertas de su corazón y dejarnos vivir ahí.

A todos mis hermanos de la "IGLESIA DE DIOS" por apoyarme siempre en el correcto camino y luchar hasta el final y alentándome cuando sentía que ya no podía más. Gracias Kenny Barrios por todo y tu apoyo incondicional y a toda tu familia.

MI FAMILIA:

A toda mi familia Álvarez Rosales tíos y tías, y a toda mi familia Soto Manrique tíos y tías que siempre estuvieron para mí dándome una palabra de aliento y ayudándome en lo que se pudiera. A mis primos y primas que siempre estuvieron pendientes de mí. En especial a Hermelinda Álvarez y don Filiberto, gracias Mely por tanto esfuerzo compartido, Dios te bendiga mucho, jamás podré pagar todo lo que hicieron por mí.

A MI PRINCESA AMADA. Gracias por apoyarme en todo y aconsejarme a la mejor decisión.

¹ San Juan 6:46 No que alguien haya visto al Padre; solo aquel que viene de Dios, ese ha visto al Padre

A MIS AMIGOS

De la escuela de la Aldea Agua Escondida, los que cursaron conmigo el Básico en el I.M.E.B.A.R.S.A., a mis queridos amigos del Infrascrito Dr. Werner Ovalle López de Quetzaltenango, a quienes guardo en mi corazón, a mis amistades de la Universidad. Juan Alberto Morales Rubio, a César Zacarías Racancoj, Cindy Mayra Herrera, Luis Juárez, Ivonne Ivette Mazariegos, Rosa del Carmen Tay, Byron Maldonado, Erick Morales y a cuantos muchos que no alcanzaría el tiempo para nombrarlos, pero sin duda alguna ellos se dan por aludidos.

Jehová te puso en mi camino Ma' Shený, eres un ángel de persona a quien Bendigo con toda mi alma, gracias por toda la confianza y por abrirme la puertas de tu hogar y más las de tu corazón, y tus consejos siempre. Evelyn, gracias por tu sincera, tierna y cálida amistad, a Saúl Osorio, Shený, y en especial al Ing. Saúl Osorio

Elmer Vicente Vicente, gracias por tu sincera amistad y tus hermanos cada uno por nombre con quienes convivimos juntos alegrías y tristezas.

DOCENTES

A los docentes del Centro Universitario de Occidente, A la licenciada Silvia Sacalxot, por sus enseñanzas y ánimos para graduarme en cada momento, al Ing. Derick Lima quien fue un pilar de soporte académico cuando se murió mi padre Arturo Álvarez Rosales (tío), recuerdo sus palabras, *"su padre, sin duda alguna, quería que terminara su carrera, ¡ánimo...!"*

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por ser la casa donde adquirí mis conocimientos en Arquitectura. A la Facultad de Arquitectura y a mis docentes quienes con sus conocimientos compartidos me han formado como profesional.

Mcs. Arq. David Barrios Ruiz, quien me dio la oportunidad de trabajar en apoyo a **CIFA**, el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura, que con sus conocimientos compartidos en los seminarios y su espíritu de enseñanza hace que la Facultad sea dignificada como se merece. Por los momentos compartidos en todo el desarrollo de este proyecto.

Arq. Mohamed Estrada, gracias por transmitirme sus conocimientos y ese espíritu didáctico que posee, espero seguir aprendiendo de usted.

Arq. Isabel Cifuentes, gracias por compartir sus conocimientos prácticos en investigación su apoyo y amistad.

Gracia a esta excelente Terna Sinodal por apoyarme a lograr este tan anhelado triunfo.

INDICE

Contenido

1. MARCO DE INTRODUCCIÓN	15
1.1. TITULO DEL TEMA:	15
1.2. INTRODUCCIÓN	15
1.2.	15
1.3. ANTECEDENTE.....	17
1.4. PLANTEAMIENTO DEL TEMA.....	20
1.5. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:	21
1.5.1. Delimitación Geográfica	21
1.6. JUSTIFICACIÓN:.....	22
1.7. ALCANCES	23
a. Alcances con el proyecto.....	23
b. Alcances sin el proyecto.....	24
1.8. OBJETIVOS:.....	24
1.8.1. General:	24
1.8.2. Específico:.....	24
1.9. METODOLOGÍA:	25
1.9.1. Esquema del proceso de investigación.....	26
1.10. Cronograma de ejecución	27
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	29
2. URBANISMO SOSTENIBLE	29
2.1. El urbanismo bioclimático	30
2.2. Urbanismo eólico	30
2.3. Arquitectura sostenible.....	30
2.4. Arquitectura verde.....	32
2.5. Teoría superior de Arquitectura sostenible	33
2.6. Micro clima.....	34
2.7. Desarrollo sostenible	34
2.8. Arquitectura a nivel de sociedad	35
2.9. Energía	35
2.9. Sistemas pasivos de energía.....	36
2.9.1. Estrategias de diseño solar pasivos	36
2.9.2. Chimenea solar	37
2.9.3. Pozo canadiense.....	38
2.9.4. Ahorro de agua y el recurso natural, (aereadores).....	39
2.9.5. Césped sostenible	40
2.10. Energía activa	40
2.10.1. Sistema de termo-sifón	40
2.10.2. Colector de agua.....	41
2.11. La energía solar	41
2.11.1. Energía solar fotovoltaica	42

2.11.2.	Principales Ventajas de la Energía Solar Fotovoltaica	42
2.11.3.	Comentario	43
2.11.4.	Aislamiento.....	43
2.12.	EL reciclaje	43
2.12.1.	Aplicaciones.....	44
2.13.	Techo reciclado.....	44
2.14.	Cocinas mejoradas, estufa mejorado tipo O'Neal	45
2.15.	Biogás	46
2.15.1.	Sistemas de generación de energía.....	46
2.15.2.	Sistema chino (cúpula fija).....	47
2.15.3.	Refrigerador ecológico de alimentos:	48
2.16.	AGUA POTABLE	49
2.16.1.	Recolección y Almacenamiento de agua pluvial	49
2.17.	Drenajes	50
2.17.1.	Aguas Residuales	50
2.17.2.	Aguas jabonosas	51
2.18.	Letrina	51
2.18.1.	Sistema separador en una letrina	51
2.18.2.	Medidas que se deben tomar	52
2.18.3.	Utilización de la orina	52
2.18.4.	Tiempos de almacenamiento para uso.....	53
2.18.5.	Recomendaciones y dosis de aplicación de la orina.....	53
2.18.6.	Análisis de las características de la orina	53
2.19.	Bio-jardinera	54
2.19.1.	Parámetros de evaluación de aguas grises y jabonosas	55
2.19.2.	Mantenimiento a largo plazo	56
2.20.	Fosa séptica.....	56
2.20.1.	Dimensiones de fosas sépticas	57
2.21.	Trampa de grasa.....	58
2.22.	Tanque séptico	58
2.22.1.	Caja de Distribución	58
2.23.	Pozo de absorción.....	59
2.24.	Tipos de plantas utilizadas y peces.....	59
3.	MARCO CULTURAL	61
a.	Entidades públicas y religiosas área urbana de Santa Bárbara, Suchitepéquez	61
b.	Infraestructura pública, privada, educativa y de salud	61
3.1.	Tradición arquitectónica	62
4.	MARCO HISTÓRICO	69
4.1.	Arquitectura residencial rural	69
a.	Tipología de la vivienda	69
4.2.	Arquitectura urbana	70

1.	Tipología de la vivienda	70
2.	Morfología Urbana:.....	70
5.	MARCO LEGAL	74
a)	LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS. DECRETO NUMERO 120-96*.....	74
5.2.	LEY DE VIVIENDA DECRETO NÚMERO 9 – 2,012	75
5.2.1.	Comentario personal	75
5.2.2.	Artículo 2 - Principios generales.....	76
5.2.3.	Artículo 6 – Derecho a la vivienda digna, adecuada y saludable.....	76
5.2.4.	Artículo 7- w) Vivienda digna, adecuada y saludable:.....	76
5.2.5.	Artículo 9. Consejo nacional para la vivienda. (sistema institucional)	76
5.2.6.	Participación de las municipalidades.....	77
5.2.7.	Condiciones para una vivienda digna.	77
5.2.8.	Productividad en el sector vivienda.	77
5.2.9.	Promoción de materiales de bajo costo.....	77
5.2.10.	Promoción de diversas formas productivas.....	78
5.3.	LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DECRETO No. 68-86	78
5.3.1.	TITULO II- Disposiciones preliminares. Objeto de la ley	78
5.3.2.	CAPÍTULO III- Sistemas Lítico y edáfico	79
5.4.	REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y RE-USO DE AGUAS RESIDUALES Y LA DISPOSICIÓN DE LODOS 80	
	ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006	80
	Artículo 2. Aplicación. El presente Reglamento debe aplicarse a:	80
5.5.	LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL	81
6.	MARCO SOCIAL	84
6.1.	Socio Económico.	84
6.2.	ECONOMÍA.....	85
6.3.	agrícola:	85
6.4.	Pecuaria:	85
6.5.	Forestal:	85
6.6.	Agroindustrial:.....	86
6.7.	Artesanías:.....	86
6.8.	Índices de pobreza:	86
6.9.	Salud (Indicadores Básicos).....	86
6.9.1.	Salud:.....	86
6.9.2.	Fecundidad.....	87
6.9.3.	Recursos Humanos en Servicios de Salud	87
6.10.	EDAD	87
6.10.1.	Población por Edades	87
6.11.	Etnia	88
6.11.1.	Grupos Étnico	88
7.	MARCO ENTORNO CONTEXTUAL	90

7.1.	Aspectos geográficos, físico natural	90
7.1.1.	Nivel nacional.....	90
7.1.2.	Nivel regional	91
7.1.3.	Nivel departamental (Mazatenango)	91
7.1.4.	Municipio de Santa Bárbara.....	92
7.1.5.	Ubicación y localización.....	93
7.1.6.	Extensión territorial	93
7.1.7.	Topografía	93
7.1.8.	Altitud	94
7.1.9.	Aspectos bioclimáticos	94
7.1.9.9.	Hidrografía.....	99
7.1.10.	Flora y fauna.....	100
7.1.11.	División política.....	100
7.2.	Contaminación en el área urbana.....	101
7.2.1.	Basura	101
7.2.2.	Contaminación auditiva.....	101
7.2.3.	Contaminación del aire.....	101
7.2.4.	Contaminación agroquímico.....	102
7.2.5.	Desechos sólidos peligrosos.....	102
7.3.	Características geofísicas.....	103
7.4.	Servicios públicos.....	103
7.4.1.	Agua potable	103
7.4.2.	Servicios Domiciliarios.....	103
7.4.3.	Transporte	104
7.4.5.	Energía Eléctrica.....	104
7.4.6.	Sistemas de Riego	104
8.	DIAGNÓSTICO (ANÁLISIS DE VIVIENDA SANTA BÁRBARA)	106
8.1.	Vivienda	106
8.2.	Tipología de la vivienda	106
8.2.1.	Análisis de vivienda 1, Descripción.....	106
8.2.2.	Análisis de vivienda 2, descripción.	108
8.2.6.	Descripción y análisis de vivienda 3	109
8.2.7.	Descripción de edificaciones.....	110
8.2.9.	Descripción elementos arquitectonicos en edificaciones 1.....	111
8.2.10.	Descripción elementos arquitectonicos en edificaciones 2.....	111
8.2.11.	Descripción 7	112
8.2.12.	Descripción 8	112
8.3.	Recuento de materiales utilizados.....	113
8.4.	Telefonía	113
8.5.	Electricidad	113
8.6.	Comunicación.....	113

8.7.	Carreteras de acceso	113
8.8.	Análisis de muestra de la población	114
8.8.1.	Distribución de la muestra	114
8.8.2.	Edades	114
8.8.3.	Escolaridad	115
8.8.4.	Material de construcción	115
8.8.5.	Construcción	116
8.8.6.	Análisis de la vivienda	116
8.8.7.	Patio y corredores	116
8.8.8.	Cocina	117
8.8.9.	Orientación	117
8.8.10.	cantidad de personas por familia	117
9.	CASOS ANÁLOGOS:	119
9.1.	Casos internacionales	119
9.1.1.	Cuidad Masdar	119
9.1.2.	México, vivienda Bioclimática UNAM	120
9.2.	Casa Nacional	123
9.2.1.	Elementos locales aplicados en el caserío San Pablo	123
9.2.2.	Bambú en Guatemala	125
9.3.	MAGA y Misión China	128
9.3.1.	Bambú por hule y caña	128
9.4.	Uso en construcción de Vivienda antisísmicas	129
9.4.1.	Construcción con bambú soporta sismo	130
10.	PROPUESTA DE DISEÑO	132
10.1.	Características biofísicas	132
10.2.	Ubicación de terreno	132
10.3.	Accesibilidad	132
10.4.	Visuales y paisaje	132
10.5.	Análisis del sitio	134
10.5.1.	Agua Potable	134
10.5.2.	Drenajes	134
10.5.3.	Electricidad	134
10.5.4.	Transporte	134
10.5.5.	Terreno	134
10.6.	Suelo y relieve	134
10.6.1.	Topografía:	135
10.6.2.	Hidrografía	136
10.6.3.	Vegetación	136
10.6.4.	Crecimiento Urbano	136
10.6.5.	Vientos dominantes	136
10.7.	Análisis de entorno ambiental	138

10.8.	Análisis infraestructura	139
10.9.	Estado actual del terreno	140
10.10.	Programa arquitectónico de conjunto	141
10.11.	Programa arquitectónico de vivienda sostenible	141
10.12.	Premisas generales de diseño	141
10.13.	Premisas particulares de diseño	142
10.13.1.	Soleamiento ubicación de la vivienda	142
10.13.2.	Luz solar	143
10.13.3.	Aprovechamiento solar para energía	143
10.13.4.	Calentamiento de agua, colector solar	143
10.13.5.	Ventilación cruzada	144
10.13.6.	Drenar y filtrar el agua durante las lluvias	145
10.13.7.	Vegetación y topografía	146
10.13.8.	Estructura de la vivienda encerramiento	147
10.13.9.	Estructura de la vivienda cubierta	147
10.15.	Matriz y Diagrama de CONJUNTO	148
10.16.	Matriz y Diagramas de vivienda sostenible	149
10.17.	Idea generatriz descripción del anteproyecto	150
10.17.1.	Premisas Morfológicas:	150
10.17.2.	Premisas Ambientales:	151
10.17.4.	Premisas formales Funcionales:	151
10.17.5.	Premisas Tecnológicas:	151
10.18.	PROPUESTA ARQUITECTONICA DE DISEÑO	152
10.18.1.	Análisis solar de la vivienda	152
10.18.	Ventilación natural. Fachada frontal	157
10.18.3.	Ventilación por convección interna	158
10.18.4.	Análisis y descripción del funcionamiento viento cruzado	159
10.19.	Análisis solar e iluminación natural	160
10.20.	Aljibe sistema de recolección de agua pluvial	161
10.21.	Sistema de termo-sifon	161
10.22.	Materiales de la vivienda sostenible	162
10.22.1.	pedra de rio	162
10.22.2.	La madera	162
10.22.3.	bambú muros divisorios	162
10.23.	Bomba de inyección de agua pluvial	163
10.24.	Estufa mejorada o'neal	164
10.25.	Refrigerador ecológico de piedra para alimentos	164
10.26.	Generación de energía activa (panel solar)	165
10.27.	Muebles ecologicos bambu.	165
10.28.	Plano de vivienda sostenible	166
10.29.	Distribución	167

10.30.	Apuntes	168
10.31.	Apunte corredor	169
10.32.	Posterior	170
10.33.	Eco-filtro	170
10.34.	Jardinera Medicinal	171
10.35.	Sistema de riego por Goteo Solar	171
10.36.	Trampa para Zancudos	171
10.37.	APUNTES INTERIORES, SALA FAMILIAR	172
10.38.	PLANTA DE SECCIONES	173
10.38.2.	SECCION B-B'	174
10.38.3.	SECCION C-C'	175
10.38.4.	SECCION D-D'	175
10.38.5.	SECCION E-E'	176
10.38.7.	SECCION G-G'	177
10.38.8.	SECCION H-H'	177
10.38.9.	SECCION I-I'.....	178
10.39.	NECESIDADES BÁSICAS DEL CONJUNTO SOSTENIBLE	179
10.40.	PLANTA DE VIENTOS DE CONJUNTO	180
10.40.1.	APUNTES DE CONJUNTO.....	181
10.40.2.	APUNTES DE CONJUNTO.....	181
10.40.3.	CONJUNTO	182
10.41.	PREUPUESTO VIVIENDA SOSTENIBLE	183
10.41.1.	PREUPUESTO DE CONJUNTO	184
CONCLUSIONES		185
RECOMENDACIONES		186
BIBLIOGRAFÍA		187
IMPRÍMASE		188

CAPITULO I

MARCO
OCRA
INSTRUMENTOS
O-ARQUITECTURA



cifa

Centro de Investigaciones de
la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala



1. MARCO DE INTRODUCCIÓN

1.1. TÍTULO DEL TEMA:

Diseño de vivienda sostenible para el municipio de Santa Bárbara,
Suchitepéquez

1.2. INTRODUCCIÓN

*“La Arquitectura es la obra de arte que consiste en el espacio expresivo delimitado por elementos constructivos para compeler al acto humano perfecto”.*²

Familias en áreas rurales, en ciudades, en altitudes diferentes, en distintos departamentos poseen una gran diferencia en sus cualidades climáticas, e incluso culturales pues somos pluriculturales y multilingües. Guatemala posee una gran cultura maya como una tradición histórica colonial en diversos campos en arquitectura, en cultura, en política.

Así al igual como la historia transcurre surgen cambios en arquitectura-sociedad-tecnología vienen en constante cambio e innovación, procesos constructivos que antes llevarían meses en construcción, ahora es cuestión de semanas procesos constructivos que consumen al planeta con las inmensas fábricas, con transportar insumos de lugares extremadamente lejos, y las emisiones de CO2 muy alto y el enorme consumo de energía que se necesita hace que se esté sacrificando el bienestar de las futuras generaciones.

La edificación de una pequeña vivienda resulta de costo elevado no solo así el costo económico sino el costo ambiental que es muy alto simplemente para satisfacer las necesidades y el gusto de un cierto grupo. Es necesario desarrollar viviendas que reduzcan la contaminación ambiental al momento de su construcción, ejecución y mantenimiento, con el uso mínimo de los recursos fósiles en donde la autoconstrucción juega un papel importante.

La contaminación ambiental no hace acepción de personas pues afecta a quienes incluso no contaminan poco o nada, al igual que la economía es otro sistema que van de la mano, donde las miles de familias guatemaltecas están comprendidas entre la clase económica baja o muy baja, donde la clase media desaparecida brilla. Esta situación económica de los pueblos los afecta demasiado teniendo a hijos desnutridos, enfermos, condenándolos por toda la vida a verse limitados por su capacidad mental, herencia dejada por la desnutrición de los pueblos.

²Arq. Díaz Morales 1,905

La historia nos enseña que arquitectos influenciados por pensamientos extranjeros y ajenos que más tarde teorizaron su propia eclosión de identidad en el arte de la arquitectura combinados con escuetos poéticos, pensamientos llenos de cultura y arte.

“Tales como los acontecimientos internacionales e importantes de la arquitectura contemporánea y la expansión de la arquitectura moderna teorizan la corriente ecológica e inventiva de la arquitectura contemporánea, defensora de las culturas aborígenes”, donde sus formas que se adaptan al clima tropical local con los medios de la alta tecnología, proponiendo livianas casas-árbol y combatiendo la arquitectura social.³

Las ideas racionalistas en el 1985 la valoración de las obras primaban los criterios sociológicos e ideológicos por encima de los arquitectónicos, tecnológicos, formales y espaciales. Actualmente son las corrientes que se basan en análisis formalista las que tienen facilidades para encontrar continuidad y no tanto las ideas de la arquitectura amigable con el medio ambiente con enfoque social.

Albert Einstein menciona que “No es posible ver **soluciones nuevas** a los problemas de la humanidad y su entorno, si seguimos mirando con la misma visión que provocó esos problemas”.⁴

La aplicación de criterios sostenibles no genera pérdida de competitividad con la sociedad, pues su aplicación cumple el cometido similar a la de cualquier otro criterio por lo económicamente inalcanzable que puede llegar a ser este criterio para una sociedad pobre y de escasos recursos económicos resulta imposible optar por su alcance, dentro de los cometidos que se generan es el de poseer un espacio que proteja y el mismo tiempo la conservación de la naturaleza pues el bienestar mezquino de un cierto grupo, sacrifica el futuro ecológico de todos. Pues está disponible para un uso consciente y responsable, pues nos abastece de energía pasiva y activa, calefacción, alimento, seguridad, confort.

Es necesario que el arquitecto contribuya a difundir alternativas constructivas de calidad sostenibles que no compita con la ecología y naturaleza, y que si compita con otros sistemas constructivos que resultan económicamente inalcanzables. En donde existan administraciones públicas y privadas responsables y conscientes de estos nuevos enfoques ecológicos brindan desarrollo a las comunidades. De manera que la el Diseño ecológico reemplace a la normativa.

³ Venezuela, Carlos Raúl Villanueva (1,900 -1,075) Reflexiones para un mundo mejor de 1,983

⁴ Albert Einstein <http://www.albert-einstein.org/>
<http://www.humboldt1.com/~gralsto/einstein/einstein.html>

Un espacio perdido es cuando se esfuma el contacto con lo real, con las personas, con nosotros mismos y sobre todo con el *medio natural*, *el mismo que nos puede ofrecer* soluciones con tecnología moderna y alternativa para lograr una calidad de vida aceptable eco-amigable-social en Guatemala.

1.3. ANTECEDENTE

Refiriendo este antecedente histórico lo inclinaremos a algunos de los sucesos importantes que han transcurrido respecto al diseño ambiental o desarrollo sostenible tanto en países Europeos, y Latinoamericanos y sin duda alguna que tipo de antecedente posee Guatemala con de este tipo de desarrollo.

En la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Humano, la Voz de los países en desarrollo se elevó para demandar la construcción de nuevos proyectos de nación y sobre todo pugnaban por el establecimiento de un modelo de desarrollo radicalmente diferente al que imperaba en la mayoría de los países industrializados el “Eco-desarrollo”; es un nuevo estilo de desarrollo nacional y después mundial, orientado a la integración de aspectos sociales, políticos, económicos, culturales y ecológicos. Se llegó a pensar que era un estilo de desarrollo y que se aprovechara al máximo los recursos naturales propios, que promoviera nuevos patrones de consumo y un relación distinta con la naturaleza, con el propósito de generar nuevos valores, conocimientos, reflexiones y conductas, que impulsaran la participación de la sociedad en problemas regionales, conservara la base de sus recursos naturales y como consecuencia elevar la calidad de vida de la población.⁵

Este nuevo estilo pugnado por **Maurice Strong**, Primer Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el nuevo desarrollo estaba basado en eco-técnicas para la producción de alimentos, en la eliminación gradual de la energía derivada de los recursos fósiles. Eco-desarrollo se concibe como uno de los antecedentes inmediatos que lo que hoy conocemos como **desarrollo sustentable**, donde las condiciones mundiales de desigualdad, injusticia, pobreza, marginalidad y deterioro ambiental son planteamientos recuperados. El ministro noruego Brundtland y su informe “Nuestro futuro común” en la 42 sesión de las Naciones Unidas en abril 1987, menciona la frase: “Es aquel

⁵ Estocolmo, Suecia en 1972 Brundtland, Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Humano.

desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer las futuras generaciones para satisfacer las propias”.⁶

México cuenta con el respaldo al programa de gobierno un “**FUTURO MÁS VERDE**”, utilizando y aprovechando toda la energía alternativa que se puede obtener dentro de los límites geográficos sea eólica o solar, energía que se distribuye a las viviendas del país a través de las redes eléctricas domiciliarias.

Guatemala lanza un megaproyecto a través del método de licitación un concurso de energía para el país donde varias hidroeléctricas que concursan, alcanzaron favor en el concurso, pero la energía alternativa con su tecnología no alcanzó benevolencia a sus propuestas.

Los arquitectos y demás Profesionales deben involucrarse en brindar soluciones eco-amigables al ambiente con enfoque social, que su intervención y resultados reflejen los ahorros energéticos y mejora la calidad de vida de los que habitan un ambiente delimitado o espacio expresivo.

Barcelona refleja una parte pequeña que en el mundo se están trabajando desde hace varias décadas los conceptos de la arquitectura y el clima como elementos *fundamentales e indispensables* a tratar en una sociedad que necesita del desarrollo sostenible.

“El desarrollo de un equilibrio térmico estable en nuestro edificio debe observarse como uno de los más valiosos avances en la evolución de la edificación”.⁷

Lisboa, Portugal se habla del urbanismo bioclimático a gran escala, en donde Higuera, Ester; habla del Urbanismo Bioclimático en donde parafrasea “a cada lugar una planificación” de acuerdo con la ubicación, la orientación, la forma y la materia de los edificios y espacios urbanos, el diseño de sus espacios libres o verdes, la optimización de las redes y el uso renovable, se objetiva a influir en un menor consumo de energía y de emisiones de CO₂ y en el uso racional de los recursos naturales, y con ese tipo de evaluaciones pretenden evaluar y desarrollar la dirección óptima a la sostenibilidad inherente a la introducción del bioclimatismo a la escala urbana. (Govani)⁸

Profesionales con el progresivo crecimiento de la importancia ambiental y del concepto de sostenibilidad en la construcción, *los arquitectos, urbanistas y otros profesionales ligados al medio ambiente*. La agricultura biodinámica de *Rudolf Steiner*, las ciudades jardín de *Ebenezer Howard*, los planes urbanísticos

⁶ Estocolmo, Suecia en 1972 Brundtland, Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Humano.

⁷ Dr. Walter B. Cannon, citado por Baruch Giovanni, Arquitectura y clima, Barcelona, España, Gustavo Gili, 1998, p.4.

⁸ Sb10mad Sustainable Building conference. Facultad de Arquitectura, Universidad técnica de Lisboa, Portugal

de *Geddes y Mumford* y la arquitectura de *Frank Lloyd Wright*, celebran la escala humana, con el medio ambiente como aspecto principal. *Richard Rogers*, observa en “cities for a sall planat” igual que *Vitruvius, Leonardo da Vinci, Thomas Jefferson, Ebenezer Howard, Le Corbusier, Buckminster Fuller* y su aplicación eficaz de la tecnología, propusieron ciudades ideales que deberían ser creadas para sociedades ideales.⁹

La reducción del impacto ambiental insta a la apuesta en materiales constructivos con bajo índice de energía, la arquitectura vernácula, paneles fotovoltaicos y sistemas constructivos racionalizados o modulares. Energía eólica, coberturas verdes, orientación, iluminación y ventilación natural, generadores eólicos como el caso de México y su política de país en un futuro más verde, reaprovechamiento de materiales constructivos, almacenamiento de agua de la lluvia, reutilización de aguas gris, técnicas pasivas de condicionamiento térmico, el rescate de las tradiciones constructivas antiguas, la utilización de materiales constructivos proveniente de la localidad, el suelo permeable, el transporte colectivo, las ciclo-vías.

El concepto de desarrollo sostenible hace hoy parte de las estrategias mundiales, transnacionales y nacionales conducidos por los modelos de desarrollo compatibles con la cualidad de vida de la sociedad actual sin comprometer el futuro de las generaciones futuras.¹⁰

Ahora nos toca el reto pues existen Proyectos arquitectónicos, organizaciones, estudiantes, empresas se han sumado en contribuir a mejorar la calidad de vida de los guatemaltecos con proyectos de soluciones de desarrollo sostenible las que a grandes pinceladas se darán a conocer:

La Dirección de Planificación Urbana de la Municipalidad de **Guatemala** junto al Guatemala Green Building Council (CCGS, Consejo de Construcción Sostenible en Guatemala) ha creado movimientos en un concurso de anteproyectos de viviendas sostenibles en la ciudad de Guatemala, para promover una ciudad para vivir.

Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala a través de CIFA, el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura, y su coordinador Arq. David Barrios Ruiz, junto a un gran grupo de arquitectos especializados en el tema de sostenibilidad comprometidos con este bello país, genera propuestas y

⁹ Verlas a más detalle en el Marco Teórico.

¹⁰ Campañas destacadas en el mundo Cities for Climate Protection (asiste a las ciudades en la adopción de las medidas), el movimiento Smart growth (crecimiento inteligente), evita la dispersión urbana. Iniciativa la ciudad solar de Freiburg. El ecodistrito de Kronsberg. La ciudad “Zero Carbón, Zero Waste” de Masdar representan una nueva abordaje a la relación entre ciudad y medio ambiente.

soluciones arquitectónicas y ambientales prácticas para la sociedad guatemalteca con responsabilidad social. Parte del proyecto consiste en la generación del Atlas Guatemalteco de viviendas sostenibles para distintas áreas geográficas dentro del territorio, apoyando a mejorar la calidad de vida de los guatemaltecos, con propuestas alternativas de vivienda ecológica y digna.

Se han generado propuestas de tesis como de desarrollo sostenible para el litoral pacífico de Tiquisate, Escuintla. En el año 1,995 por Mabel Daniza Hernández Gutiérrez en donde el interés y la necesidad en apoyar para dar solución a los diversos problemas ambientales.

Siendo así la universidad San Carlos de Guatemala es la que posee el compromiso de brindar soluciones de vivienda sostenible pues no existe otra entidad en el país que dé este tipo de soluciones.

1.4. PLANTEAMIENTO DEL TEMA

En Santa Bárbara Suchitepéquez las viviendas existentes que se localizan en el municipio, no cuentan con técnicas para reducir o minimizar la contaminación ambiental así son las todas las nuevas construcciones que se realizan y sin duda alguna las que se realizaran si no se realiza algo para reducir la contaminación, las familias del municipio no cuentan con el recurso económico para construir su vivienda la que debe de ser confortable, salubre, sin peligros a enfermedades por humedad, hongos, fugas en instalaciones especiales mal adecuadas, no cumpliendo con brindar la higiene mínima y necesaria, y seguridad para el desarrollo adecuado de todas las actividades.

Se encuentran viviendas construidas con un 90% de lámina con palos en el área de costa donde son radiadores de calor en su interior, viviendas en extrema pobreza o familias nuevas con 3 niños o 4 que todos viven en una sola habitación y la cocina la ubican en el exterior donde también ahí se sirven sus alimentos se cuentan las viviendas construidas con el sistema tradicional de mampostería reforzada en el casco urbano de Santa Bárbara, solo en el casco urbano se ubican varios dormitorios.

Tienes existente tanta materia prima como lo es la piedra que la proporciona las faldas del volcán Atitlán está siendo desaprovechada pues este material debe de ser utilizado en lugar de tanto block o ladrillo, en el municipio existen tantas formas constructivas diferentes, unas económicamente elevadas en su construcción y en su mantenimiento pues consumen demasiada energía para funcionar adecuadamente, pero ninguna vivienda existe con el enfoque ecológico o de carácter de vivienda sostenible amigable con el ambiente.

1.5. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:

1.5.1. Delimitación Geográfica

La propuesta se realizará en la región Suroccidental del país, en el municipio de Santa Bárbara, Suchitepéquez, la vía de acceso principal es por medio de la carretera CA-2, en el kilómetro 119.



Imagen No.1 ubicación macro



Imagen No. 2 ubicación departamental

La creación del Diseño de anteproyecto de vivienda sostenible tendrá lugar en la periferia del casco urbano a 5 minutos, donde se buscara una solución que satisfaga o cumpla con las expectativas ecológicas-amigables-social, respetando y tomando en cuenta su contexto cultural en la sociedad enmarcada geográficamente y plasmarla en la solución arquitectónica con relación directa a los factores climáticos, geográficos que interactúan en su contexto.

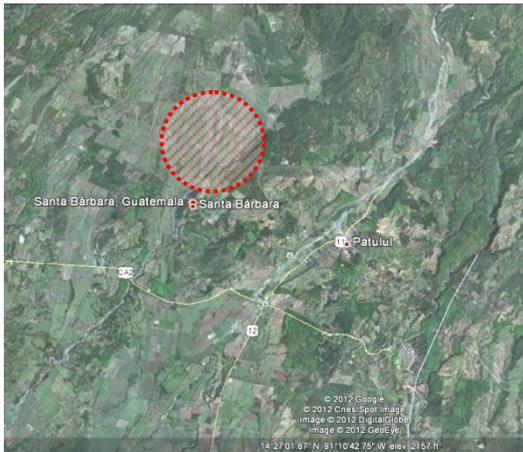


Imagen No.3 ubicación



Imagen No. 4 localización

Estando limitados a trabajar con la evaluación de las viviendas ubicadas en la periferia de la cabecera del municipio de Santa Bárbara Suchitepéquez y en el caserío San Pablo a 5 minutos a pie de la cabecera, localizándola hacia al norte.

1.6. JUSTIFICACIÓN:

Los valores de consumo energético en el mundo que crece a un ritmo de 7% al año, lo que significa el agotamiento de las fuentes de energía no renovables en un periodo de 50 años, es urgente modificar nuestra relación y dependencia y abordar de manera inmediata la búsqueda de recursos que reduzcan tal gasto y consumo energético. La cantidad de energía utilizada por la industria fabricación de block, cemento, acero, vehículos, carburantes, aceites, afecta de manera directa a todo el planeta, aunque muchos no nos veamos involucrados del proceso industrial todos nos vemos afectados con el daño. También nos vemos comprometidos con la sociedad como profesionales en proponer soluciones con arquitectura de carácter ambiental y social.

La población mundial seguirá necesitando de energía para vivir, gastando desmedidamente todos los derivados de la energía fósil, la misma que no es renovable. La combustión de leña representa el 12 % de las fuentes energéticas latinoamericanas. Ochenta millones de personas cocinan con carbón en el Tercer Mundo. El impacto ambiental de su uso provoca deforestación, disminución de la fauna, aceleramiento de la erosión (desgaste de la capa fértil del suelo), alteraciones micro-climáticas, desbalances generales en el ecosistema, polución atmosférica. El humo emite contaminantes diferentes, 14 de los cuales son cancerígenos.

“Todas las personas dependemos de los ecosistemas de la Tierra y de los servicios que obtenemos de ellos. En los últimos 50 años, los seres humanos hemos transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro periodo de la historia, en gran medida para resolver la demanda creciente de alimentos, agua, madera, fibra y combustible. Esta transformación ha aportado considerables beneficios para el bienestar humano y el desarrollo económico, aunque no todas las regiones ni todos los grupos de personas se han beneficiado de este proceso; de hecho, a muchos les ha perjudicado”.¹¹

Ante el panorama de demanda del uso y necesidad de energía que consume la humanidad no teniendo en cuenta la contaminación y riesgos que corremos de contraer distintas enfermedades ambientales, es necesaria una respuesta arquitectónica palpable, soluciones prácticas, sencillas y auto-construibles, adecuadas al tipo de clima con la utilización de materiales propios del lugar, dando con ello a una respuesta que venga a contribuir los a resolver los problemas y necesidades de vivienda y contribuir a la economía familiar con parcelas de siembras. Con todo esto se desea crear un equilibrio entre los aspectos Ecológico, económico, social, generando consigo la relación viable, equilibrada y soportable que dará lugar a la vivienda sostenible.

1.7. ALCANCES

a. Alcances con el proyecto.

Ayudar a revertir con los efectos negativos de la contaminación ambiental, ya que el calentamiento global afecta el ecosistema y la vida que habita en todo el planeta. Con la realización de este tipo de propuesta de proyecto de vivienda arquitectónica sostenible, primeramente se da a conocer soluciones tecnológicas y arquitectónicas fácilmente aplicables a viviendas y sus muchos beneficios como las estrategias de utilización a los diferentes tipos energía pasivas y activas entre ellas: la calefacción solar de agua, captación de agua pluvial, reducción al consumo energético con sistemas naturales de ventilación e iluminación contribuiría con esto a la reducción de los gastos económicos, generación de energía según la región puede ser hidráulica, solar, eólica, mejorar el confort y climatización de ambientes, se elevará la calidad de vida del usuario, la reducción en los gastos de los recursos fósiles sin duda alguna, no causar daño ambiental a la flora y fauna, contaminación de los mantos acuíferos como ríos, cuencas y nacimientos. Provocar el desarrollo sostenible, “Eco-desarrollo” en las familias guatemaltecas.

¹¹ Tomado de: Evaluación de los ecosistemas del milenio, Informe de síntesis, final, 2004.

b. Alcances sin el proyecto.

No se puede decir que todo seguirá igual pues todo va en constante cambio y desgaste, agotamiento, con esta aseveración, **sin** un proyecto de desarrollo sostenible de vivienda arquitectónica los gastos económicos familiares por pagos de consumos eléctricos, tala de bosques para la combustión, van en aumento al igual que las contaminaciones ambientales y todo ecosistema va en detrimento.

La sociedad nunca se educaría en las distintas maneras de aplicación al tema ecológico y como ayuda en nuestro diario vivir, aprendiendo que la responsabilidad ambiental es de todos, contribuir a evitar al calentamiento global solo así tener para brindar un legado a las futuras generaciones.

1.8. OBJETIVOS:

1.8.1. General:

- a.** Diseñar la propuesta arquitectónica de vivienda sostenible para Santa Bárbara, Suchitepéquez, Guatemala.

1.8.2. Específico:

- a.** Mitigar la total dependencia de la energía proveniente los recursos fósiles con energía alternativa y opciones tecnológicas adecuadas.
- b.** Mejorar el confort y calidad de vida de las personas con una vivienda ecológica.

1.9. METODOLOGÍA:

El desarrollo metodológico empieza con el conocimiento del área de estudio y entendimiento de la problemática, para lograr el alcance de los objetivos planteados en este proyecto, el grupo **CIFA** realiza seminarios periódicos de vivienda sostenible que permite debatir temas de sostenibilidad, se comparten ideas y se plantean distintas soluciones para lograr las mejores soluciones en consenso.

Se logra a través de la utilización de distintas técnicas de investigación como: la observación/recorridos, entrevistas, recopilación de datos, esquemas, con el fin de plantear y brindar la solución, para al anteproyecto de Diseño de vivienda sostenible para Santa Bárbara, en Suchitepéquez.

Las estrategias y acciones que nos dirigen al planteamiento de un anteproyecto arquitectónico utilizando un plan de trabajo:

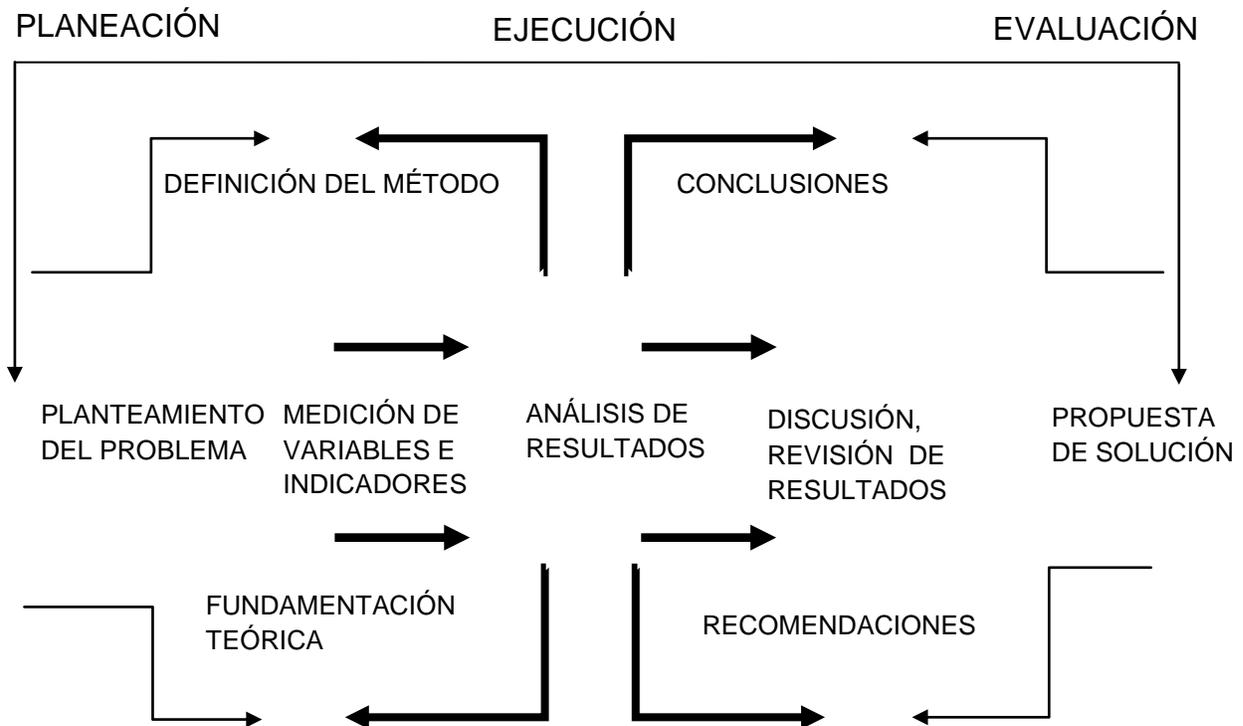
Los estudios a realizarse con la recaudación de información comprende:

- a. Fichas, libros y documentos
- b. Encuestas a los actores comunitarios y autoridades
- c. Entrevistas a la sociedad, autoridades
- d. Análisis del sitio, trabajo en campo: El proyecto de vivienda debe ser un terreno con condiciones de estabilidad, libre de riesgos a desastres ambientales con espacio suficiente para integrar viviendas con proyectos productivos.
- e. Análisis al municipio de Santa Bárbara.
- f. Síntesis
- g. Predimensionamiento del proyecto de vivienda sostenible.
- h. Propuesta de Vivienda ecológica sostenible: El proyecto de casa ecológica sostenible nace como respuesta a la elevada contaminación del medio ambiente y el deterioro del ecosistema, implementado en nuestras ciudades y pueblos los modelos que mundialmente se experimentan y enriquecidos con la propuesta de la casa típica de los guatemaltecos; esta casa consistirá de los siguientes componentes:
 - ✚ Climatización de la vivienda, utilizando los materiales y vegetación productiva, aprovechamiento de corrientes de aire combinado con la correcta orientación solar, recuperación y almacenamiento de calor como la eyección de aire caliente para lograr en confort térmico requerido, inyección de aire fresco.

- ✚ Reciclaje y reutilización del uso y manejo de aguas grises, maximización del uso y manejo de agua, reutilizando y reciclando las aguas jabonosas de duchas, lavamanos, lavadero de ropas y otros usos. Se utilizarán las aguas lluvias tratadas, previamente almacenadas mediante un acueducto alterno de aguas lluvias.
 - ✚ Aplicación de ecotécnicas a las letrinas según clima y terreno, para producción de energía o composta.
 - ✚ Cultivo de hortalizas, (abejas), peces, frutas.
 - ✚ Generación de energía aprovechando las fuentes disponibles: solar. Corrientes de aire, biomasa. Esta generación va integrada al proyecto en su conjunto, y su viabilidad está relacionada con su escala, podrán instalarse luminarias solares con acumuladores que permitirán el aprovechamiento en el proyecto de forma cíclica.
- i. Revisión será realizada en conjunto con los asesores y posteriormente con la comunidad.
 - j. Proyecto.

1.9.1. Esquema del proceso de investigación

La Investigación científica se resume en el siguiente proceso y esquema.



Esquema 1. Propio

1.10. Cronograma de ejecución

El desarrollo del proceso de investigación, tiene su realización en el siguiente cronograma que ubica 4 renglones.

RENGLÓN	FASE	TIEMPO EN SEMANAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVESTIGACIÓN	Estudio, preparación, investigación de sostenibilidad	■	■	■									
	Adquisición de información y documentos.		■	■	■								
	Gestión para la adquisición del terreno de estudio.				■								
	Formulación y planteamiento del problema					■	■	■	■				
	Preparación de gabinete									■	■	■	■
	Análisis											■	■

Cronograma 1. Elaboración propia

RENGLÓN	FASE	TIEMPO EN SEMANAS											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
FASE DE CAMPO	Permisos, reconocimiento de terrenos	■	■	■									
	Análisis del sitio.			■	■	■							
	Análisis urbano				■	■							
	Topografía y análisis						■						
	Síntesis							■					
ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE DOCUMENTO, PROYECTO	Sustentabilidad del proyecto.							■	■				
	Predimensionamiento								■	■			
	Análisis, revisión del proyecto									■	■	■	
	Propuesta de Diseño de vivienda sostenible.										■	■	■
	Revisión, validación con asesor y consultores,		■				■		■			■	■
PRESENTACIÓN												■	

Cronograma 2. Elaboración propia

**M
A
R
C
O**

**T
E
Ó
R
I
C
O**



2



cifa

Centro de Investigaciones de
la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala



CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2. URBANISMO SOSTENIBLE

El campo privilegiado para la aplicación física del concepto de la sostenibilidad es el territorio, escenario de todas las prácticas sociales. Para consolidar lo que se puede denominar urbanismo sostenible, los generales para una planificación sostenible¹², son entre ellos:

- a) La conservación de los recursos energéticos y materiales destinados al suministro de servicios urbanos a través de la búsqueda de procesos eficientes y ahorrativos, cerrando los ciclos de materia y energía considerando los flujos de inicio (fuentes) hasta el final (residuos), aplicándose por supuesto el concepto de ecosistema urbano..
- b) Reequilibrio entre naturaleza y ciudad a través de la preservación de aquellas partes del territorio esenciales para el mantenimiento de los ciclos naturales y de inserción de los procesos naturales dentro del tejido urbano, limitando los procesos de extensión incontrolada del mismo. .
- c) Redistribución de los recursos y servicios sobre el territorio y dentro de la ciudad, fomentando a la vez los procesos de *autosuficiencia* e intercomunicación, reduciendo el alcance de la huella ecológica.
- d) El desarrollo local dentro de un marco global, mediante la valorización de las oportunidades locales como la mejor forma de consolidar el papel de los núcleos urbanos de pequeño y medio porte ante la fuerza de las grandes metrópolis.
- e) La habitabilidad de los espacios interiores y exteriores como factor clave para fomentar el bienestar, la salud y también la integración social.
- f) La cohesión social como factor clave para la sostenibilidad de un sistema urbano. La idea de que todos formamos parte de una ciudad y que debemos asumir las responsabilidades sobre la misma.

¹²los ecosistemas como laboratorios. La búsqueda de modos de vivir para una operatividad de la sostenibilidad .- Glenda Dimuro Pete(Peter, nd)r

2.1. El urbanismo bioclimático

“Se puede definir como la planificación integral de un territorio con sus infraestructuras y edificios para crear un hábitat cómodo para la vida comunitaria y privada. Este diseño a gran escala implica la elección de una ubicación apropiada y una correcta adaptación del entorno próximo y los volúmenes edificados al clima del lugar y a sus variaciones estacionales y diarias, considerando como factores ambientales fundamentales la temperatura y humedad del aire, el viento y, sobre todo, el soleamiento”.¹³

El factor viento figura en segundo orden de importancia en el diseño urbano, pero en general no suele ser un factor relevante en el diseño de edificios, salvo que produzca un impacto importante a causa de su velocidad, o sea un factor influyente para enfriar en situaciones difíciles de calor.

2.2. Urbanismo eólico

El viento es uno de los elementos climáticos más importante para la vida al aire libre y, por lo tanto, debe ser considerado en el diseño de espacios abiertos a escala urbana, pero su difícil predicción y su efecto generalmente molesto en espacios urbanos, sobre todo en invierno. El principal campo para el diseño urbano Bioclimático es el aprovechamiento, tanto solar como eólico, de la topografía del terreno y la geometría de los espacios públicos, aprovechar zonas expuestas a las brisas en periodos calurosos, sombras de viento provocadas por los volúmenes edificados o vegetación existente.

2.3. Arquitectura sostenible

El origen del término "arquitectura sustentable" proviene de una derivación del término "desarrollo sostenible"(del inglés: sustainable development) que es el desarrollo de satisfacer las necesidades presentes, sin crear fuertes problemas medioambientales y sin comprometer la demanda de las generaciones futuras.

La arquitectura sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación, obtención, que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía, las técnicas de construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, la

¹³Dr. Arq. Manuel Martín Monroy, M: *SOLEA-2*. [http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/\(clima\)/\(soleamiento\)](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/(clima)/(soleamiento))]. Windows 95

ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, el consumo de energía de la misma y su impacto, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba.

"Arquitectura sustentable" está basada en el trabajo con una cierta gama de materiales y la implementación de técnicas constructivas, que permiten el desarrollo de elementos arquitectónicos capaces de mediar entre las necesidades de la comunidad y la promoción de un equilibrio ecológico. El concepto hoy se ha complejizado y diversificado, así como sus denominaciones: actualmente se habla de *arquitectura sostenible, sustentable o de alta tecnología*. También en ámbitos menos profesionales y académicos se emplean el término de *arquitectura natural o ecológica*. Así el concepto del desarrollo sostenible se basa en tres principios

- a) *el análisis del ciclo de vida de los materiales*
- b) *el desarrollo del uso de materias primas y energías renovables*
- c) la reducción de las cantidades de materiales y energía utilizados en la extracción de recursos naturales, su explotación y la destrucción o el reciclaje de los residuos.¹⁴

Una manera de comprender la arquitectura sustentable sería definirla como **arquitectura bioclimática**, en tanto un centro de sus preocupaciones es el de la reducción del consumo de energía, buscando mejorar la relación entre la arquitectura y el entorno **climático-ecológico** del hombre.

En los últimos años, estudios bioclimáticos muestran que a nivel mundial los edificios consumen la mitad de la energía utilizada por los seres humanos. Si dividimos en tres sectores básicos al consumo global de energía: Construcciones - Transporte - Industria, se verá que el primero arroja un consumo del 50%, mientras que los otros dos representan un 25% cada uno. Puede verse entonces claramente la relevancia a nivel global que la arquitectura tiene en torno al consumo mundial de energía.

Desde otro enfoque, el consumo de energía de una obra arquitectónica depende en gran medida de las tecnologías que se emplean para su ejecución y el mantenimiento del edificio. Esta tecnología involucra tres aspectos generales.¹⁵

- a.) el tipo de energía que se emplea para su construcción y su funcionamiento
- b.) la cantidad de energía necesaria para el mantenimiento, confort del edificio y de sus habitantes
- c.) la manera de captación y generación de esa energía.

¹⁴ 1,992 cumbre de la tierra en Río de Janeiro

¹⁵ an introduction to sustainable architecture. En1998 escuela de arquitectura y planeamiento urbano de la universidad de Míchigan

Por tal razón la implementación de estrategias de aplicación de sistemas constructivos y materiales ecológicamente apropiados permite que el consumo energético disminuya, en los tres lineamientos mencionados, casi hasta la mitad sobre todo durante la vida útil de dichos edificios. Para lograr este mayor rendimiento energético, es necesario partir de dos ejes relacionados estrictamente con la disciplina arquitectónica. Por un lado,

- a.) La implementación de alta tecnología, que representa una mayor inversión inicial durante la ejecución del proyecto, que se verá la reintegración económica a largo plazo.
- b.) El estudio de las partes desde el diseño y los componentes del proyecto, donde es fundamental tener en cuenta el manejo de los programas de arquitectura, orientaciones, asoleamiento, materiales, mantenimiento de los edificios, consumo energético.

2.4. Arquitectura verde

El desarrollo sustentable debe asegurar las condiciones de supervivencia para las futuras generaciones. “debe ser planteado como un proceso que permita resolver los problemas del mundo actual sin comprometer a las generaciones futuras...” (Enrique Leff), en este marco la *Arquitectura Verde* refiere a las teorías y las propuestas de diseño que intentan reducir el impacto negativo de la urbanización en el ambiente humano. Denominada en forma genérica *Arquitectura Sustentable*, también se identifica con los términos *Arquitectura Sostenible*, y *Eco Arquitectura*.¹⁶

Existen dos claras posturas cuando hablamos de este tema, la PRIMERA es la que sostiene que para hacer arquitectura sostenible debemos hacer uso de las nuevas tecnologías en toda su amplitud, llamando al concepto de biomímesis, es decir, imitar a la naturaleza. La SEGUNDA aboga por el *decrecimiento* y rescatar de la arquitectura tradicional aquellos parámetros que son necesarios para poder construir con el menor impacto ambiental posible, respetando el clima, los materiales y los habitantes y cultura del lugar.

¹⁶“*Teoría y Praxis del Diseño Sustentable*” 2,010 Córdoba. Argentina

2.5. Teoría superior de Arquitectura sostenible

La arquitectura sostenible se basa en 5 pilares básicos:¹⁷

- a) el ecosistema sobre el que se asienta.
- b) Los sistemas energéticos que fomentan la energía limpia y renovable
- c) el ahorro los materiales de construcción
- d) el reciclaje y la reutilización de los residuos
- e) la movilidad y traslado eficiente de materiales

La edificación ecológica no solo nos referimos al ahorro en el consumo energético, sino que además, incluye todos los procesos de fabricación como la elaboración de los materiales, el transporte de éstos, la puesta en marcha de la obra, la utilización del edificio o derribo y la posibilidad de recuperación de los materiales.

La arquitectura sostenible se interesa en adoptar las normas en el urbanismo con el objeto de lograr una construcción sostenible dentro de los que se pueden mencionar la forma de los edificios, distancia de sombreado, orientación de los edificios, dispositivos de gestión de residuos.

- Aislamiento de los edificios(frío o calor)
- Calor con ventilación cruzada en todos los edificios, y la posibilidad de que los usuarios puedan abrir cualquier ventana de forma manual.
- Orientación sur de los edificios, de manera que la mayoría de las estancias con necesidades energéticas estén orientadas al sur.
- Servicio lo estén al norte.
- Disponer una orientación aproximada de las cristaleras del 60% al sur; el 20% al este, el 10% al norte y el 10% al oeste.
- Disponer de protecciones solares al este y al oeste, de modo que solo entre luz indirecta; y al sur de modo que en verano no entren rayos solares al interior de los edificios, mientras que si puedan hacerlo en invierno.
- Aumentar la inercia térmica de los edificios, aumentando considerablemente su masa cubiertas, jardineras, muros.

Todos estos lineamientos son diferentes según varíe la ubicación del solar y la vivienda, ya que no es lo mismo diseñar una vivienda en Guatemala que el diseño en Argentina o en un país europeo, las condiciones climáticas, altitud, latitud, varían considerablemente para una buena intervención arquitectónica, en donde

¹⁷ an introduction to sustainable architecture, s. En1998escuela de arquitectura y planeamiento urbano de la universidad deMichigan

las condiciones geográficas y morfológicas son detalles a tener en cuenta en una acertada intervención.

2.6. Micro clima

Es importante no pasar por alto estos fenómenos dentro de una delimitación geográfica específica puede hacer variar la temperatura por varios grados según sea su micro clima que lo encierra, los factores pueden ser desde calles asfaltadas, cuerpos de agua para aumentar el calor y montañas, cerros para disminuir el calor o sombras artificiales.

2.7. Desarrollo sostenible¹⁸

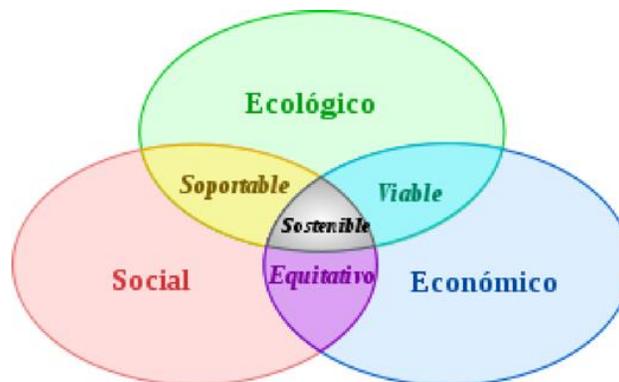


Imagen 5

Para que una intervención tenga la categoría de sostenible debe de analizar y tomar en cuenta las interconexiones existentes entre lo social y lo económico en donde tienen que ser equitativos o más bien un equilibrio en donde la economía beneficie a la sociedad. **Relación** entre lo ecológico y lo económico en donde debe de ser viable, no sacrificando la ecología y el futuro de las nuevas generaciones por el lucro y menos aún si es el lucro con la ecología. Viable hasta el punto que no sea caro la construcción. **Relación** entre lo social y lo ecológico, en donde debe de ser soportable, la sociedad debe de soportar el cambio ecológico en el cual la reseña o daño debe ser mínimo y de ser posible indetectable. En donde la sociedad no acabe con la Ecología de cada ser viviente.

Solo cuando se respetan estas interrelaciones y se llevan a cabo, puede llamarse un proyecto sostenible y sustentable.

¹⁸ IMAGEN – IARNA (instituto de agricultura, recursos naturales y ambientales) URL- perfil ambiental de Guatemala 2008-2009

2.8. Arquitectura a nivel de sociedad

“Las intervenciones arquitectónicas y ahora sostenibles deben de ser estudiados y medidos a la perfección reconociendo que genera un impacto social muy grande y es necesario realizar trabajos de calidad para que la comunidad pueda copiar los modelos creados”¹⁹.

2.9. Energía

La generación y utilización de la energía son grandes contaminantes al momento de la generación y producen al consumidor final un gran gasto económico para adquirirlo, por lo que es importante tratar el tema energético desde el punto sostenible.

El glosario ecológico del Dr. Rafael Vaharla Gavalán menciona a la energía como: “Es la fuerza que permite el desarrollo del planeta, ni se crea ni se destruye, pero si se transforma” , por ello está en la naturaleza en diversas formas, por ejemplo como energía calórica, energética, cinética (eólica), potencial, hidroeléctrica, el uranio, que se transforma en energía en centrales atómicas libres de emisiones de dióxido de carbono y de sustancias tóxicas y hoy en día proporciona un 17% de la producción de la energía mundial”²⁰. Dentro de estas maneras de obtener energía es la biomasa para la generación del biogás, abono para los cultivos.

El término de energía resulta ser vital cuando se trata de evitar el calentamiento global y reducir la dependencia parcial y en casos total de obtener la energía a costa de todos los recursos fósiles del planeta.

Así como hidroeléctricas y represas de gran tamaño, en donde el impacto ambiental **SI** ocurre; cambiando el microclima y modificando el ecosistema en la riberas superior e inferior del río, esto se genera por la creación de la represa; obligando a la inmigración de especies trasladándolos a otros lugares y en casos graves a la migración o exterminio de una especie vegetal o animal, girando todo por los intereses económicos individuales y mezquinos.

Guatemala tiene el ministerio de Energía y Minas, que no vela por el bienestar de los guatemaltecos, sino más bien vela por los derechos y el bienestar de las empresas privadas que brindan el servicio de electrificación, afectando a todos los usuarios por el elevado costo del servicio eléctrico que en 2013 inferior a los 100 Kwh. consumidos a Q, 1.57 afectando directamente la subsistencia de los

¹⁹ Seminario CIFA 2013 Arq. David Barrios Ruiz.

²⁰ Glosario ecológico Dr. Rafael Barla Galván

guatemaltecos, sus políticas de multas por exceso de consumo energético agravan el problema económico aún más. Entre comillas se llama “ENER GUATE”

2.9. Sistemas pasivos de energía

Consiste en la correcta selección del método y de los elementos arquitectónicos para obtener una diferencia térmica de una vivienda entre el exterior y el interior de modo a alcanzar ser un ambiente agradable, confortable durante el cambio en las estaciones anuales y evitar el uso de sistemas electrónicos como calefactores o enfriadores; (aire acondicionado), minimizar con ello el uso de la energía activa y el uso de las tecnologías con base en los recursos fósiles, fomentando el uso de la energía pasiva en la arquitectura sostenible.

2.9.1. Estrategias de diseño solar pasivos

Para un diseño solar pasivo eficiente es necesario tener el pleno conocimiento de tres lineamientos a seguir, con lo que se obtendrán mejores resultados. El ahorro en el consumo de energía proveniente de

- a) **La orientación en la construcción.** Teniendo en cuenta la climatología local, se puede construir una vivienda orientándola de forma que reciba la mayor cantidad de radiación solar anual, evitando sombras en invierno y protegiéndola del exceso de radiación en verano. También se pueden utilizar técnicas basadas en recubrimientos vegetales.
- b) **Características de la construcción.** La forma del edificio y su envolvente determinan la cantidad de superficie expuesta a la radiación solar, ajustando ésta a las necesidades deseadas. Las propiedades de los materiales de construcción elegidos, sirven para regular la absorción, reflexión o transmisión de la energía captada.
- c) **Uso del entorno.** La utilización de elementos naturales como árboles y plantas puede resultar útil para crear zonas de refrescamiento en verano y un escudo de protección del viento en invierno.

Aunque no se clasifique dentro de las tecnologías solares pasivas, el uso de materiales aislantes térmicos se utiliza con profusión para reducir las pérdidas o las ganancias no deseadas de calor.

Dependiendo de la diferencia altimétrica en que se encuentre el proyecto arquitectónico sostenible, los incisos a, b, c, varían considerablemente, porque en el caso a, una correcta orientación de la construcción, donde hay calor se necesita

evitar la mayor radiación solar, mientras que en las viviendas ubicadas a gran altura donde se necesita que la edificación obtenga la mayor ganancia solar para producir confort al ser humano que la habite.

Cuando se habla de las características de los materiales están de igualmente condicionados; dependiendo de la ubicación es necesaria la pérdida o ganancia calorífica para generar el confort requerido en la vivienda. Su envolvente debe de ser muy bien analizada a su correcta aplicación arquitectónica.

2.9.2. Chimenea solar

Designada a menudo una **chimenea termal** - es una manera de mejorar la ventilación natural de edificios usando la convección del aire calentado por energía solar pasiva

En su forma más simple, una chimenea solar consiste en una chimenea pintada de negro. Durante el día la energía solar calienta la chimenea y el aire dentro de ella, creando una corriente de aire caliente ascendente en la chimenea. La succión creada en la base de la chimenea se puede utilizar para ventilar y para refrescar el edificio.

Los elementos básicos del diseño de una chimenea solar son:

- a) **El área del colector solar:** Esta superficie se puede situar en la parte superior de la chimenea o puede incluir el eje del tiro entero.
- b) **La orientación,** el tipo de pintura, el aislamiento y las características térmicas de este elemento son cruciales para captar, conservar y utilizar la energía solar.
- c) **El eje principal de la ventilación:** La localización, la altura, la sección representativa y las características térmicas de esta estructura son también muy importantes.
- d) **Los orificios de entrada y salida:** Las dimensiones, localización así como aspectos aerodinámicos de estos elementos son también significativos en el rendimiento.

Aprovechando el mismo principio de funcionamiento se han propuesto sistemas de generación solar eléctrica con un gran invernadero en la base para calentar el aire que luego sube a gran velocidad por una alta chimenea donde se ubican los aerogeneradores. También se la denomina industrialmente como usina ciclónica.

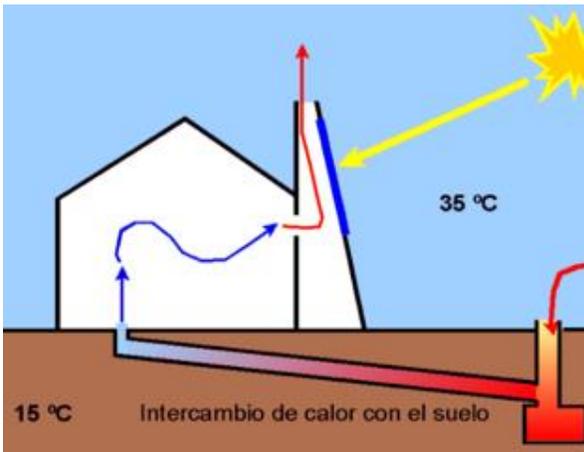


Imagen 6 chimenea solar

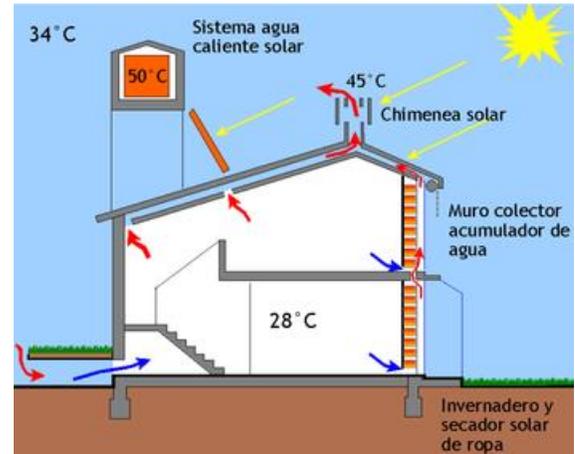


Imagen 7²¹ techo solar

Son maneras y principios de cómo sacar el aire caliente del interior de una vivienda y llenarla de aire fresco.

2.9.3. Pozo canadiense

El consiste en un sencillo sistema de climatización geotérmica por convección en el que se introducen unas tuberías en el subsuelo del jardín. Las tuberías están conectadas directamente a la vivienda, dejando circular el aire libremente y sin ningún tipo de aparato que consuma energía. De esta forma, se está utilizando una aplicación directa de la energía geotérmica, el aire acumulado en las tuberías soterradas se encuentra más frío que el aire de la vivienda durante el verano, pero más caliente durante el invierno y existe siempre el intercambio de temperaturas. Resulta muy económico y contribuye a la eficiencia energética del sistema de calefacción o aire acondicionado.

²¹ Esquema de funcionamiento del sistema de refrescamiento pasivo de la casa solar en La Plata, Argentina. Sistema chimenea solar + techo solar



Las tuberías son colocadas en una zanja en el exterior, ya que estas varían su temperatura y se trasladan al interior de la vivienda por convección.

Imagen 8 Fuente: Wikipedia



La tubería es colocada en el interior de la vivienda, provenientes del exterior en la zanja.

Imagen 9 Fuente: Wikipedia

2.9.4. Ahorro de agua y el recurso natural, (aeradores).

Una forma muy económica y sencilla de ahorrar agua en la vivienda es el uso de **perlizadores de agua**. Son unos dispositivos muy pequeños, como una pequeña tubería, que se acoplan en los grifos y duchas. Reducen el caudal a la vez que inyectan aire en el mismo, con lo cual la sensación de volumen de agua se mantiene, pero el consumo real se reduce en un 50%.



3 m³ de agua mensual tiene un precio de Q3.00 y el excederse una multa mensual de Q15.00 por m³ de agua ⁽²²⁾

Imagen 10. Fuente: <http://www.lacasasostenible.com>

²² Normas de cobro por EMAX ; Empresa Municipal de Agua de Xela (Quetzaltenango) 2,012

2.9.5. Césped sostenible

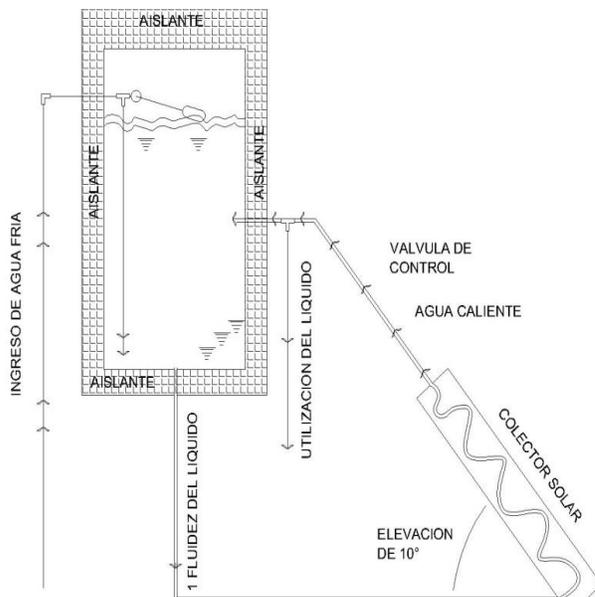
Existen variedades de plantas muy parecidas al césped que pertenecen a la familia de los cactus, llamadas **Zoysia japónica**, por lo cual son capaces de sobrevivir con muy poca agua y soportan bien las temperaturas bajas, las sequías y las plagas. Son utilizadas en jardinería y plantadas incluso en campos de golf, y se riegan hasta cada 10 días. Es el mejor tipo de césped para **climas cálidos**.

2.10. Energía activa

2.10.1. Sistema de termo-sifón

El sistema de termosifón es utilizado para hacer uso de la radiación solar y lograr calentar el agua fría, que puede ser utilizada uso doméstico en la cocina, para contribuir al ahorro energético en la vivienda sostenible.

Su funcionamiento es por convección del agua, el sistema esta implementado con un flotador para mantener un nivel de agua requerida, el ingreso del fluido frío



proviene del chorro. El agua fría es mucho más densa o pesada que el agua caliente por cual la salida del fluido al colector solar, está en la parte más baja del sistema. Pasado por el colector se crea un circuito cerrado en donde el agua caliente se mantiene en la superficie del depósito por sus diferencias en temperatura, esto permite que el sistema esté en constante movimiento sin necesidad de electricidad.

Imagen 11. Fuente: elaboración propia

La elevación del colector puede variar desde 0° a 10° de elevación mínimo (no en techos inclinados) que es donde pasará el líquido y poder recibir todo el calor para calentarse. El colector puede estar mejorado para recibir mayor radiación y almacenar mucho más calor dentro del colector y funcionar al máximo.

2.10.2. Colector de agua

El colector es un elemento que compone el termosifón en donde el aprovechamiento térmico de carácter doméstico (en general, en cualquier vivienda, aunque no sea “excesivamente” ecológica) se consigue principalmente mediante unos dispositivos llamados colectores, que son los encargados de recoger de la mejor manera posible la radiación solar térmica.

Los colectores pueden tener formas distintas y funcionar atendiendo a uno de los dos sistemas siguientes:

a) Los colectores de tubo de vacío: son unas cámaras cilíndricas de vidrio, por cuyo interior circula un “fluido caloportador”, los fluidos caloportadores tienen la propiedad de aprovechar tanto la radiación directa como la difusa (reflejada en las partículas reflectantes que hay en la atmósfera, como nubes o vapor de agua) e incrementan la temperatura del circuito central donde se produce el aprovechamiento térmico.

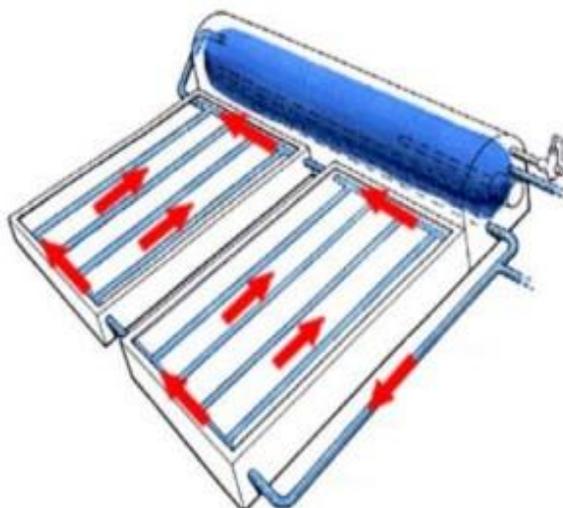


Imagen 12. Fuente Nd.

b) Los colectores planos: son una especie de caja térmica convenientemente aislada en cuya parte superior se encuentra un vidrio (simple o doble, según los casos), cuya finalidad es captar la radiación directa dejándola pasar a unos tubos similares a los serpentines de la calefacción por los cuales circula (por diferentes sistemas) el líquido calo-portador. El sistema se refuerza pintándolo con una clase de pintura especialmente preparada para captar la parte de las ondas solares más efectivas en la transmisión del calor.

2.11. La energía solar

Para desarrollar la energía solar activa se requiere una tecnología más compleja. Su fundamento es la captación de la radiación por medio de un dispositivo llamado “colector”. La tecnología que se precisa para un sistema en el que simplemente se pretenda calentar agua está formada por los siguientes elementos: un sistema colector, formado por una superficie negra que capta la luz solar, un circuito por donde circula el fluido, una cubierta transparente, aislamiento térmico y una caja protectora; un sistema de almacenamiento, formado por unos dispositivos para

almacenar el agua caliente procedente de los paneles para su posterior uso; un sistema de distribución, formado por una red de distribución de tuberías, válvulas y otros accesorios cuya finalidad es transportar el agua caliente desde el sistema colector al de almacenamiento y de ahí a los puntos de uso.

Energía solar mediante un sencillo sistema de energía solar se puede ahorrar en vivienda el *90% del consumo de energía para el agua caliente* a lo largo de todo el año.

2.11.1. Energía solar fotovoltaica

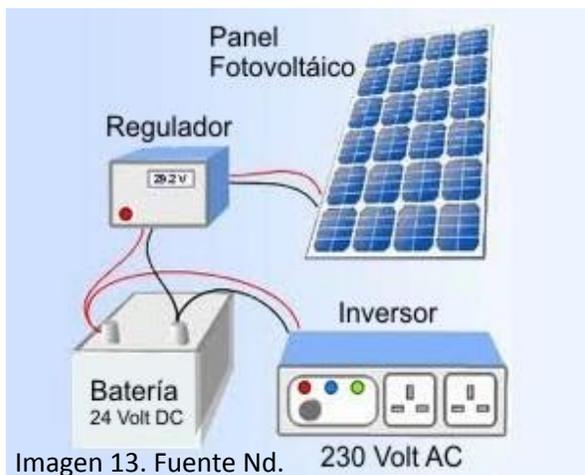


Imagen 13. Fuente Nd.

La energía de las partículas que forman la luz (fotones) se puede aprovechar para producir electricidad, según un proceso conocido con el nombre de efecto fotovoltaico. En sentido estricto, la energía fotovoltaica no necesariamente está relacionada con la vivienda sostenible, sino que presenta un abanico mucho más amplio de posibilidades de uso. Gran parte de su interés reside en los casos en que la demanda de suministro

eléctrico a pesar de ser reducida resulta difícil de atender, porque el punto de recogida se halla a gran distancia de la red de distribución.

Su aplicación en el ámbito doméstico está ligada preferentemente a la electrificación en el sector rural, en la industria, en la agricultura y en algún tipo de aplicaciones puntuales, como calefacción de piscinas.

2.11.2. Principales Ventajas de la Energía Solar Fotovoltaica

La energía fotovoltaica es una energía bastante limpia con la que se puede disfrutar de autonomía durante bastantes años, en algunos casos cuando hay una fracción sobrante de la energía eléctrica que se produce, ésta se vende a las compañías eléctricas. Requiere pocos gastos de mantenimiento, una instalación de energía solar fotovoltaica es más económica que un grupo electrógeno. Con respecto al impacto ambiental, es decir la contaminación, los residuos y los ruidos.

2.11.3. Comentario

Dentro de las diferentes modalidades de generación de energía están las pasivas y las activas; se menciona desde la **generación eólica** que es poco explotada en el país, por falta de interés en invertir y tomar el riesgo a una alternativa de energía nacional, cabe resaltar que Guatemala no es un país eólico, porque requieren una velocidad media del viento de al menos 21 Km./estos constantes, como lo es el **fluido hidráulico**, requieren de cuerpos de agua como ríos de un buen caudal, construcción de represas, y aunque esta energía es renovable la adquisición de este tipo de energía es muy cara, aún más que en los sitios poblados, donde en las áreas rurales son los más afectados por este sistema y tarifas implantadas. **La energía solar** es la mejor alternativa pues el sol todo humano lo posee y puede hacer de él, el mejor uso que nos ofrece a todos los seres humanos.

2.11.4. Aislamiento

Un buen aislamiento supone el ahorro de hasta un 40% de la energía destinada a la calefacción. Una ventaja adicional es que el aislamiento también aísla del ruido exterior.

2.12. EL reciclaje

Una vivienda sostenible y sustentable no se acaba cuando se termina su construcción. La idea de vivienda sostenible es una idea dinámica y lleva asociado a ella una filosofía de respeto al entorno que involucra activamente a sus moradores. En este sentido un aspecto muy importante para el desarrollo y buen funcionamiento de una vivienda sostenible es la correcta utilización y aplicación de la idea también de reciclaje.

El concepto "**basura**" se queda pequeño en este contexto y en su sustitución aparece uno nuevo de "residuos sólidos urbanos". Esta nueva presentación del concepto, que en realidad lo amplía, ayuda a los individuos a acostumbrarse a ser selectivos y a separar los elementos que constituyen sus desechos; por ejemplo: papel, cartón, vidrio, plástico y metal son valiosas materias primas secundarias y, por tanto, deben separarse y depositarse en diferentes contenedores.

La materia orgánica restos de comida en general debe separarse de los tipos de desechos denominados materia prima secundaria, y formar "compost" que es la materia que fermenta y sirve para regenerar los suelos.

2.12.1. Aplicaciones

Es necesaria la aplicación del reciclaje en una vivienda con arquitectura sostenible en donde de la basura juega un factor importante a tratar; es necesario brindar soluciones prácticas y funcionales sobre todo cuando se trata de soluciones habitacionales sostenibles²³. techos para gallineros, para casas de perros e incluso para corredores en las viviendas.

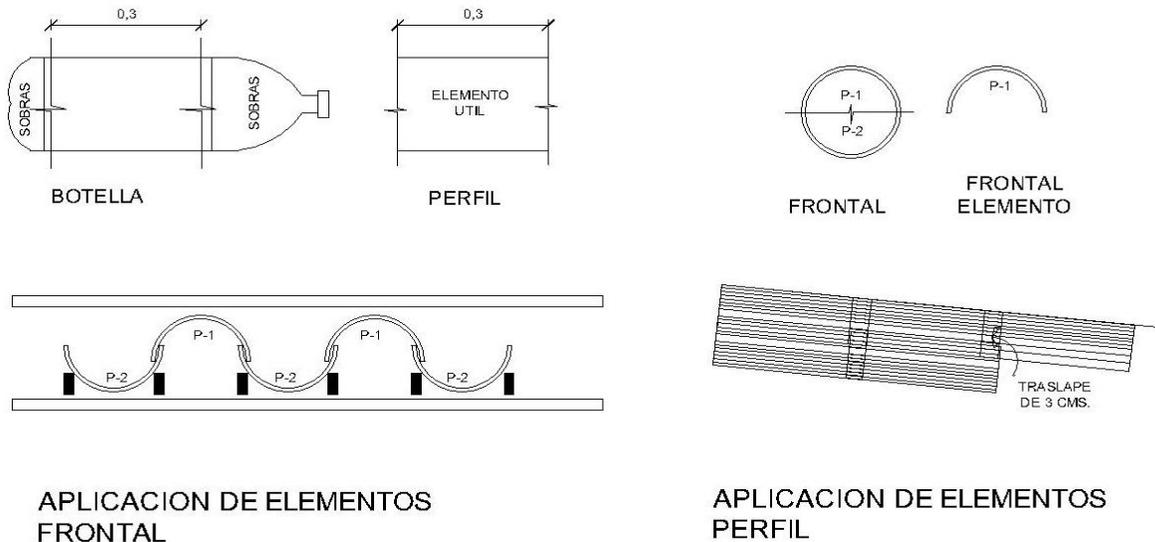


Imagen 14. Fuente: elaboración propia

2.13. Techo reciclado²⁴

Es un techo que puede ser utilizado para cubrir espacios abiertos incluso espacios cerrados; es de muy bajo costo, muy liviano, su creación resulta ser muy sencilla para comprenderla, sus característica constructiva consiste en la colocación de botes reciclados de la basura, cortados exactamente por la mitad y colocados sobre una estructura artesonada similar a la armadura para colocar el techo de teja. Su colocación si es idéntica como da que corresponde a la teja, las posiciones de los elementos plásticos van intercalados a manera hasta cubrir un área requerida, estos van traslapados 3 cms. entre ambos elementos. Los elementos pueden ser sellados en el traslape con pegamento para no filtrar el agua al interior. La estructura inferior del techo puede ser realizado de caña y los extremos de madera donde puedan anclarse. Es necesario fijar los elementos a la estructura, como son demasiado livianos estos pueden desprenderse de su colocación original por vientos, lluvias.

²³ Seminario impartido por arq. David Barros Ruiz. Centro de investigaciones de la Facultad de Arquitectura

²⁴ Seminario impartido por arq. David Barros Ruiz. Elaboración propia

2.14.

Cocinas mejoradas, estufa mejorado tipo O'Neal

Es una mejora y adaptación a la cocina tradicional en concreto prefabricado para su fácil producción y propagación en la sociedad guatemalteca. Esta mejora consiste en la ubicación de una cámara de combustión de materiales fósiles con un cenicero en la parte baja de la cámara, posee también sus paredes de arcilla como aislante térmico y no permitir que el calor abandone la cámara.

El calor se almacena en una recámara de almacenamiento de calor, siendo esta cámara pequeña de unos 10cms de altura, con ello el calor permanece mucho más tiempo utilizando de mejor manera el calor ejercido por la estufa calentando de manera efectiva con relación al tiempo utilizado, caso contrario con las cocinas tradicionales en donde el calor y la flama realizada por la materia prima sale inmediatamente por la chimenea de extracción.

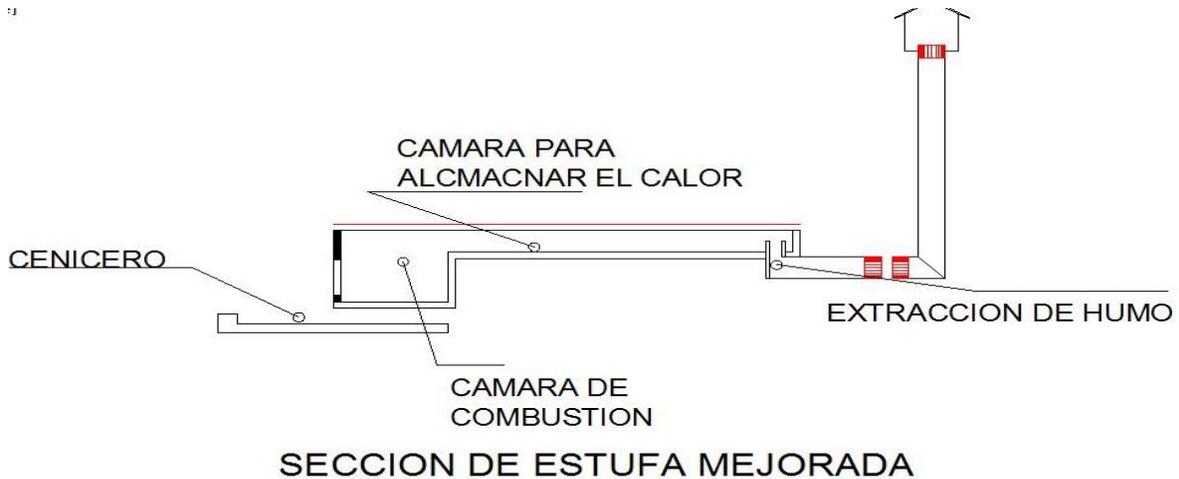


Imagen 15. Fuente: elaboración propia.

Ya que la gran mayoría de guatemaltecos utiliza una cocina tradicional de leña, esta se puede adaptar al sistema para su optimización de leña; únicamente se debe realizar la cámara de combustión a un nivel más bajo, se debe de ubicar el almacenamiento de calor, colocar la salida de la chimenea unos centímetros más debajo de la plancha para almacenar calor y que no se salga tan fácil por la chimenea, la boca de alimentación de la estufa también debe de estar más bajo de lo contrario el humo y el calor saldrá por la parte frontal. Este sistema de estufas prefabricadas puede conseguirse en Guatemala pero, es más práctico y sostenible la auto construcción y requiere menos mantenimiento de la estufa Lorena; pues esta se puede desmoronar o rajarse por las características de sus materiales de construcción.

2.15. Biogás

Mezcla de gases que se obtiene a partir de la biometanación, cuyos principales componentes son el metano y el bióxido de carbono.²⁵ Es una fuente de energía a base de desechos provenientes de los diferentes tipos de ganado. En un gran generador de energía para uso doméstico, existen varios tipos de generadores de biogás, entre los que se mencionan; el chino, el hindú con cúpula flotante, y el digestor esférico.

El biogás puede ser utilizado desde la cocción de alimentos, electricidad, combustible, abono orgánico para la mejora de los diferentes tipos de cosecha.

2.15.1. Sistemas de generación de energía

Son sistemas diferentes y requieren cuidados diferentes para la generación del biogás. Las formas y esquemas son similares, sus materiales de construcción pueden ser equivalentes en un gran porcentaje pero su vida útil varía un poco en cada sistema. De igual manera la cantidad de producción de gas varía dependiendo el sistema a elegir, para lo que esta la siguiente tabla de comparación.

CUADRO 1			
Diseño /criterio	Digestor cúpula flotante	Digestor de cúpula fija	Digestor esférico
Principio de diseño	Alimentación continua, digestor mixto	Alimentación continua, digestor mixto con almacenaje	Alimentación continua, canal de fermentación
Componentes principales: almacén de gas	Digestor construido, almacenaje de gas en tambor flotante metálico	Digestor construido, con fosa excavada	Digestor y almacenaje de gas integrados, de material plástico
Sustratos más adecuados	Estiércol animal, con o sin residuos vegetales	Estiércol animal más residuos vegetales	Estiércol animal, solamente vegetales
Vida útil prevista	8-12 años	12-20 años	2-5 años
Volumen del digestor	6-100 m ³	6-20 m ³	4-100 m ³
Ventajas	Fácil construcción y operación, presión uniforme de gas, tecnología madura	Coste de construcción bajo, vida útil larga, buen aislamiento	Construcción prefabricada, fácil operación

²⁵ Dr. Rafael Barla Galván. Un diccionario para la Educación Ambiental, Glosario ecológico Pág. 38

Diseño /criterio	Digestor cúpula flotante	Digestor de cúpula fija	Digestor esférico
Inconvenientes	La cúpula de metal puede oxidarse	Aislamiento de la parte superior de almacenaje de gas, fluctuación de la presión de gas	No se construye in-situ, vida útil corta (2-5 años) de material plástico, producción de gas baja
	Todas las plantas precisan de un control rutinario y cuidadoso de los almacenajes del biogás		
Operación y mantenimiento	Simple y sencillo, necesidad de pintar regularmente la cúpula de gas	Fácil después de una cuidadosa familiarización con la planta	Fácil, control regular de los pesos de presión del gas
Producción diaria de gas	0,3-0,6	0,2-0,5	0,3-0,8
	En m3 de gas por m3 de volumen de digestión. Depende del sustrato, estos datos son para estiércol de vacuno		
Elementos costosos	La cúpula metálica de gas, el digestor	La combinación de digestor y acumulador de gas; la excavación	La lona de plástico
Usos recomendados	Muy desarrollado, fiable en tamaños familiares	Equipo no muy caro, bueno para residuos agrícolas, construcción cara, con experiencia necesaria	Para plantas de pequeña escala o soluciones rápidas
Adecuado para la promoción	+	+	º
	++muy recomendable; + recomendable con ciertas observaciones; º recomendado en ciertas circunstancias		

2.15.2. Sistema chino (cúpula fija)

- a) Tanque de mezclado con tubería de entrada y trampa de arena.
- b) Digestor.
- c) Tanque de compensación y extracción
- d) Receptáculo de gas.
- e) Tubería de gas
- f) Escotilla de entrada, con sello hermético
- g) Acumulación de fango
- h) Tubería de salida
- i) Nivel de referencia
- j) Película flotante

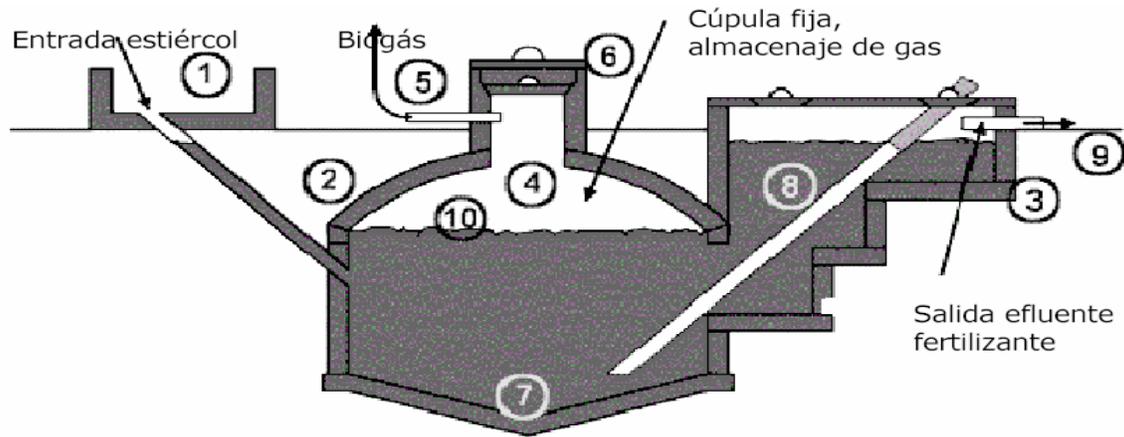


Imagen 16 Sección de Biodigestor. Fuente. Nd

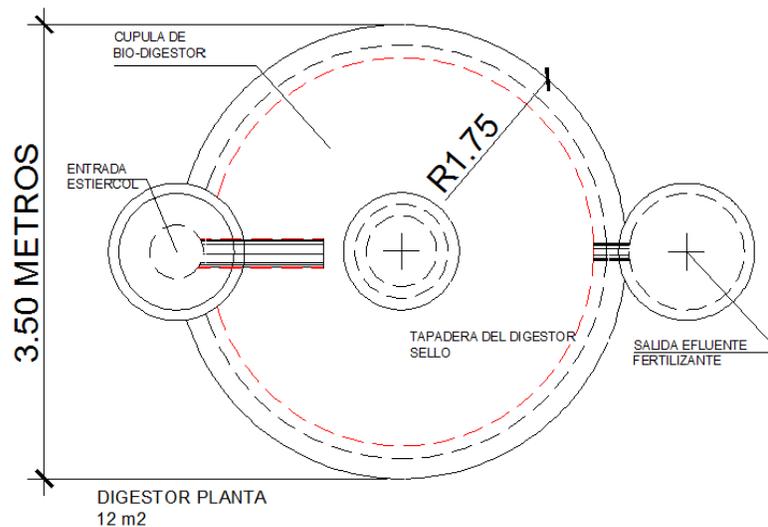


Imagen 17 planta de Biodigestor. Fuente: Elaboración Propia

2.15.3. Refrigerador ecológico de alimentos:

Con este sistema sencillo se necesita únicamente dos artefactos de preferencia de arcilla, pudiéndose utilizar también de otro material, consiste en la colocación de uno en el interior del otro y se llenan las orillas de arena y agua, se tapa con una manta y cuando el agua se evapora la temperatura del interior desciende manteniendo los alimentos por más tiempo.

No se pueden guardar dentro de este, alimentos como; carnes, los alimentos que se pueden guardar son todas las frutas, verduras, y alimentos no perecederos. Utilizar el barro corresponde a la idea que el agua fluya paulatinamente

combinada con la evaporación y que no se estanque dentro del sistema y se descomponga el agua.



Imagen 18. Llenado de alimentos



Imagen 19. Artefacto. Fuente: Nd

2.16. AGUA POTABLE

En el departamento de Suchitepéquez tiene una precipitación anual promedio de 1200 mm. Que esta agua puede ser utilizada para consumo humano sin riesgos para la salud, u otras actividades que se desee.

2.16.1. Recolección y Almacenamiento de agua pluvial

La recolección de agua pluvial se realiza por medio de un aljibe que consiste en un sistema de transporte hacia un depósito o cisterna de almacenamiento, la captación se realizará usando un área del techo de la vivienda.

En un ambiente de un área de 49m^2 , puede llegar a una recolección de un volumen de agua para cubrir así un 83% del caudal necesario en la vivienda, con el suministro pluvial para 2 a 3 meses pudiendo utilizarla en la ducha, lavamanos y retrete, está la recolección de agua necesita un grande y un muy buen almacenamiento en los meses de verano en donde la recolección resulta nula.

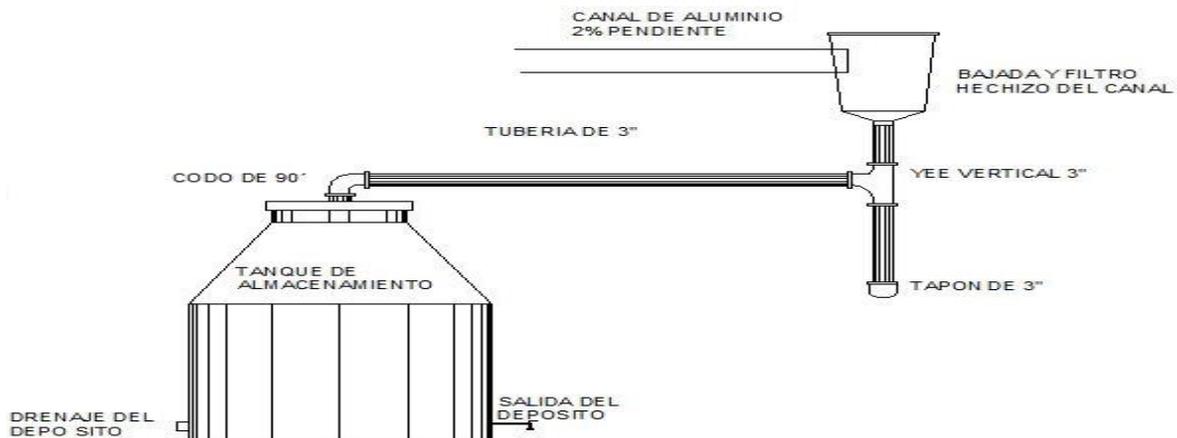


Imagen 20. Funcionamiento. Fuente: Elaboración Propia

2.17. Drenajes

Es un sistema de recolección de desechos generados por los humanos estos son drenados a los alcantarillados, en el mejor de los casos tratados antes de ser vertidos a los colectores o a su disposición final. En toda Guatemala los vertederos de alcantarillado se convierten en un contaminante directo de recurso natural de los mantos acuíferos del país, entre ellos los lagos, los ríos, y finalmente el área costera de los mares, alterando su ecosistema y destruyéndolos e invadiéndolos con patógenos tóxicos para el consumo de muchos pueblos. Las Aguas Residuales Domesticas en la mayoría de las aguas residuales de la cabecera municipal de Santa Bárbara desfogon directamente a los ríos y riachuelos. Este sistema debe de ser tratado con tratamientos primarios y una planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR.

2.17.1. Aguas Residuales

El objetivo del tratamiento es producir agua ya limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente, y un residuo sólido o lodos, también convenientes para los futuros propósitos o recursos. Son las contaminadas por la dispersión de desechos humanos, procedentes de los usos domésticos, comerciales o industriales. Llevan disueltas materias coloidales y sólidas en suspensión. Su tratamiento y depuración constituyen el gran reto ecológico de los últimos años por la contaminación de los ecosistemas. El sinónimo de agua residual es el también conocido como "aguas negras". Mientras que el **agua servida** se denomina al desecho de diferentes usos, sea industrial, urbano, que puedan estar contaminadas.²⁶

²⁶ Construcción 4 tratamiento de Aguas Residuales. COMPILADOR: ARQ. MARTÍN PANIAGUA Pág.2

2.17.2. Aguas jabonosas

Son las aguas generadas en una vivienda provenientes de los artefactos de limpieza como; lavadoras, pilas, lavamanos, lava trastos, duchas, que son desechadas de la vivienda. El reciclaje y reutilización del uso y manejo de aguas grises, maximización del uso y manejo de agua. Estas aguas pueden ser reutilizadas para riegos, un sistema de tratamiento previo es la biojardinera tratada con detalle más adelante, donde explica su funcionamiento y estructura para tratar las aguas provenientes de duchas, y cocina.

2.18. Letrina

Retrete colectivo con varios compartimentos, separados o no, que vierten en un único tubo colector o en una zanja

2.18.1. Sistema separador en una letrina

Para ello será indispensable mantener la vigilancia sobre la separación de la orina, ya que su disposición inadecuada puede producir pudrición y olores.

Para ello será indispensable la separación de la orina se consigue con la taza separadora de orina. La orina pasa a través de una tubería y se almacena en un depósito.

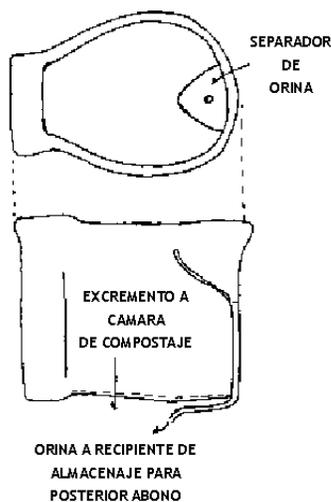


Imagen 21. Fuente Nd.



Imagen 22. Fuente Nd.

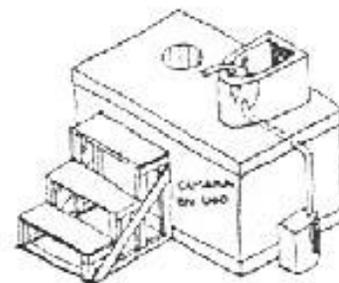


Imagen 23. Fuente Nd.

La orina almacenada se usa de abono en las plantas. Para no quemarlas, se rebaja con 4 partes de agua. Después de cada uso se vierte viruta de madera, paja fina o ceniza de tal manera que ésta cubra totalmente las heces depositadas (aproximadamente en una relación en volumen 1:3, es decir, una parte de virutas de madera por tres partes de heces). Debe observarse cuidadosamente que no se tape la salida de la orina al momento de agregar las virutas.

El compost procedente de letrina seca, no es recomendable para la horticultura ya que las lombrices parásitas del ser humano son capaces de sobrevivir durante mucho tiempo en el compost. Sin embargo, sí es un compost adecuado para árboles frutales.

2.18.2. Medidas que se deben tomar

- a) Poderosos abanicos de ventilación.
- b) Un sumidero sellado para el líquido sobrante debajo de la unidad principal.
- c) El uso de aserrín seco es parte esencial del procedimiento de operación.
- d) Una recomendación de utilizar lombrices encontradas en el estiércol para acelerar la descomposición.

2.18.3. Utilización de la orina

La recolección de la orina humana y posterior aplicación es un factor importante si se quiere contribuir a evitar la contaminación ambiental, generando otros usos mucho más productivos y rentables a los desechos humanos, esto se realiza con los desechos de ganado vacuno, porcino entre otros, la sociedad ve aun como tabú cuando el mismo principio lo aplicamos a los seres humanos.



Imagen 24. Fuente Nd.

Orina y heces de animales hevívoros y otros residuos orgánicos, Fertilizantes orgánicos seguros, que se dirijan a las plantas para que produzcan alimentos seguros y nutritivos.

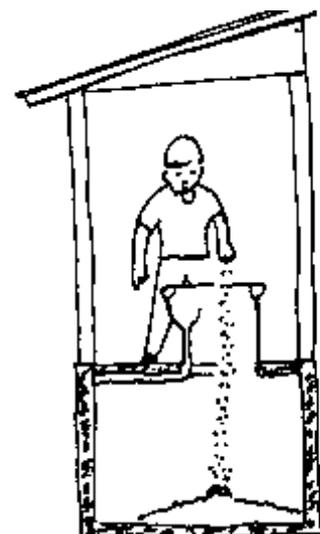


Imagen 25. Fuente Nd.

2.18.4. Tiempos de almacenamiento para uso

Cuadro 2			
Temperatura de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Patógenos	Cultivos recomendados
4°C	>= 1 mes	Virus, protozoarios	Alimentos y forrajes procesados
4°C	>= 6 meses	Virus	Alimentos y forrajes procesados
20°C	>= 1 mes	Virus	Alimentos y forrajes procesados
20°C	>= 6 meses	Probablemente ninguno	Todos los cultivos

2.18.5. Recomendaciones y dosis de aplicación de la orina

- Mejores beneficios si se aplica antes de la siembra o antes de que transcurran $\frac{2}{3}$ ó $\frac{3}{4}$ partes del tiempo entre la siembra y la cosecha.
- Usar las recomendaciones de la dosis de nitrógeno usada por los fertilizantes basados en urea.
- La regla general es aplicar la orina recolectada por una persona durante un día (1 $\frac{1}{2}$ a 2 litros) a un metro cuadrado de tierra de cultivo. La dosis máxima antes de que exista riesgo tóxico es 5 veces esta dosis.

2.18.6. Análisis de las características de la orina

Análisis físico: dos factores a verificar, el color y el aspecto, análisis químico cinco factores a investigar.

- La densidad:** peso de un volumen de orina y el peso de un volumen igual de agua destilada a la misma temperatura. Los valores normales están entre 1.010 y 1.040 puede disminuir su valor al dejar la orina en reposo.
- El pH** de la orina suele ser menor de 7.0, con el reposo se vuelve alcalino (8,10). Este cambio asegura la destrucción de los posibles patógenos.
- Análisis microscópico;** detecta ciertos elementos presentes en la orina como leucocitos, eritrocitos, helmintos, y protozoarios.
- Análisis Bacteriológico;** Detecta la presencia de bacterias en el orina, Agar sangre, Agar Mac Conkey, Agar Hecktoen, Agar TCBS.
- Análisis Inmunogromatográfico;** en donde se detecta la presencia de *Cryptosporidium parvum* y rotavirus.

No rociar en hojas por que se pueden quemar ni al aire porque se pierde el nitrógeno, tampoco se debe diluir con agua. Su aplicación se realiza entre una zanja y una hilera y otra, litro y medio de orina por cada metro lineal.

2.19. Bio-jardinera

Es una alternativa para el tratamiento **de aguas grises domiciliarias**,²⁷ como unidades de tratamiento, excavado, revestida e impermeable de forma cuadrada o rectangular relleno con arena, piedra de bola y otros materiales de alta porosidad y sembrado con plantas macrofitas (microbio de origen vegetal), donde el agua fluye horizontalmente y cuyo rendimiento es mayor al 90 %

Las aguas grises, salen de las pilas para lavar ropa, del baño, del lavamanos, del fregadero de la cocina y de otros usos domésticos que acostumbramos realizar. De estos usos el baño contribuye con un 55%, el lavadero de ropa con un 34% y el lavaplatos con un 11% del total de las aguas grises.

Las bases o preparación de los cimientos de las bio-jardines pueden poseer en su construcción diferentes materiales como; concreto, ladrillos, sacos, plástico negro, fibra de vidrio o el mismo suelo si es arcilloso pero, su requisito principal es **la impermeabilización**. Las bio-jardineras que a simple vista parecen un jardín común y corriente toman todas las aguas grises de una casa, y las filtran para purificarlas hasta donde sea posible con el objetivo de que sean reutilizadas en actividades como riego del jardín, lavado del auto, de ventanas y terrazas, recarga de acuíferos, pequeñas huertas y árboles frutales o maderables entre otras.

Las aguas tratadas con este tipo de sistema no pueden emplearse para el consumo humano. El ahorro en el (INAA) uso del agua potable es de un 20 por ciento, principalmente en los meses de verano.

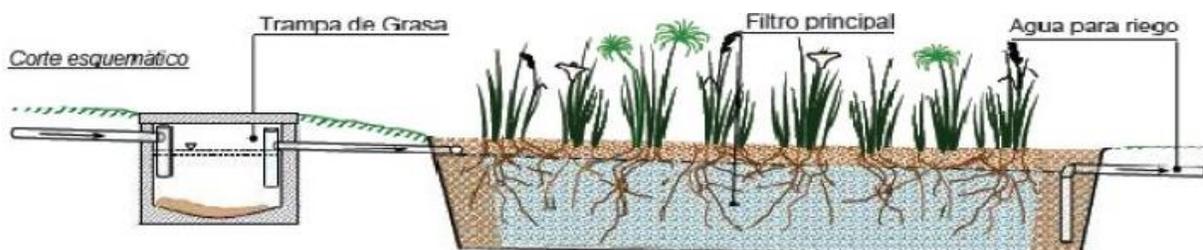


Imagen 26. Fuente. Manual de bio-jardineras una alternativa natural de tratar las agua grises

Recomendaciones: > 0.5 m² de superficie por persona. Profundidad -0.5m
Superficie mínima promedio a proponer, si son 6 personas necesita >0.5 m² por persona el resultado es 3 m² en dimensiones 1m*3m.

²⁷ instituto Nicaragüense de Acueductos y alcantarillados; INAA Ing. Sergio Delfs Neira , septiembre 2,008

2.19.1. Parámetros de evaluación de aguas grises y jabonosas

La Demanda biológica de oxígeno o (DBO), Su valor debe ser inferior a 8 Mg/l. Para ser considerada como potable este valor fluctúa entre los 200 a 300 Mg/l en uso doméstico.

Los parámetros

- a) Temperatura (para nuestro país 20° grados centígrados. Y para santabárbara es 27° grados centígrados)
- b) Grasas y Aceites.
- c) Nitrógeno y Fósforo (proveniente de los detergentes y jabones)
- d) Sólidos suspendidos.
- e) Sólidos sedimentados.

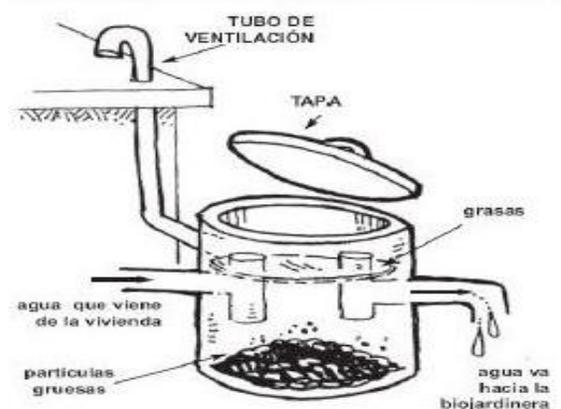


Imagen 27. Fuente. Manual de bio-jardineras una alternativa natural de tratar las aguas grises

La trampa de grasas debe estar ubicada en el exterior de la vivienda para realizar las supervisiones y los tratamientos primarios que no permitan dejar pasar sólidos como restos de comida. Estos puestos de control son responsabilidad de los propietarios de la vivienda también pueden colocarse uno o dos depósitos de control, este debe de revisarse y darle mantenimiento mensualmente realizando la extracción de las grasas, sólidos y sedimentos de comida los que se dispondrán al destino adecuado.

Ranuras colocadas en la tubería para descargar uniformemente la entrada de agua a la bio-jardinera de igual manera las ranuras van colocadas en la tubería de salida.

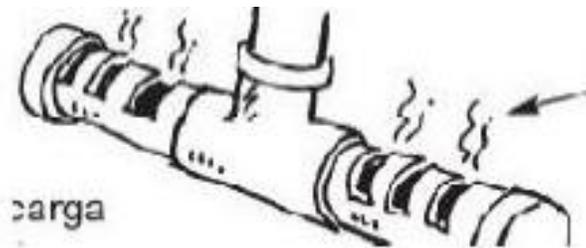


Imagen 28. Fuente. Manual de bio-jardineras una alternativa natural de tratar las aguas grises

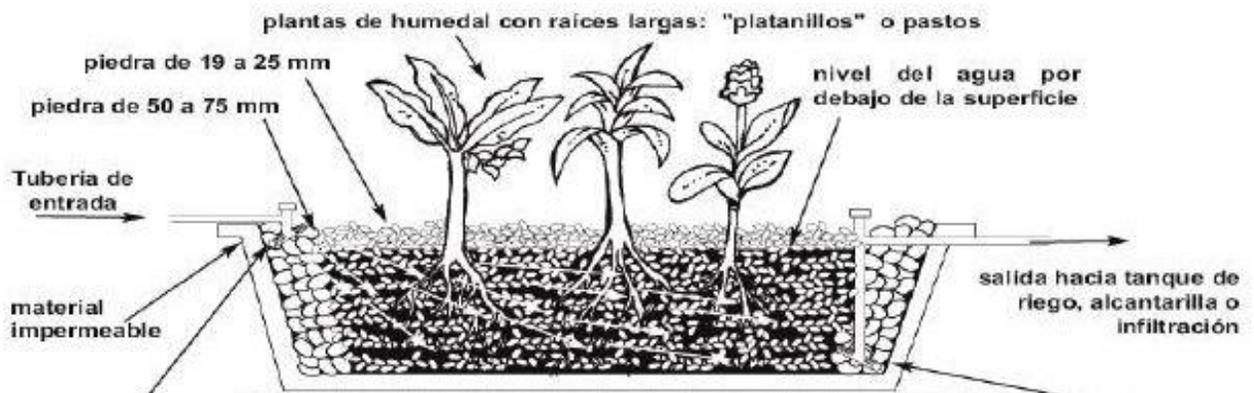


Imagen 29. Fuente. Manual de bio-jardineras una alternativa natural de tratar las agua grises

El agua debe fluir uniformemente, desde un extremo hasta el otro, la posición del fondo de la tubería que llega, siempre debe estar más alto que el nivel o posición del fondo de la tubería que sale.

2.19.2. Mantenimiento a largo plazo

- a) La bio-jardinera requiere de mantenimiento en períodos más largos.
- b) La duración de esos períodos depende en gran medida del buen trabajo de mantenimiento que se le dé a la unidad para el tratamiento primario.
- c) Cuando hay problemas para que el agua fluya, se empezarán a ver "charcos" o acumulaciones de agua.
- d) Esto significa que se tienen zonas atascadas, llenas de sólidos. Será entonces necesario proceder a remover las piedras, lavarlas y volver a colocarlas en su sitio.

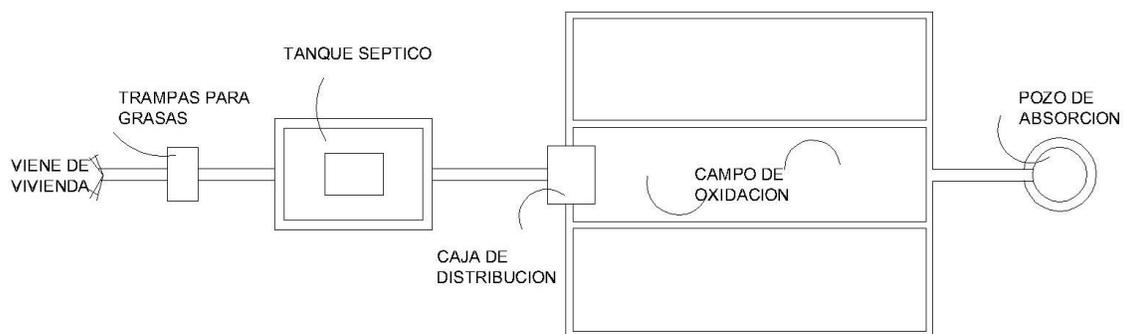
2.20. Fosa séptica

Este sistema se trabajara a nivel de vivienda cabe destacar que ha sido el más antiguo y sencillo digestor anaerobio utilizado que se conoce utilizado normalmente para la disposición de aguas residuales domésticas. La base del concepto y del sistema hace que se pueda utilizar para niveles también de urbanización.

Cuando no es posible separar las aguas negras de las jabonosas, como en el alcantarillado urbano, es necesario hacer un tratamiento químico con Polímetros a esta agua a fin de solucionar el problema antes de iniciar la fermentación anaeróbica. ²⁸

Imagen 30. Fuente. Manual de bio-jardineras una alternativa natural de tratar las agua grises

Esquema de funcionamiento del pozo séptico, debe de pasar por el tratamiento primario que es la trampa de grasa, posteriormente al tanque séptico en donde debe se efectúe la fluctuación de sólidos. (Aceites y grasas), luego al campo de oxidación o zanjas filtrantes filtración y al pozo de absorción o alcantarillado o una disposición diferente.



2.20.1. Dimensiones de fosas sépticas²⁹

CUADRO 3				
NÚMERO DE PERSONAS	DIMENSIONES INTERNAS			CAPACIDAD LITROS
	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	
Hasta 7	1.60	0.80	1.50	1 535
Hasta 9	1.80	0.90	1.50	1 945
Hasta 12	2.10	1.05	1.50	2 645
Hasta 15	2.35	1.15	1.50	3 240
Hasta 20	3.00	1.20	1.50	4 320

²⁸ Ver marco legal y el acuerdo Gubernativo 236-2,006 "REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA DISPOSICIÓN DE LODOS"

²⁹ Seminario impartido en CIFA, Guatemala 2,012 MCs . Arq. David Barrios Ruiz.

2.21. Trampa de grasa

La trampa de grasa es donde se cumple la separación y el proceso de fluctuación de aceites y grasas, su función es la misma que en la trampa para la bio-jardinera, que posteriormente es transportada a la fosa en donde la fluctuación ejerce el trabajo principal.

2.22. Tanque séptico

Un tanque séptico es una unidad de escurrimiento horizontal y continuo que realiza la separación de sólidos ligeros y pesados, descomponiéndolos en un medio anaerobio.

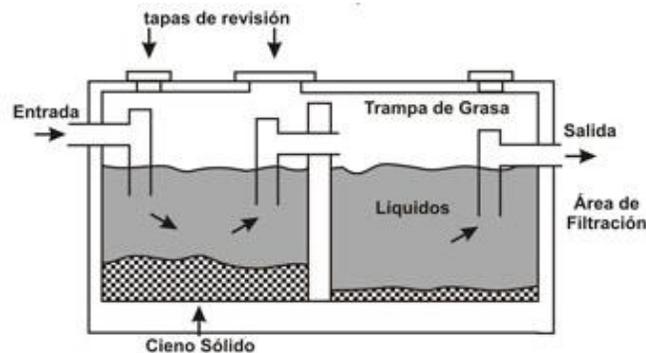


Imagen 31. Fuente. Nd

2.22.1. Caja de Distribución

Es un elemento que recibe el caudal saliente del tanque séptico y lo distribuye en un ramal de tuberías que se dirigen a la zanja de oxidación o infiltración. La zanja posee una dimensión de 1.00 metro de ancho y unos 0.50m de profundidad

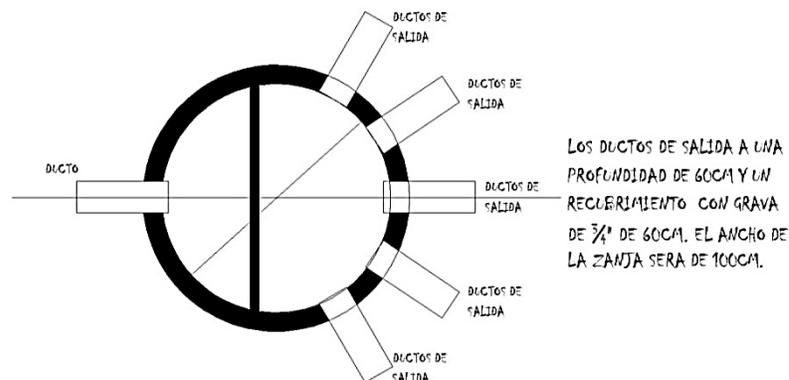


Imagen 30. Fuente. Elaboración Propia

2.23. Pozo de absorción

Es entendido como la disposición de efluentes por infiltración final del excedente proveniente desde el tanque séptico en donde no es únicamente una función de permeabilidad hidráulica, depende de las condiciones y capacidades de limpieza de los espacios ocupados por la materia orgánica a través de la acción biológica. Las fosas de infiltración, por ejemplo, realizan un trabajo de oxidación semejante a los filtros biológicos.

En este nivel el agua puede utilizarse para regadíos, jardines, pues no contamina los cuerpos de agua o los mantos acuíferos.

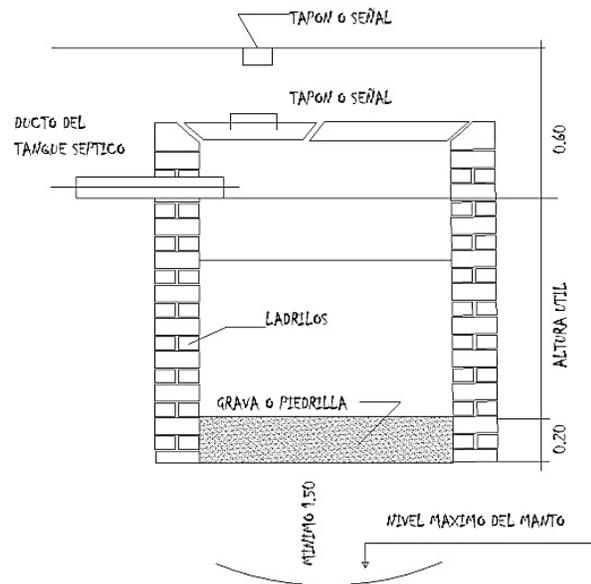


Imagen 31. Fuente. Elaboración Propia

2.24. Tipos de plantas utilizadas y peces.

Las plantas a sembrar se pueden seleccionar en base a la eficiencia proporcionada en el tratamiento de las aguas residuales. Hasta el momento, se tiene información fundamentada sobre el uso de plantas como el platanillo (*Heliconia*), zacate taiwan (*Pennisetum purpureum*), carrizo (*Phragmites australis*), tule (*Typha dominguensis*), *Cyperus articulatus* y *Phalaris arundinacea*, panta Jacinto, y para los que quisieran la inserción del pez *Gambusia* que combate los mosquitos transmisores de la malaria.



Imagen 32. Fuente. Enciclopedia Encarta

CAPITULO III



**M
A
R
C
O**



**C
U
L
T
U
R
A
L**

3



cifa

Centro de Investigaciones de
la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala



3. MARCO CULTURAL

Conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, grupo social, en una época. Las costumbres de cada pueblo define su cultura, la cultura de un pueblo se ve relegada y se ve definida en su arquitectura y sus actividades cotidianas. Dentro de la cultura arquitectónica podemos encontrar las siguientes.

a. Entidades públicas y religiosas área urbana de Santa Bárbara, Suchitepéquez.³⁰

CUADRO 4			
Entidades Publicas		Entidades Religiosas	
Juzgado de Paz	1	Casa Pastoral	1
Municipalidad	1	Iglesias Católicas	1
OMP	1	Iglesias Evangélicas	8
PM	1	Iglesias Mormonas	1
PNC	1		
TSE	1		
Total	6	Total	11

b. Infraestructura pública, privada, educativa y de salud

CUADRO 5							
Infraestructura Pública		Infraestructura Privada		Infraestructura Educativa		Infraestructura de Salud	
Canchas	1	Correos	1	Escuelas	3	AA	1
Mercados	1	Predio TELGUA	1	Institutos	2	Centro de Salud	1
Parques	1			SOSEP	1	IGSS	2
Rastro	1			CONALFA	1		
Salones	2			DICADE	1		
Tanque de Agua	1			FUNDAP	1		
Predios Municipales	1						
Total	8	Total	2	Total	9	Total	4

Establecimiento y áreas con las que cuenta la comunidad.

³⁰Fuente: Municipalidad, Censo de Infraestructura de Área Urbana. 2,012

3.1. Tradición arquitectónica.

No se trata de hablar de legado o tradición sino, que; tradicionalmente se construyen viviendas rurales que se describen y analizan.



Fotografía 1 Fuente: propia

Las viviendas rurales están comprendidas con diversidad de materiales para cerramientos, uno de ellos es la mampostería, muros de block reforzados y en casos de materia natural como la caña, bambú, palos resistentes, o cerramientos con láminas de cinc, las cubiertas del área rural son de lamina de cinc o troquelada.



Fotografía 2 Fuente: propia

Existen viviendas que en un 90 % son de lámina y una pequeña base de tablas de madera ambas clavadas a una estructura simple de madera enterrada en tierra o en los mejores casos sobre una base de concreto pobre y con un perímetro de mampostería de un metro altura para cerramiento



Fotografía 3 Fuente: propia

Las Instalaciones del rastro municipal están en detrimento, pues no es la más adecuada en arquitectura y mucho menos adecuada en temas de salubridad. El rastro existente es una galera y no una infraestructura formal con los servicios de agua luz y drenajes idóneos para realizar este tipo de trabajo.



Fotografía 4 Fuente: propia



Fotografía 5 Fuente: propia

La infraestructura del mercado municipal es pequeña y precaria no cuenta con los servicios básicos como mínimos, está construida con materiales industrializados como el block, hierro, cemento, cal, utilizados en el sistema de mampostería reforzada.



Fotografía 6 Fuente: propia

Vivienda que se encuentra en el área de estudio localizado en el caserío San Pablo. Esta vivienda posee una envolvente de lámina y protegido con nylon en alguna de sus partes, el techo también está construido con lamina soportado por una estructura de madera o bambú, cumpliendo esta la función de arriostrar y que el viento no produzca daños en la viviendas un cuarto emplazado en el lote, donde quedan espacios para los ingresos y la ubicación de árboles para sombra. Los árboles también sirven para delimitar las colindancias entre los varios lotes.



Fotografía 7 Fuente: propia

La cimentación de piedra está plasmada de una gran cantidad de viviendas en las periferias de la urbe; como viviendas dentro de la urbe son encontradas con una serie de elementos típicos como patrón de construcción, en donde el block antes no era una alternativa, sino la tecnología apropiada del lugar.



Fotografía 8 Fuente: propia

Viviendas con tendencias arquitectónicas coloniales, sus cimentaciones y gradas de ingreso son de piedra bola, proveniente de río o ubicada en el lugar de construcción. Los muros son construidos con ladrillo un material más práctico para construir, pero esa práctica es influenciada por las empresas, sugestionando la preferencia a los sistemas constructivos, debido a la carencia de alternativas sostenibles.



Fotografía 9 Fuente: propia



Fotografía 10 Fuente: propia

Los sistemas constructivos de la localidad y la mano de obra calificada para la realización de ciertos trabajos de construcción están verdaderamente escasos, mas sin embargo este tipo de elementos constructivos están íntimamente enraizados culturalmente con el pueblo, en donde muchas veces se va perdiendo las habilidades para realizar este tipo de trabajos, no solo son sostenibles sino que son muchas veces más económicos y eficientes contra las inclemencias del clima.



Fotografía 11. Fuente: propia

Las diferentes estructuras también están presentes en el casco urbano, la utilización de costaneras metálicas que venga agilizar la construcción ahora es una alternativa de vivienda.



Fotografía 12. Fuente: propia



Fotografía 13. Fuente: propia

Dos tipos de envolvente diferentes, pero comparen la misma cimentación de piedra tallada, ciertamente la madera tiene una vida útil más corta que la de un ladrillo, pero el ladrillo también por muy bueno que sea tiene una vida útil, después de esta ambas soluciones irán en detrimento.

Cabe destacar que la vivienda con madera es mucho más fresca que la de ladrillo ya que este material absorbe el calor y lo transmite paulatinamente, mientras que la madera por ser liviana es enfriada por las corrientes de aire y no absorbe tanto el calor.



Fotografía 14. Fuente: propia

Una de las combinaciones que posee la cultura arquitectónica de esta región es la utilización de piedra para los cimientos, y madera para el cerramiento, pero un elemento muy importante es la colocación de tapancos con madera ya que este es el encargado de atrapar la mayor cantidad de aire caliente producido por el techo de lámina, y con esto reducir considerablemente la temperatura de la vivienda.



Fotografía 15. Fuente: propia



Fotografía 16. Fuente: propia

Las viviendas de mampostería, poseen aberturas en la parte superior de los dinteles de las puertas y ventanas en un primer nivel como en casos de dos niveles, esto para poder liberar la cantidad de aire caliente que llegue a almacenar la vivienda durante el día.

Lo difícil es encontrar una fuente y un sistema de aire lo suficientemente frío como para introducirla a la vivienda y por convección del elemento, el aire moverse hacia el exterior de la vivienda.

CAPÍTULO IV

MARCO

HISTÓRICO



4. MARCO HISTÓRICO

En un principio su jurisdicción abarcaba parte de la costa grande, de allí su denominación oficial “Santa Bárbara de la Costilla y La Grande”; así aparece en el Decreto del 11 de octubre de 1825, por medio del cual el Estado de Guatemala declaró los pueblos que comprenden el territorio nacional; quedando entonces Santa Bárbara integrada al Circuito de Atitlán, correspondiente al Distrito No.11 denominado Suchitepéquez.

Por Decreto de la Asamblea Constituyente del 4 de noviembre de 1925 se dispuso la unificación de los departamentos de Suchitepéquez y Sololá, habiendo quedado Santa Bárbara adscrita a este último departamento. Por Acuerdo Gubernativo del 22 de mayo de 1934 se dispuso segregar al municipio, del departamento de Sololá, anexándolo al de Suchitepéquez.³¹

4.1. Arquitectura residencial rural

En su historia la arquitectura de residencia en el área rural ha sufrido cambios desde el siniestro terremoto de 1,976 antes de este después de una serie de devastadores terremotos que se sucedieron entre 1874 y 1918.³² Todo esto condujo a la utilización de los materiales y productos ofrecidos que la invasión de las industrias afectando la construcción sostenible con materiales propios del lugar.

En la actualidad la morfología de las viviendas y la tipología de construcción tanto como los sistemas han sufrido cambios con el fin de poseer un espacio digno para vivir; pagando grandes precios económicos afectando la economía de las familias guatemaltecas, como el precio del deterioro de nuestro planeta y el consumo inmoderado de los derivados del petróleo.

a. Tipología de la vivienda

En el área de Santa Bárbara Suchitepéquez; en los últimos años la mayoría de las viviendas están siendo construidas de block, con techo artesonado con cubierta de lámina y en casos de familias más pudientes con el sistema de mampostería reforzada y losa tradicional. Se pueden localizar en el caserío San Pablo un asentamiento de unas 10 familias con viviendas construidas en un 100% de lámina soportado con una estructura de madera, otras viviendas construidas con tablas y con techo de lámina; estas viviendas poseen cumbreas alta para la

³¹Oficina Municipal de Planificación -OMP-, Santa Bárbara, Such.

³²Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

pronta evacuación de las aguas pluviales en la pendiente de la lámina; grandes arbustos al frente para la generación de sombra algunas prefieren la creación de un corredor frontal para generar también sombra y evitar en parte el calentamiento excesivo de la vivienda.

4.2. Arquitectura urbana

Aquellas viviendas ubicadas dentro del casco urbano presentan una morfología diferente con respecto a la rural, pues esta carece de espacios verdes, viviendas con rejas, con poca ventilación e iluminación natural indirecta pues lo contrario es la incidencia solar directa en fachadas y en secciones transversales.

1. Tipología de la vivienda

La mayoría de estas están construidas básicamente con el sistema de mampostería reforzada, otras combinaciones es la utilización del sistema de acero y costaneras más algunas con techos artesonados de madera, plywood, tabla yeso, ladrillo tayuyo simple, perforado...

Como contexto histórico en el área de Mazatenango las viviendas se construían de barro sin embargo, mezclándolo con paja, pino y otros materiales; y así se crea el **bajareque** con el cual construían. Este material se encuentra únicamente en el subsuelo, pues se encuentra a una profundidad de 1.50 metros como mínimo bajo en nivel suelo; otros casos se encuentra a una profundidad mayor.

2. Morfología Urbana:

El crecimiento de Santa Bárbara está enmarcado bajo una traza rectangular tipo colonial orientando las vías de las calles principales al Norte-Sur, y las avenidas como secundarias al Oriente-Occidente.

Se analizará el crecimiento cronológicamente y la morfología urbana y vivienda comprendida entre las fechas anuales de 2,004- 2,010- 2,013

Imagen 33 año 2,004.

Fuente: google health



Morfología urbana, año 2,004. La mayor cantidad de viviendas se encuentran ubicadas en el casco urbano, rodeada por un área húmeda y boscosa. Ubicada al costado del río, en el lado derecho de la imagen se aprecian campos de cultivos de caña dulce.

Morfología urbana año 2,006. Durante estos últimos 2 años las viviendas urbanas no han sufrido un crecimiento significativo, sino un crecimiento paulatino. La envolvente vegetal se mantiene.

Imagen 34 año 2010.

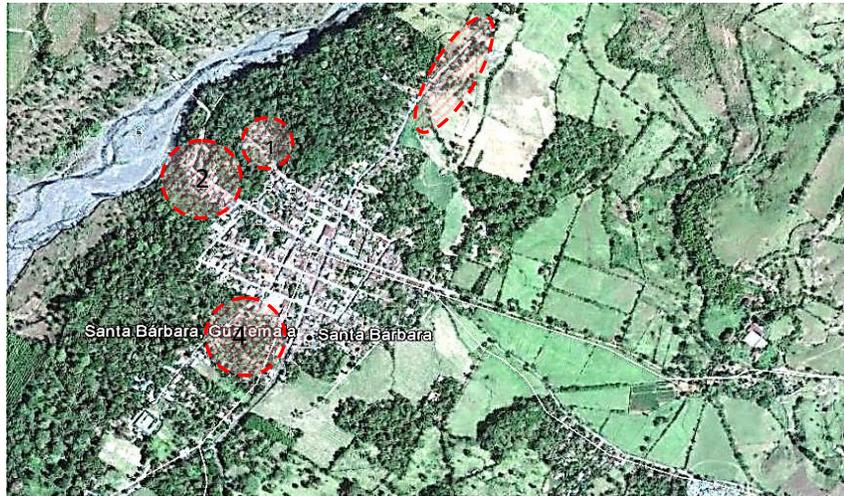
Fuente: google health



Morfología urbana año 2,010. En este año ya se observa un crecimiento en las áreas aledañas al casco urbano. Sus aldeas y caseríos están creciendo combinadas con nuevas colonias, que rodean el casco urbano; en donde, las áreas de cultivo de caña dulce y los potreros van dando espacio a la construcción de viviendas pues estas son indispensables para la sobrevivencia humana.

Imagen 35 año 2013.

Fuente: google health



Morfología urbana año 2013. En el casco urbano se presenta un crecimiento leve en sus periferias, las mismas que van en aumento paralelamente a las vías de acceso. Este crecimiento va expandiéndose hasta el punto donde se tendrá que unir con las colonias y caserío san Pablo, no. 3.

CAPITULO V

**M
A
R
C
O**



**L
E
G
A
L**



5. MARCO LEGAL

5.1. Comentario personal inicial

Actualmente existen gran variedad de leyes, normas, reglamentos, estatutos, decretos en donde; el Gobierno de Guatemala apoya a los guatemaltecos y facilitarnos la adquisición a una vivienda propia y digna. Cabe resaltar que existe una gran maravilla de leyes, pero lamentablemente no se llevan a su cumplimiento, todo esto se ve reflejado en nuestras propias calles ya que aún se ven muchos asentamientos humanos y más si se observa a nivel nacional en donde se ubican a personas sin vivienda digna.

A continuación se presentan algunos de las leyes más importantes como la ley de vivienda y asentamientos humanos, que apoyan a la construcción las cuales se tomaron en cuenta para las viviendas sostenibles.

a) **LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS. DECRETO NUMERO 120-96***

b) **Protección a las tierras y las cooperativas agrícolas indígenas.** Donde se menciona a las comunidades indígenas y otras que tengan tierras que históricamente les pertenecen y que tradicionalmente han administrado en forma especial, mantendrán ese sistema.³³ Y el estado brindara de protección especial del estado a fin de asegurar a todos los habitantes una mejor calidad de vida, que la Constitución Política de la República de Guatemala, establece en los artículos 67, 105 y 119, literal g) que el Estado de Guatemala debe garantizar el desarrollo integral del ser humano y fomentar con prioridad la planificación y construcción de viviendas adecuadas, a fin de asegurar a todos los habitantes una mejor calidad de vida. En ejercicio de las atribuciones del congreso que le confiere el Artículo 171, inciso a) de la Constitución Política de la República de Guatemala.
LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS.

³³ Constitución política de Guatemala pág.57. 58 Véase: - *Gaceta No. 37, expediente No. 199-95, página No. 9, sentencia: 18-05-95.*

Se menciona en: - *Gaceta No. 45, expediente No. 1250-96, página No. 14, sentencia: 30-07-97.*

5.2. LEY DE VIVIENDA DECRETO NÚMERO 9 – 2,012

Que el artículo 105 de la constitución política de la República de Guatemala declara que el estado, a través de entidades específicas, **apoyará la planificación y construcción de conjuntos habitacionales.**

Que es obligación fundamental del estado fomentar con prioridad la construcción de viviendas populares mediante sistemas de financiamiento adecuados a efecto que el mayor número de familias guatemaltecas las disfrute en prioridad.

Que el **pacto internacional** de derechos económicos, sociales y culturales forma parte del ordenamiento jurídico guatemalteco y en el artículo 11 indica **“los estados parte reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuada. Además se establece que los estados parte tomaran medidas apropiadas para asegurar la efectividad de este derecho.”**

Que el acuerdo sobre aspectos socioeconómicos y situación agrario es uno de los acuerdos de paz, siendo acuerdos de estado y que en el literal D de la sección II, se indica: **“De acuerdo con el mandato constitucional se reconoce la necesidad de llevar a cabo una política de fomento de la construcción de vivienda popular, mediante sistemas de financiamiento adecuados a efecto de que con prioridad el mayor número de familias guatemaltecas la disfruten en propiedad.** Para ello el gobierno se compromete a:

a) Llevar a cabo una articulación con políticas de ordenamiento territorial, planificación urbana y protección ambiental, que permita el acceso a los pobres a la vivienda con servicios y en condiciones de higiene y sostenibilidad ambiental.

b) actualizar las normas de salubridad y seguridad aplicadas a la construcción y supervisar su cumplimiento; coordinar con las municipalidades del país a para que existan normas homogéneas, claras y sencillas para la construcción superación, persiguiendo la buena calidad y adecuada seguridad de la vivienda. Según el artículo 171, literal a) de la constitución Política de la república de Guatemala. Decreta la **LEY DE VIVIENDA.**

5.2.1. Comentario personal

Estos son algunos de los artículos de la ley de vivienda que se pueden tomar como respaldo a los guatemaltecos de poseer una vivienda digna, aunque muchas veces vemos familias guatemaltecas completas sin tierras y menos con vivienda propia, pues esa es nuestra triste realidad.

5.2.2. Artículo 2 - Principios generales.

- a) el derecho a una vivienda digna, adecuada saludable, como derecho humano fundamental, cuyo ejercicio el estado debe garantizar
- b) la solución del problema de la vivienda debe promoverse dentro de un marco de desarrollo integral y sostenible, es decir que involucre aspectos económicos, sociales, financieros, técnicos, jurídicos y ambientales.
- c) 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 futura.³⁴

5.2.3. Artículo 6 – Derecho a la vivienda digna, adecuada y saludable.

Los guatemaltecos tienen derecho a una vivienda digna, adecuada y saludable, con seguridad jurídica, disponible 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 tercera edad.³⁵

5.2.4. Artículo 7- w) Vivienda digna, adecuada y saludable:

Es aquella que funciona como espacio de refugio seguro y agente de salud para garantizar la apropiada calidad de vida a sus habitantes, protegiéndolos de la intemperie y cubriéndolo satisfactoriamente sus necesidades básicas que deberán contar como mínimo.

5.2.5. Artículo 9. Consejo nacional para la vivienda. (sistema institucional)

Se crea el consejo Nacional para la vivienda, en adelante 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, concretar dar seguimiento a las políticas, estrategias y planes, emitir opiniones, hacer propuestas e impulsar iniciativas en cuanto a la ejecución de programas, proyecto y acciones de los desarrollos habitacionales y sus ordenamientos territorial, de sus servicios y equipamiento. Sus acciones deberán estar integradas entre sí, para la planeación y formulación e instrumentación conjunta e integral.

³⁴ Ley de vivienda Pág.2 decreto 9-2,012r

³⁵ Ley de vivienda Pág.2 decreto 9-2,012r

5.2.6. Participación de las municipalidades.

Las municipalidades del país en la gestión del desarrollo habitacional y de su ordenamiento territorial, servicios y equipamiento, el artículo 21 encierra el objetivo

- a) Armonizar sus planes y programas de vivienda digna, su ordenamiento territorial, servicios y equipamiento, con las normas generales contenidas en esta ley y con las políticas, planes y programas que establezca el ente rector en armonía con la autonomía municipal y de las disposiciones del código Municipal.

5.2.7. Condiciones para una vivienda digna.

En el Artículo 35, el ente rector, en coordinación con las entidades centralizadas, descentralizadas y autónomas del estado las municipalidades y las organizaciones legalmente constituidas de la sociedad civil y de la iniciativa privada, *velaran porque se desarrollen viviendas dignas que garanticen la calidad de vida de sus ocupantes.*

5.2.8. Productividad en el sector vivienda.

En el Artículo 38. El ente rector fomentará la participación de los sectores público, social, y privado en esquemas de financiamiento dirigidos al desarrollo y aplicación de eco-técnicas y de nuevas tecnologías de vivienda y saneamiento, principalmente de bajo costo y alta productividad, que cumplan con parámetros de certificación y cumplan con los principios de vivienda digna y saludable. Así mismo, promoverá que las tecnologías sean acordes con los requerimientos sociales, regionales y a las características de la población, estableciendo mecanismos de investigación y experimentación tecnológicas, en coordinación con institutos de investigación y universidades nacionales y extranjeras.

5.2.9. Promoción de materiales de bajo costo.

En el Artículo 39, el ente rector de la vivienda promoverá la celebración de acuerdos y convenios con productores de materiales básicos para la construcción de vivienda a precios preferenciales. Así mismo, promoverá a la celebración de convenios para el otorgamiento de asesoría y capacitación a los adquirentes de materiales para el uso adecuado de los productos sobre sistemas constructivos y prototipos arquitectónicos.

- El apoyo a programas de producción social de vivienda, particularmente aquellos de autoproducción, autoconstrucción y mejoramiento de vivienda para familias en situación de pobreza y pobreza extrema.

5.2.10. Promoción de diversas formas productivas.

En el Artículo 40 menciona que el ente rector *promoverá*, en consenso con la sociedad civil y las municipalidades del país, con el apoyo de los centros de investigación y universidades, el uso de materiales y productos que contribuyan a evitar cualquier tipo de contaminación ambiental, así como aquellos que propicien ahorro de energía, uso eficiente del agua, un ambiente más confortable y saludable dentro de la vivienda, de acuerdo con las características climáticas de la región.

5.3. LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DECRETO No. 68-86

Artículo 1. El Estado. Las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propician el desarrollo social económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación el medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, sustituirlo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 4. El Estado velará porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger, conservar y mejorar el medio ambiente.

Artículo 5. La descarga y emisión de contaminantes que afecten a los sistemas y elementos indicados en el artículo 10 de esta ley, debe sujetarse a las normas ajustables a la misma y sus reglamentos.

5.3.1. TITULO II- Disposiciones preliminares. Objeto de la ley

Artículo 11.- La presente ley tiene por objeto velar por el mantenimiento del equilibrio eco lógico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

Artículo 12. Son objetivos específicos de la ley los siguientes:

- a) La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos. y la duración del medio ambiente en general;
- b) La prevención, regulación y control de cualesquiera de las actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que asisten la

calidad de vida y el bien común calificadas así. previa dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos coherentes;

- c) Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la ocupación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población.
- d) El diseño de la política ambiental y coadyuvar en la ocupación del espacio;
- e) La creación de toda clase de incentivos y estimula para fomentar programas
- f) iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente; El uso integral y manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos;
- g) La promoción de tecnología apropiada y aprovechamiento de fuentes limpias para la obtención de energía;
- h) Salvar y curar aquellos cuerpos de agua que estén amenazando o en grave peligro de extinción;
- i) Cualesquiera otras actividades que se consideren necesarias para el logro de esta ley.

5.3.2. CAPÍTULO III- Sistemas Lítico y edáfico

Artículo 16.- El Organismo Ejecutivo emitió los reglamentos relacionados con:

- a) Los procesos capaces de producir deterioro en los sistemas líticos (o de rocas y minerales) y edáfico (o los suelos), que provengan de actividades industriales, minerales, petroleras, pesqueras y otras;
- b) La descarga de cualquier tipo de sustancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, la fauna ya los recursos o bienes;
- e) El deterioro cualitativo y cuantitativo de los suelos;³⁶

³⁶ Ley de protección y mejoramiento del medio Ambiente

5.4. REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y RE-USO DE AGUAS RESIDUALES Y LA DISPOSICIÓN DE LODOS³⁷

ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006

Artículo 1. Objeto. El objeto del presente Reglamento es establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y re-uso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. Lo anterior para que, a través del mejoramiento de las características de dichas aguas, se logre establecer un proceso continuo que permita:

- a) **Proteger** los cuerpos **receptores de agua** de los impactos provenientes de la actividad humana.
- b) Recuperar los cuerpos receptores de agua en proceso de eutrofización (Incremento de sustancias nutritivas en aguas dulces de lagos y embalses, que provoca un exceso de fitoplancton).
- c) Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada. También es objeto del presente Reglamento establecer los mecanismos de evaluación, control y seguimiento para que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales promueva la conservación y mejoramiento del recurso hídrico.

Artículo 2. Aplicación. El presente Reglamento debe aplicarse a:

- a) Los entes generadores de aguas residuales;
- b) Las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público;
- c) Las personas que produzcan aguas residuales para re-uso;
- d) Las personas que re-usen parcial o totalmente aguas residuales; y
- e) Los responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

Artículo 3. Competencia. Compete la aplicación del presente Reglamento al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Las Municipalidades y demás

³⁷ ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006 Guatemala, 5 de Mayo de 2006

instituciones de gobierno, incluidas las descentralizadas y autónomas, deberán hacer del conocimiento de dicho Ministerio los hechos contrarios a estas disposiciones, para los efectos de la aplicación de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

Artículo 41. Disposición final. Se permite efectuar la disposición final de lodos, por cualquiera de las siguientes formas:

- a) Aplicación al suelo: acondicionador, abono o compost;
- b) Disposición en rellenos sanitarios;
- c) Confinamiento o aislamiento; y,
- d) Combinación de las antes mencionadas.

Artículo 43. Aplicación al suelo. Los lodos que presenten metales pesados y que se ajusten a los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 42, podrán disponerse como acondicionador del suelo, en cuyo caso se permitirá disponer hasta doscientos mil kilogramos por hectárea por año. En caso de que la aplicación sea como abono se permitirá disponer hasta cien mil kilogramos por hectárea por año.

5.5. LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL

No es permitido que cuando se construya la vivienda se generen grandes excavaciones y remoción de la corteza vegetal pues dañan y modifican el paisaje así como lo menciona el Artículo 55.- **Modificaciones ilícitas de bienes culturales.** Quien realizare trabajos de excavación, remoción o rotura de tierras, modificación del paisaje o alteración de monumentos en sitios arqueológicos, históricos, zonas arqueológicas, centros o conjuntos históricos, sin previa autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, se le impondrá la pena de seis a nueve años de privación de libertad, más una multa de cien mil a un millón de quetzales.³⁸

³⁸ LEY DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL (Reformado por el Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).

5.6. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN.

No existe un reglamento de planificación y construcción en Santa Barbara Suchitepequez, donde se toma como referencia las normativas de planificación de Quetzaltenango, Quetzaltenango donde menciona que la totalidad de la vivienda debe de tener 20% de area verde y solo un 80 % de construcción como máximo.

Nos basamos en todas estas leyes y artículos de ley para tener primeramente el conocimiento y con ello un respaldo legal y saber cuales son nuestros derechos en cuanto a poseer una vivienda digna se refiere y obligados a guardar nuestro planeta con las maneras de llegar al proposito de calidad de vida, pues existen penalidades legales, pero ninguna es tan grande pena como destruir el planeta y condenar a nuestros hijos no a vivir sino a sobrevivir en climas despiadados.

CAPITULO VI

**M
A
R
C
O**



**S
O
S
I
A
L**



cifa

Centro de Investigaciones de
la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala



6. MARCO SOCIAL

6.1. Socio Económico.

CUADRO 6	
Casas y Comercios	
Academias Computación	1
Academias Comerciales	2
Aceiteras	3
Agropecuarias	1
Cafeterías	5
Cantinas	4
Carpinterías	2
Casas	376
Clínicas	3
Comedores	2
Farmacias	2
Ferreterías	1
Funerarias	1
Hoteles	1
Internet	1
Librerías	4

Molinos	3
Panaderías	4
Peluquerías	3
Pollerías	1
Almacenes varios	2
Queserías	5
Talleres	3
Tiendas	46
Transportes	2
Turicentros	1
Venta Electrodomésticos	1
Venta gas	1
Venta plásticos	1
Venta ropa	1
Venta teléfonos	1
Zapaterías	1
Total	485

Todos estos comercios ubicados dentro del área urbana de Santa Bárbara, Suchitepéquez. Destacados dentro de la categoría de modernos ya que estas actividades culturales ya son parte del diario vivir de las personas.

Cabe destacar que como parte de la cultura en Santa Bárbara las PEA (Población Económicamente Activas) permite visualizar que la agricultura es la actividad predominante en el Departamento, por lo que se constituye en la ocupación más importante al ser la que provee mayor cantidad de empleos e ingresos a la población. En términos concretos, el 61.3% de los trabajadores de Suchitepéquez se dedican a tareas agrícolas, ocupando la industria manufacturera el segundo lugar con 10.6% y el comercio la tercera posición con un 9.5%.³⁹

Pero también son influenciados culturalmente por otros departamentos en tiempos definidos durante el año, por razones laborales provenientes de los departamentos de Huehuetenango y Quiché vienen a cortar café en las fincas de Suchitepéquez; de dichas personas, un promedio de 1,525 llegan al municipio de Santa Bárbara. De la misma manera a Suchitepéquez vienen 35,000 inmigrantes aproximadamente, provenientes de los departamentos de Baja Verapaz, Huehuetenango y Quiché, en los meses de noviembre a marzo, mientras que

³⁹ Fuente: Municipalidad, Diagnostico 2,012

trabajadores regionales van a cortar caña, de lunes a sábado, al departamento de Escuintla para cargar camiones durante la época de zafra y corresponden a los municipios de Santa Bárbara, Chicacao, San Antonio, Cuyotenango y Río Bravo.

6.2. ECONOMÍA

Las Principales actividades económicas son: agrícola, pecuaria y agroindustrial.

6.3. agrícola:

Los principales cultivos son: maíz, frijol, café, banano, caña de azúcar y hule; en menor rango se puede encontrar la producción de citronela y limón persa. En la agricultura laboran un promedio de 5,200 personas y el valor de la producción se estima en Q.4.000, 000.00.

Principales Cultivos de Santa Bárbara, Suchitepéquez⁴⁰

TABLA 7						
Municipio	Área Cultivable (has)	Área Cultivada (has)	Principales cultivos		Área con riego (has)	Área con potencialidad de riego (has)
			Tipos de cultivo	Producción (has)		
Santa Bárbara	11880	10692	Maíz	75 qq.	100	4000
			Fríjol	15 qq.		
			Café	40 qq.		
			Banano	350 qq		
			Caña de azúcar	40 qq.		
			Hule	qq.		

6.4. Pecuaria:

Existen varias fincas donde hay crianza de ganado. En la actividad pecuaria laboran un promedio de 1,000 personas y el valor de la producción se estima en Q.1.000, 000.00.

6.5. Forestal:

En la actividad forestal laboran en promedio 700 personas y el valor de la producción se estima en Q.40, 000.00.

⁴⁰ Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Coord. Dental. Suchitepéquez.

6.6. Agroindustrial:

En algunas fincas hay fábricas de aceites esenciales.

6.7. Artesanías:

En artesanías destaca el trabajo y la elaboración de productos en bambú. Existe un programa de rescate de artesanías en bambú, esto por medio de la Comunidad de Aprendizaje de Suchitepéquez –CASUCHI- y la Escuela de Facilitadores de la Creatividad y la Innovación –EFCI-.

6.8. Índices de pobreza:

Aun así, se maneja un porcentaje de pobreza del municipio es de 28.89%. Santa Bárbara tiene una pobreza total de 69.1% y pobreza extrema de 15.5%. La población que vive en el área rural es de 52.2% y la indígena es de 36.1%.

6.9. Salud (Indicadores Básicos)

6.9.1. Salud:

6.9.1.1. Mortalidad

- Tasa bruta de mortalidad 5.00
- Tasa de mortalidad infantil 18.00

Principales causas de morbilidad	M	F
○ Resfriado común	643	900
○ Anemia	169	587
○ Neumonía	348	399
○ Enfermedades de la piel	276	378
○ Infección Urinaria	95	356
○ Amigdalitis	161	224
○ Parasitismo	155	181
○ Infección Intestinal	148	173
○ Enfermedad Péptica	51	270
○ Diarrea	70	68
○ Resto de causas	980	1792
Total de Casos	3096	5328
Principales causas de mortalidad	M	F
○ Bronconeumonía	07	04
○ Infección Intestinal	06	04
○ Enfermedad Común	06	04
○ Desnutrición	06	03
○ Ca. Hepático	04	01
○ Senilidad	04	01
○ ACV	01	03
○ Politraumatismo	03	00

○ SIDA	00	02
○ Heridas por Proyectoil	02	00
○ Resto de Causas	09	05
Total de Casos	48	27

6.9.2. Fecundidad

○ Tasa global de fecundidad	118
-----------------------------	-----

6.9.3. Recursos Humanos en Servicios de Salud

○ Médicos	03
○ Comadronas	32
○ Vigilantes de la Salud	50

En salud y sus indicadores básicos se puede resumir en que la tasa de acceso al programa de vacunación es de un 95%; la mortalidad infantil asciende a 18 de cada 1000 niños, con una tasa de 1.8%; la mortalidad general es de 5 de cada 1000, con una tasa de 0.5%; la tasa de natalidad es de 38.49%; en fecundidad es de 118; la tasa de mortalidad neonatal es de 4 de cada 1000, con una tasa de 0.4%, y; la mortalidad perinatal es de 4 de cada 1000 personas con una tasa de 0.4%. El número de personas que tienen acceso a los servicios de salud es de 19,900 habitantes.

6.10. EDAD

6.10.1. Población por Edades

TABLA 8		
No.	Rango Años	Cantidad
1	0-6	4,049
2	7-14	4,208
3	15-17	1,223
4	18-59	7,484
5	60-64	444
6	65 o más	957
Población Total		18,36541

Santa bárbara cuenta con una población joven, las edades de 18-59 años son 7,484 mil mientras que son más de nueve mil (9,480) entre jóvenes y niños.

⁴¹ Fuente: Departamento Municipal de Planificación –DMP-, Santa Bárbara, Such.

6.11. Etnia

6.11.1. Grupos Étnico

TABLA 9	
Grupo Étnico	Cantidad
Maya	3,917
Xinka	307
Ladina	11,735
Otras	2,406
Total	18,365

Los grupos étnicos en Santa Barba, el grupo de ladinos casi cuadruplica al grupo maya, lo que indica el dominio de las costumbres y la relación con lo cultural⁴²

El municipio de Santa Bárbara cuenta con una población indígena de 6,630 siendo el 36.1% de la población. La población no indígena es de 11,735 que significa un 63.9% del total de población.

⁴²Fuente: Informe Nacional de Desarrollo Humano, Guatemala 2005. Pág. 327.

APITULO VII

MARCO
FISIOLÓGICO
NATURAL



cifa

Centro de Investigaciones de
la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

7



7. MARCO ENTORNO CONTEXTUAL

7.1. Aspectos geográficos, físico natural

Guatemala situado en centro América, junto a El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa rica y Panamá



Imagen Mapa 1: Fuente, Nd.

7.1.1. Nivel nacional

Guatemala (República) (nombre oficial, República de Guatemala), República de América Central, limita al oeste y norte con México, al este con Belice y el golfo de Honduras, al sureste con Honduras y El Salvador, y al sur con el océano Pacífico. El país tiene una superficie total de 108.889 km². La capital es la ciudad de Guatemala, llamada oficialmente *Nueva Guatemala de la Asunción*.

Cuenta con una gran variedad climática, producto de su relieve montañoso que va desde el nivel del mar hasta los 4.220 metros sobre ese nivel. Esto propicia que en el país existan ecosistemas tan variados que van desde los manglares de los humedales del Pacífico hasta los bosques nublados de alta montaña.

7.1.2. Nivel regional

El país guatemalteco está sectorizado en regiones en donde Mazatenango, Suchitepéquez se localiza como parte de la región VI, conformado en conjunto con los departamentos de Retalhuleu, Sololá, Quetzaltenango, Totonicapán y San Marcos. El país posee en total 22 departamentos posee en total 330 municipios agrupados en 8 regiones.⁴³

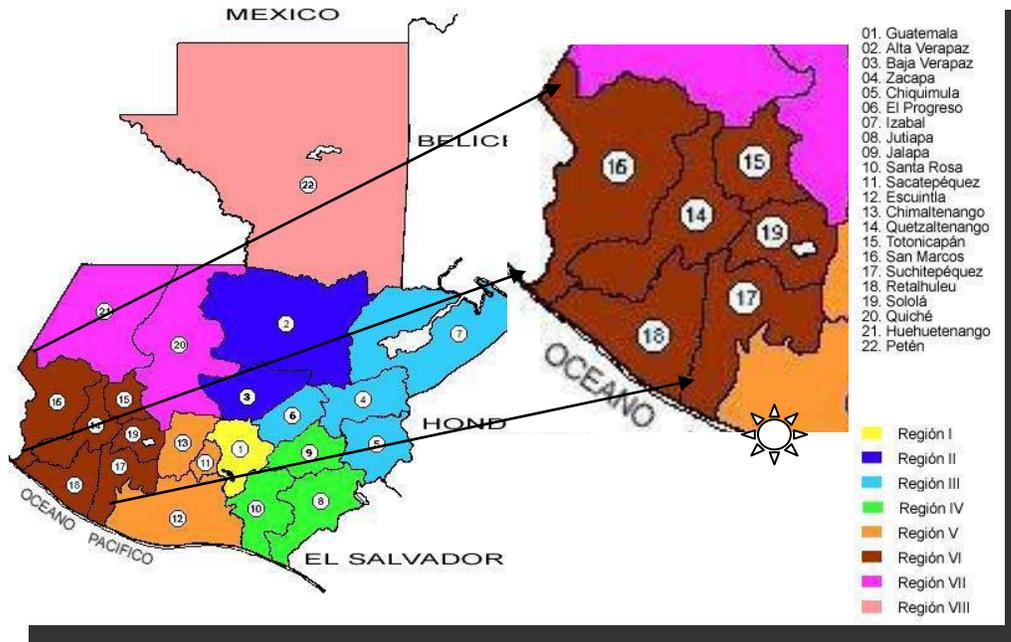
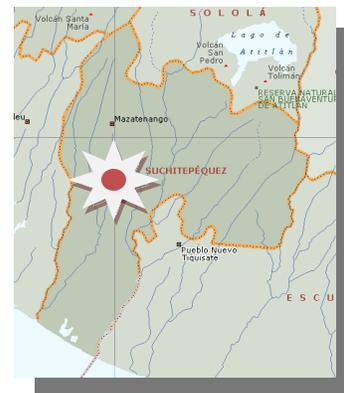


Imagen Mapa 2: Fuente: SEGEPLAN.

7.1.3. Nivel departamental (Mazatenango)

Mazatenango, ciudad ubicada en el suroeste de Guatemala, capital del departamento es Suchitepéquez, sobre el río Fuluat, a 176 km de la ciudad de Guatemala colinda con el puerto Champerico, en el océano Pacífico. Entre sus productos se encuentran textiles, alimentos procesados y calzado. La autopista de la costa del Pacífico atraviesa la ciudad. Población (2002), 65.395 habitantes. **Imagen Mapa 3: Fuente: Encarta.**



⁴³ Imagen: Fuente SEGEPLAN

7.1.4. Municipio de Santa Bárbara

El municipio de Santa Bárbara, Suchitepéquez, colinda con los municipios:

Norte: colinda con Chicacao (Suchitepéquez) y Santiago Atitlán (Sololá); **Sur:** colinda con el mar del pacífico; **Este:** colinda con Patulul y San Juan Bautista (Suchitepéquez); **Oeste:** colinda con Río Bravo y Chicacao (Suchitepéquez).

La vía de acceso principal es por medio de la carretera CA-2, en el kilómetro 119.⁴⁴

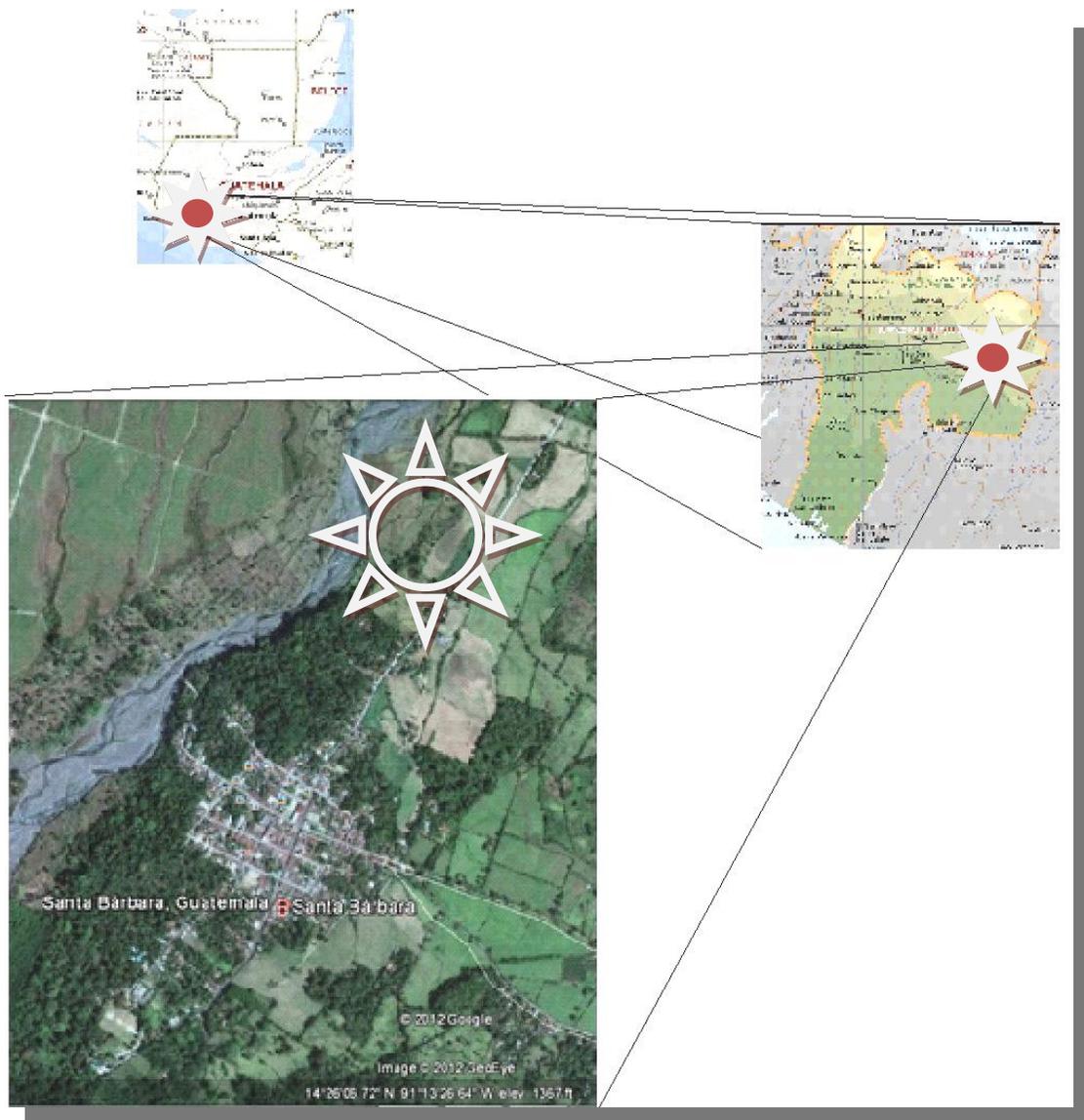


Imagen Mapa 4: Fuente: googlehealth, encarta, propia.

⁴⁴ Diagnostico municipal Santa bárbara Suchitepéquez 2,011

7.1.5. Ubicación y localización

El Municipio de Santa Bárbara, Suchitepéquez se encuentra en la coordenada 14° más exacto y específico en las coordenadas siguientes 14°26'07"N, 91°13'27" W⁴⁵

7.1.6. Extensión territorial

El municipio de Santa Bárbara, departamento de Suchitepéquez tiene una extensión territorial de 132 km²

7.1.7. Topografía⁴⁶

El porcentaje de pendiente de Suchitepéquez en promedio está comprendido entre el 0-4%-8%, y en el municipio Santa Bárbara sus máximas entre 8-16%

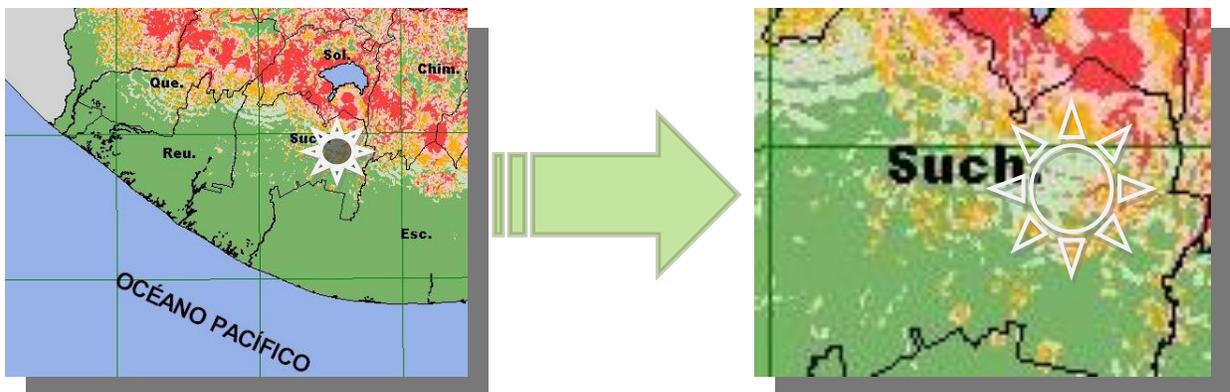


Imagen Mapa 5

Rangos de Pendientes	Descripción	Porcentaje	Area en Km ²
0-4%	Plano	49.00%	53,355.61
4-8%	Suavemente Inclinado	7.00%	7,622.23
8-16%	Moderadamente Inclinado	9.00%	9,800.01
16-32%	Inclinado	19.00%	20,688.91
>32%	Fuertemente Inclinado	16.00%	17,422.24
		100.00%	108,889.00

⁴⁵ Google Earth

⁴⁶ MAGA, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. Laboratorio de Información geográfica, Guatemala, octubre 2,002

7.1.8. Altitud

Santa Bárbara se encuentra a una altura de 424 mts., sobre el nivel del mar.

7.1.9. Aspectos bioclimáticos

7.1.9.1. Temperatura

La temperatura del municipio oscila entre 27 grados centígrados, clima es cálido.

7.1.9.1.1. Temperatura Promedio anual (°C)⁴⁷

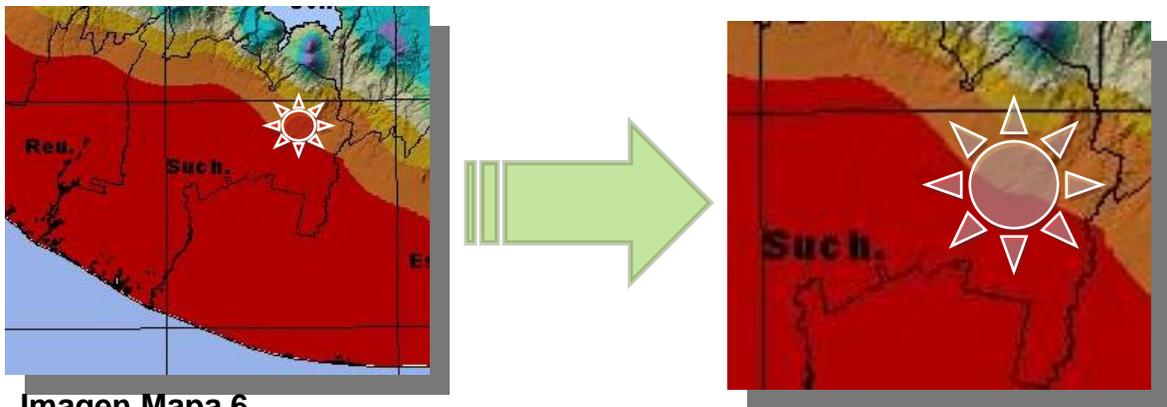
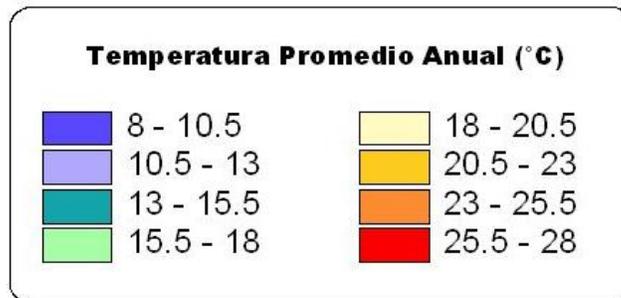


Imagen Mapa 6



El departamento de Suchitepéquez tiene el promedio de temperatura anual entre los 20°C- 28°C mientras que Santa Bárbara maneja temperaturas promedio anuales de entre 20.5°C a 23°C.

⁴⁷ MAGA. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Octubre 2,002. PEDN, Programa de Emergencia y Desastres Naturales.

7.1.9.2. Humedad⁴⁸

En el departamento de Suchitepéquez se manejan una humedad relacionada con la evaporación anual promedio entre los rangos de los 1220 (mm) hasta como máximo los 2060-2260 (mm).

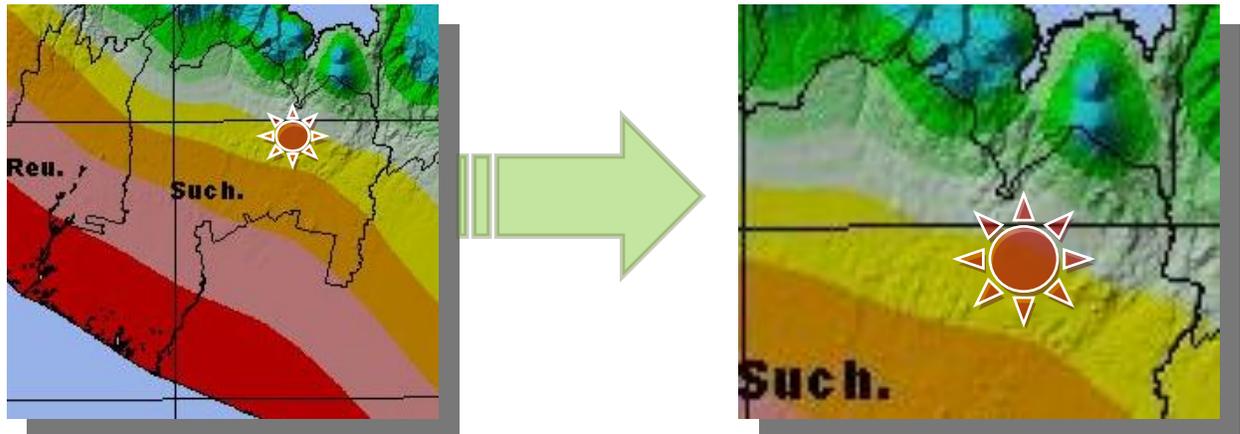
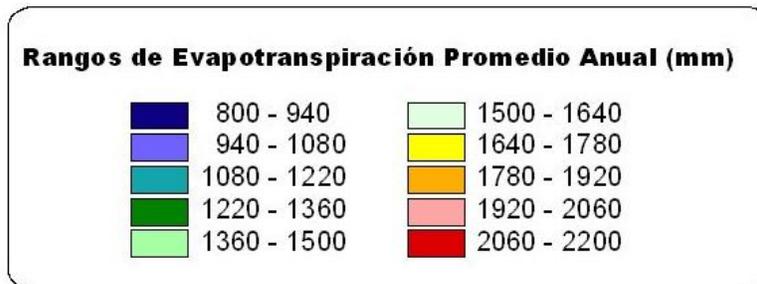


Imagen Mapa 7



El rango de evaporación de santa bárbara promedia entre los 1640 y los 1920.(mm) anualmente

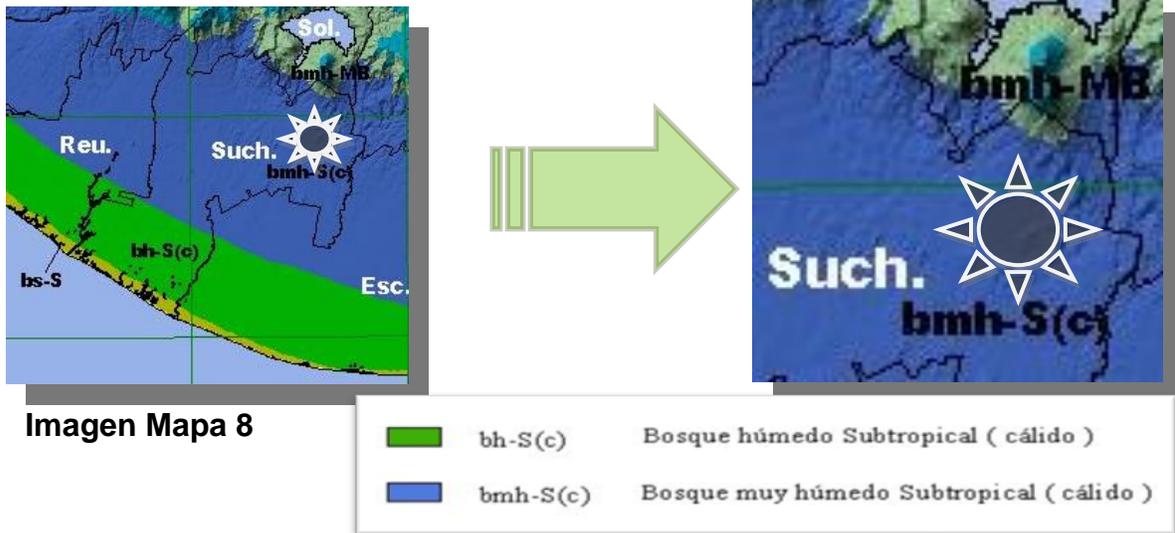
7.1.9.3. Precipitación pluvial

En el departamento se observa una precipitación pluvial abundante (aproximadamente 3,248 mm.) durante los meses de mayo a octubre, mientras que en los meses de noviembre a abril se considera una época seca.

⁴⁸ MAGA. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Octubre 2,002. PEDN, Programa de Emergencia y Desastres Naturales.

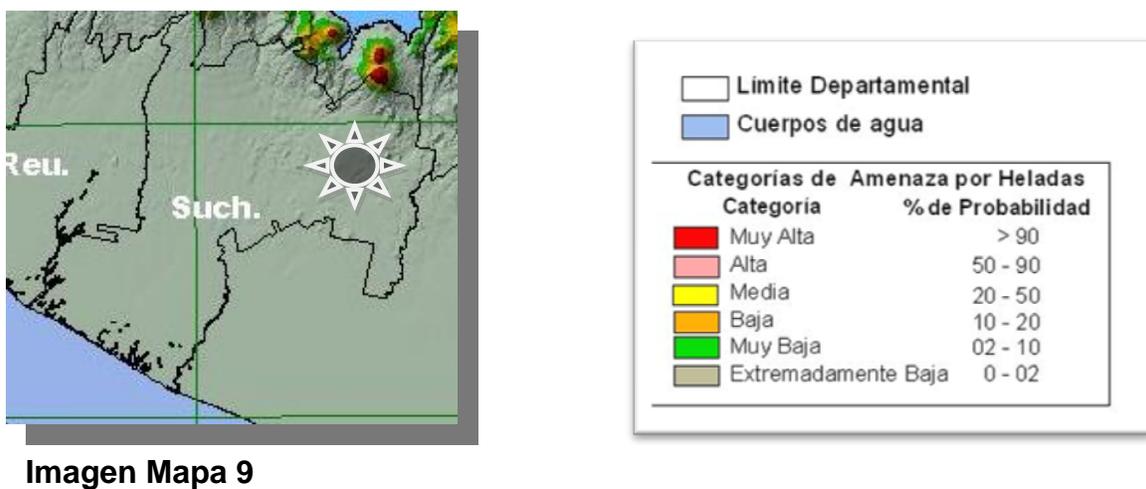
7.1.9.4. Bosques

En el departamento se ubican 2 tipos de bosques muy húmedo seco (cálido) *bmh-S(c)* donde se ubica santa Bárbara y el segundo que habita más cerca de la costa, el bosque húmedo subtropical (cálido) *bh-S(c)*⁴⁹



7.1.9.5. Amenazas por heladas

El departamento de Suchitepéquez, así como el municipio de santa Bárbara es un departamento que posee amenaza extremadamente baja en sufrir heladas durante la época de invierno.⁵⁰ Cabe destacar el tema de cambio climático en todo el mundo, en donde los fenómenos atmosféricos pueden ocurrir.



⁴⁹ MAGA. & PEDN; Programa de Emergencia por Desastres Naturales 2,002.

⁵⁰ Imagen: cortesía Laboratorio de Información Geográfica. Octubre 2,002.

7.1.9.6. Amenazas de sequía.⁵¹

Las amenazas de sequias son eventos muy bajos pues, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango, San Marcos, son departamentos que registra mayor precipitación durante el año y genera en el país un corredor verde y muy húmedo en el país lo que nula la probabilidad de sequía.

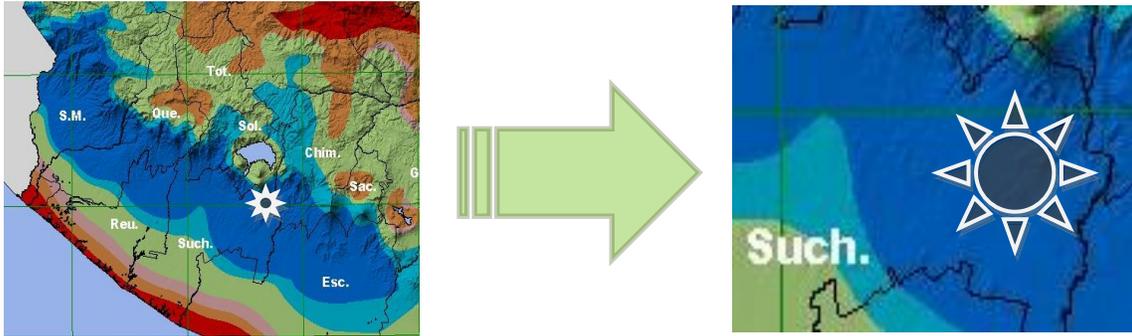


Imagen Mapa 10 . Grado de amenaza

	Extremadamente alta	1669.46	1.53
	Muy alta	3839.25	3.53
	Alta	6523.75	5.99
	Media	7028.65	6.45
	Medio baja	42160.47	38.72
	Baja	18223.57	16.74
	Muy baja	29443.87	27.04

7.1.9.7. Amenazas de inundación.⁵²

Las amenazas de inundación es media baja y el porcentaje de inundación es de 35.7% para Mazatenango la precipitación pluvial lo drena el rio Nahua late y el rio Madre Vieja.

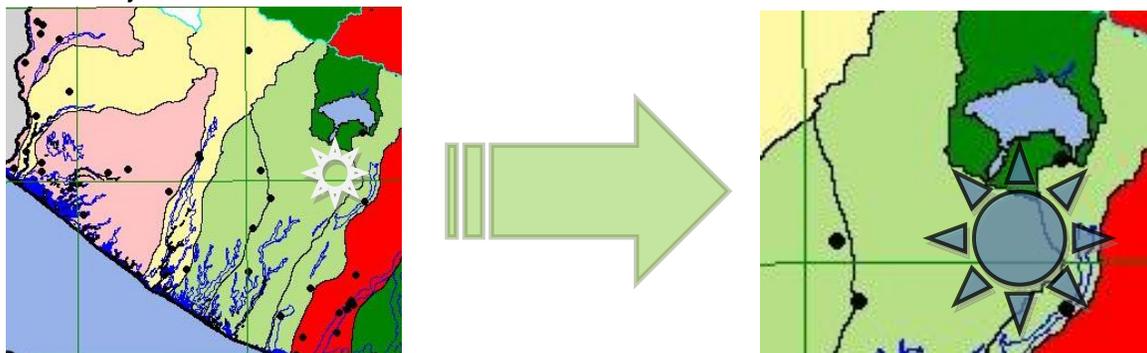


Imagen Mapa 11

	Muy Alta	59.5 - 100 %
	Alta	48.5 - 59.5 %
	Media	35.7 - 48.5 %
	Media Baja	30.9 - 35.7 %
	Baja	28.5 - 30.9 %
	Muy Baja y/o sin registros	

⁵¹ Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)

⁵² Cuencas priorizadas según probabilidad de ocurrencia de inundaciones. (Con base a registros de inundaciones CONRED. 1995-2000)

7.1.9.8. Orientación del solar ⁵³

Guatemala está comprendida entre los 14° y 17° de latitud, el área de la costa guatemalteca se localiza en el 14°. ⁵⁴La orientación solar es un factor determinante para lograr el confort necesario y requerido en cualquier construcción, los factores climáticos pueden perjudicar o favorecernos en el interactuar cotidiano.

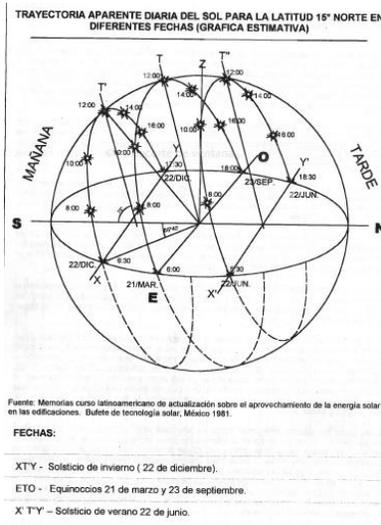


Imagen 36

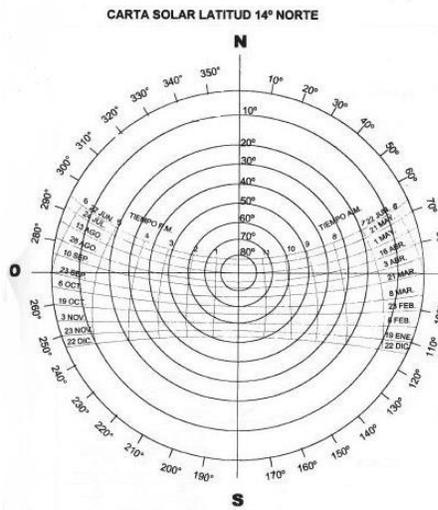


Imagen 37

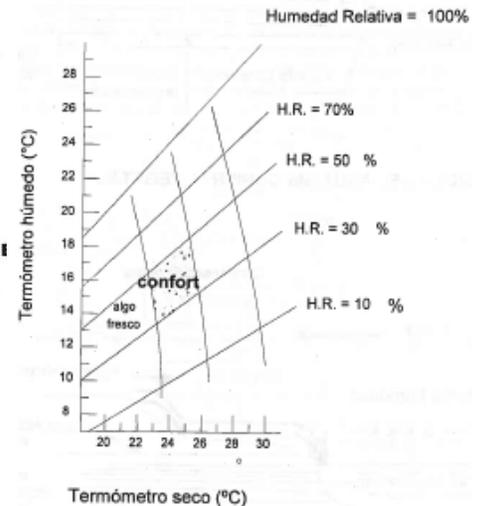


Imagen 38

Fuente: el clima en el Diseño, GandaraGaborit

Meses de Trayectoria solar - Latitud 14° Norte Horarios - confort Térmico.

Las características de los materiales y su transmisión térmica se trataran el capítulo de propuesta teórica de diseño. La trayectoria solar y la carta solar para 14° Norte términos que serán aplicados al momento del Diseño de la Vivienda Sostenible, ya que son elementos importantes y su intervención, como el aprovechamiento de la iluminación y sus múltiples beneficios.

⁵³ Arq. Gándara Gaborit, José Luis "el Clima en el Diseño" pag. 40, 41.

⁵⁴ Seminario impartido por Arq. David barrios Ruiz, C.I.F.A.

7.1.9.9. Hidrografía

El territorio está comprendido entre las cuencas Madre Vieja con una extensión territorial de 504.75 Has., dentro de dicha cuenca y en la cuenca Nahualate con 17,203.11. Las corrientes de aguas corresponden a las cuencas Madre Vieja y Nahualate.

7.1.9.9.1. Recurso lacustre

Únicamente cuenta con una lagunita llamada Mocá.

7.1.9.9.2. Ríos

Al municipio lo riegan 20 ríos, 1 riachuelo y 6 zanjones.

7.1.9.9.3. Otras fuentes (Nacimientos, Pozos, Manantiales)7.4.1

La cabecera municipal se abastece de agua, del nacimiento localizado en la finca La Concha, San Juan Bautista, abastecimiento que cuenta con cobertura vegetal, árboles maderables y de sombra, para su protección; el sistema es de propiedad municipal y cuenta con 160 servicios.

7.1.9.9.4. Mapa cuencas hidrográficas⁵⁵

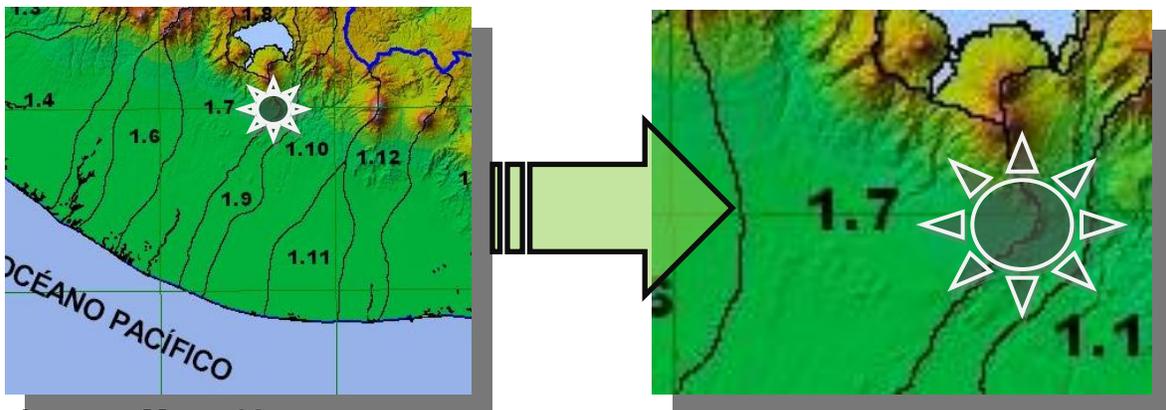


Imagen Mapa 12

Suchitepéquez, lo cruzan 2 ríos importantes los cuales desembocan en el mar siendo ellos 1.7 rio Nahualate, 1.9 rio Madre Vieja.

⁵⁵ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). Unidad de Políticas e Información Estratégica (UPIE). Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica. Guatemala, Agosto del 2,001

7.1.10. Flora y fauna

7.1.10.1. Área de Bosques y Especies Representativas

El área de bosque latifoliado es de 1,544.72 Has., el de latifoliado con cultivos es de 57.18 y el área sin cobertura boscosa es de 16,105.96. Las especies representativas del municipio son las que corresponden a las especies arbóreas representativas del Departamento.

7.1.10.2. Deforestación

El avance de la frontera agrícola, el uso de la leña como combustible sin recuperación del bosque, el corte no controlado de madera para diferentes usos; los incendios y las plagas son las principales causas de deforestación.

7.1.10.3. Especies Animales Representativas y en Extinción

La abundancia de fauna en un área dada está determinada por la elevación, la temperatura y la humedad. El mayor número de especies se reporta en tierras húmedas y altas. No existen datos sobre el proceso de extinción de la vida silvestre, pero es evidente que en el departamento las poblaciones naturales de fauna se reducen a un ritmo acelerado debido a causas como destrucción de ecosistema, comercialización y caza de animales silvestres y la falta de manejo de poblaciones naturales y artificiales.

7.1.11. División política

El municipio está integrado por la Cabecera Municipal, que es el centro poblado donde tiene su sede la municipalidad, consta de cuatro avenidas y cinco calles. Está conformado por 1 pueblo, 14 aldeas, 8 caseríos y 55 fincas, entre las cuales se encuentran fincas ganaderas, cafetaleras, cañeras y huleras.

No.	ALDEAS	CASERIOS	FINCAS			
			Ganaderas	Cafetaleras	Cañeras	Huleras
1	El Esfuerzo	Bella Luz	Covadonga	El Mirador	El Tesoro	El Bosque
2	Cinco de Abril	Monterroso	El Hogar	La Novia	La Asunción	*El Brasil
3	Santa Adelaida	Magalí	El Jazmín	La Revolución	La Patria	La Distracción
4	El Guayabal	San Pablo ⁵⁶	El Recreo	Las Flores	*Mocayá	La Ponderosa
5	Día de Reyes	La Laguneta	El Rincón	Los Andes	Ofelia	La Quinta
6	Las Marucas	San Mateo	El Silencio	Los Ujuxtes	Panorama	La Sexta
7	San Fernando Chipó	Chipó	La Concha	*María del Carmen	Piedad Chipó	Santa Anita
8	Labores Chipó	Las Tres	La Esperanza	Mi Tierra	*San Antonio	San Lorenzo

⁵⁶ Este caserío San Pablo es la ubicación de donde se encuentra el terreno para el proyecto de vivienda

		Marías			Chipó	
9	San Antonio Pajales		La Fe	Mocá	San José El Carmen	
10	Las Victorias		La Zona Miramar	Panamá	San Joaquín	
11	El Jardín		*Las Conchitas	San Francisco	San Miguel Chipó	
12	Buenos Aires		Santa Elena	San Francisco Miramar	San Rafael Panán	
13	Las Ilusiones		Santa Fe	San Luis Chipó	*Santa Cruz Chipó	
14	Nueva Esperanza		*Santiago Variedades	*San Martín	*Variedades	
15			*Toro Pinto Chipó	Santa Adelaida	*Venecia Chipó	
16				Santa María	*Verapaz	

7.2. Contaminación en el área urbana

7.2.1. Basura

El mayor foco de contaminación ambiental es la que se localiza a dos cuadras y media. La del vertedero municipal se ubica en un barranco de 40 metros de profundidad en donde el camión de basura deposita aproximadamente 50 toneladas de basura la cual no se recicla y no recibe ningún tratamiento se ubica sin perímetro y cerca del río, existe un tren de aseo municipal pero este no cubre la limpieza de las calles principales, la combinación de no poseer depósitos públicos adecuados para la basura ocasiona contaminación visual perenne en el caso urbano.

7.2.2. Contaminación auditiva.

Es generada por el sistema de transporte dentro del municipio, pues las líneas de transporte deben de recolectar personas que se dirigen a los cantones, caseríos, aldeas,

7.2.3. Contaminación del aire

La contaminación del aire se obtiene por los procesos industrial es por la quema de caña de azúcar en los meses de la **zafra**, afecta de manera directa a la sociedad, los residuos quemados son transportados por los vientos.

7.2.3.1. vehicular

El parque vehicular de la cabecera municipal aún no es considerable, pero el humo negro que expelen los vehículos que no están en buenas condiciones contamina el aire. El número de buses y microbuses registrados es de 10 y el número de líneas de transporte es de 3.

7.2.4. Contaminación agroquímico.

Este tipo de contaminación afecta, contaminando el los suelos y agua de los ríos.

7.2.5. Desechos sólidos peligrosos

Dentro de los desechos peligrosos podemos destacar las descargas de las aguas servidas por el sistema de drenajes municipal a las corrientes de agua de los riachuelos, ríos, sin previo tratamiento, contaminando peligrosamente la vida de los ecosistemas y la vida de la población, los mares y sobre todo las personas en sus comunidades en el delta de río.

Otro desecho peligroso es la disposición final de los artefactos utilizados en los centros de salud en el municipio y el los 4 centros comunitarios.

7.2.5.1. Drenajes

De los 16 lugares poblados, 4 no cuentan con el servicio de drenajes.

- Urbano: 455 conexiones
- Rural: 1862 conexiones

7.2.5.2. Letrinización

De los 16 lugares poblados, 5 del área rural cuentan con el servicio de letrinas.

- Urbano: 0
- Rural: 292 letrinas

7.2.5.3. Plantas de Tratamientos de Aguas Servidas

No existen plantas de tratamiento de aguas servidas en Santa Bárbara.

7.2.5.4. Plantas de Potabilización

La gran mayoría de servicios de agua no cuentan con plantas de potabilización a excepción de la cabecera municipal pero esta ya se encuentra obsoleta debido a la falta de mantenimiento en su infraestructura y por ello resulta insuficiente para abastecer a toda la población.

7.3. Características geofísicas

Qv. rocas ígneas & metamórficas & cuaternarias.

Rocas volcánicas. Incluye colados de lava, material.

Qa. Rocas sedimentarias, aluviones cuaternarios.

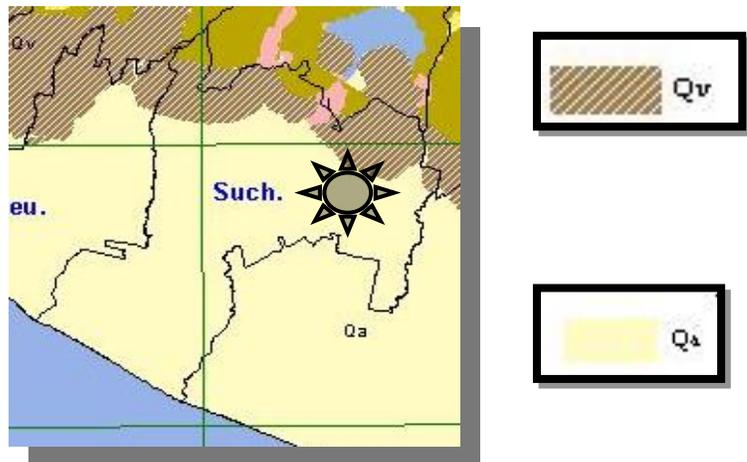


Imagen Mapa 13

7.4. Servicios públicos

7.4.1. Agua potable

En el área urbana de Santa Bárbara hay un total de 503 casas y comercios.⁵⁷ De ellos, un 77%, o sea 386, cuentan con el servicio de agua.⁵⁸ Las tuberías de agua del casco urbano se encuentran en mal estado, esto se pudo constatar ya que existen conexiones al aire libre y sin infraestructura adecuada; además se pudo observar tuberías rotas y con fuga del vital líquido. Comunidades que se encuentran ubicadas a orillas de la vía férrea, fuera del área urbana no cuentan con el servicio y las autoridades manifiestan que es poca o nula la ayuda que les pueden brindar debido a la condición legal de los terrenos en los cuales están situados; estas comunidades son “El Hormiguero” y “Variedades”.⁵⁹

7.4.2. Servicios Domiciliars

Urbano: 455 conexiones. Rural: 1997 conexiones.

⁵⁷ T.A.E. Marleny Y. Velasco A. Cuento de Infraestructura. Ver anexo: Mapa de Área Urbana. Pág. ----.

⁵⁸ Arturo Rivas, Servicio Canon de Agua Municipal.

⁵⁹ Diagnostico municipal.

7.4.3. Transporte

El transporte está definido dentro del municipio, pues hay líneas que van hacia los cantones, caseríos y aldeas, incluyendo los más lejanos. El número de buses y microbuses registrados es de 10 y el número de líneas de transporte es de 3.

7.4.4. Comunicaciones

El servicio de comunicación es prestado por TELGUA y otras empresas telefónicas que ofrecen servicio con teléfonos celulares que cubren casi todo el municipio debido a las varias antenas que poseen; además existe el servicio de teléfonos comunitarios y El Correo.

7.4.5. Energía Eléctrica

De los 16 lugares poblados, 12 cuentan con el servicio de energía eléctrica, con un total de 1,998 clientes y 4 lugares no cuentan con dicho servicio. No se cuenta con electrificación municipal.

7.4.6. Sistemas de Riego

El municipio cuenta con 100 Has. bajo riego.

**D
I
A
G
N
Ó
S
T
I
C
O**



cifa

Centro de Investigaciones de
la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala



8. DIAGNÓSTICO (ANÁLISIS DE VIVIENDA SANTA BÁRBARA)

8.1. Vivienda

Del lat. *vivienda*, Lugar cerrado y cubierto construido para ser habitado por personas⁶⁰. Construido o dispuesto para ser habitado ya que se puede disponer vivir en una montaña o paredón siempre y cuando sea protegido del exterior.

En Santa Bárbara Suchitepéquez, se encuentra en el casco urbano familias con vivienda propia formal, mientras que en las afueras del casco urbano existen viviendas alquiladas formales y viviendas propias informales.

Existen viviendas propias y también existen viviendas destinadas al alquiler por el corte de café las fincas reciben a las familias, pero también alquilan grupos de trabajadores.

8.2. Tipología de la vivienda

Se presenta una gran cantidad de viviendas construidas con base de piedra y sobre base construidas con madera, estas poseen tapancos con techo de lámina, fibrocemento, teja. Mientras que las viviendas aún más contemporáneas han adoptado la construcción de mampostería con block, techos de lámina o terraza, e incluso en unos casos con estructuras de costaneras de acero.

La mayoría de las viviendas informales están ubicadas en las aldeas, caseríos, mientras que el casco urbano se localizan las viviendas formales con sistemas constructivos más sofisticados y comerciales.

8.2.1. Análisis de vivienda 1, Descripción.⁶¹

El análisis de los ambientes y espacios existentes en las viviendas para tomar referencia de la manera cultural como viven y proponer con ello los espacios adecuados y ordenados que se necesiten en la vivienda sostenible.

⁶⁰Microsoft® Encarta® 2012. © 1993-2007 Microsoft Corporación. Reservados todos los derechos.

⁶¹Elaboración propia



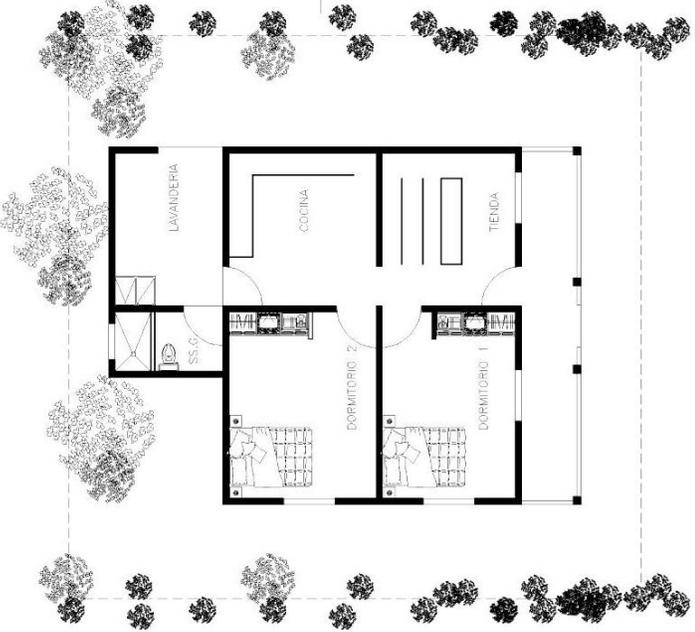
Santa Bárbara - Guatemala - P.O. Santa Bárbara



FOTOGRAFIA 1



FOTOGRAFIA 2



ANALISIS DE VIVIENDA 1



FOTOGRAFIA 3

VIVIENDA 1 : las viviendas, esta ubicada en un solar de 12x17 metros, 204 m².

Esta construida en su totalidad de mamposteria, sus cimientos son de igual manera de mamposteria, sus muros son de block de 15x40, ventanas y puertas con medio punto, el techo es de lamina sobre una estructura de madera.

Posee una tendencia arquitectonica colonial, posee el corredor tradicional ubicado en la parte frontal de la vivienda que distribuye en comunicador del exterior y el interior.

La mayoria de las viviendas esta rodeada de area verde, en todo el solar, para dividir los lotes, la mayoria del area verde esta ubicada en la parte trasera de la vivienda, apoyando a la reduccion de calor en la vivienda

8.2.2. Análisis de vivienda 2, descripción. ⁶²

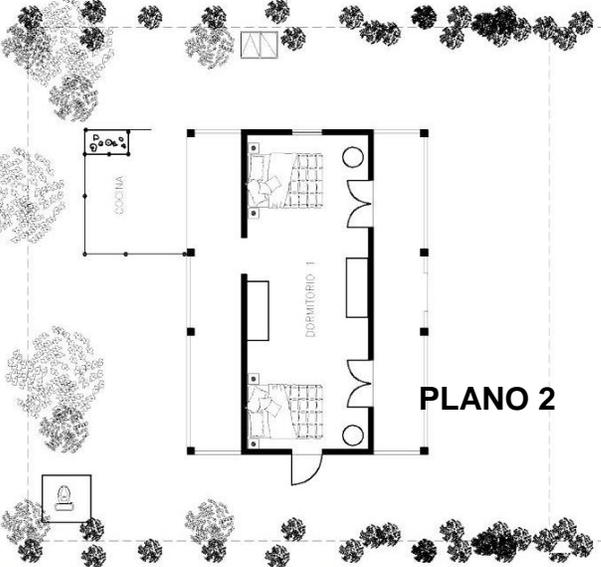
8.2.3.

8.2.4.

8.2.5.



Santa Bárbara, Guatemala, Santa Bárbara



PLANO 2

FOTOGRAFIA 1



FOTOGRAFIA 2



FOTOGRAFIA 3



VIVIENDA 2: las viviendas esta ubicada en un solar de 20 x 25 metros, 500 m².

Esta construida en su totalidad de 50% de mampostera y 50 % de madera, sus cimientos son de igual manera de piedra fundida, sus muros son de ladrillo, de 7x11 x 22 centímetros, ventanas y puertas de madera, techo de lamina sobre una estructura de madera.

Posee una tendencia arquitectonica colonial, posee un corredor tradicional frontal y uno posterior de la vivienda que se constituye en comunicador del exterior y el interior.

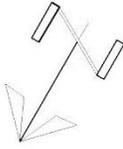
La vivienda esta rodeada de area verde en todo el solar, para dividir los lotes y para generar sombra a la vivienda, el area verde esta ubicada en la parte trasera de la vivienda y en los perimetros

ANÁLISIS DE VIVIENDA 2

⁶² FUENTE: Elaboración propia

8.2.6. Descripción y análisis de vivienda 3

La vivienda posee en el ingreso una protección que sirve también para la captación de agua pluvial.⁶³



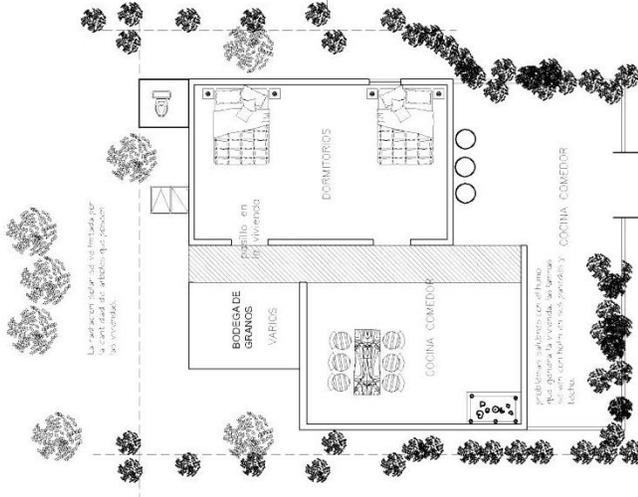
FOTOGRAFIA 2

VIVENDA 3: las viviendas esta ubicada en un solar de 20 x 25 metros, 500 m².

Este tipo de vivienda es la mas comur en el caseno san Pablo. Construida en su totalidad de 100% de lamina y estructura de madera para fijar las lamiras y formar los ambientes, las ventanas en unos casos no existe en otros una abertura horizontal a 1.50 centimetrosy puertas de madera, techo de lamira sobre una estructura de madera (bambu) fijada con bambu sobre la lamira.

no corresponde a ninguna tendencia arquitectónica un corredor interior que divide los ambientes y las funciones de día como las de noche, posee pocas ventanas y dos puertas una de ingreso y una trasera, los ambientes con un poco oscuros por el material y por la poca iluminacion natural.

La vivienda esta rodeada de arsa verde en todo el solar, para dividir los lotes y para generar sombra a la vivienda, posee una gran cantidad area verde esta ubicada y en los morjones, el servicio sanitario esta colocado en la parte exterior de las habitaciones aislada.



PLANO 3

ANALISIS DE VIVIENDA 3



UBICACIÓN



FOTOGRAFIA 3

⁶³ FUENTE: Elaboración propia

8.2.7. Descripción de edificaciones



Fotografía 17

Esta edificación escolar presenta elementos con muros de mampostería y cubierta de lámina en un 100% y una estructura de madera donde anclar las láminas. Piso de granito, ventanearías de vidrio con estructura de metal.

8.2.8. Descripción de espacios



Fotografía 18

Dentro de las características de la urbe se encuentra que posee de sus calles adoquinadas en un 95% muchas áreas verdes en los terrenos y parques, posee áreas recreativas para ejercitarse dentro de la urbe, este está ubicado frente al palacio municipal.

8.2.9. Descripción elementos arquitectónicos en edificaciones 1



Fotografía 19



La iglesia es construida de mampostería reforzada, con un voladizo como frontón que sale como 1.2 m. para protección.

8.2.10. Descripción elementos arquitectónicos en edificaciones 2



Fotografía 20



La municipalidad está un costado de la iglesia y posee elementos arquitectónicos similares a la iglesia, construidos de mampostería reforzada. Con un pasillo que posee una terraza angulada similar a la de la iglesia.

8.2.11. Descripción 7



Fotografía 21. Fuente: Propia

Base de mampostería, sobre base de machihembre de madera, con techo de lámina y tapanco de madera, puertas y ventanas de madera.

8.2.12. Descripción 8



Fotografía 22. Fuente: Propia



Fotografía 23. Fuente: Propia

Muros completos con bambú, protegida con nylon en el exterior para impermeabilizarla. Protegida por árboles en un 90%.

Las viviendas y edificios del casco urbano varían infinitamente pues son construidas en un 100% de mampostería reforzada.

8.3. Recuento de materiales utilizados.

Un listado de materiales encontrados utilizados en las viviendas de Santa Bárbara, Suchitepéquez es la siguiente.

Piedra (para cimientos)	Madera (sobre cimiento)
Reglas de madera, palos , horcones (estructura)	Tablas de madera, machihombre
Tierra para piso, mezcla de cemento y arena	Mezcla pobre (tortas)
Pisos de granito, piso cerámico	Costaneras de acero
Ladrillo, block	Bambú, nylon,
Laminas para recubrimiento horizontal, y vertical.	Cemento (alisado de piso)
Acero (rejas, puertas, balcones)	Block
Ladrillo tayuyo, ladrillo perforado redondo.	

8.4. Telefonía

Parte de la telefonía utilizada es la que brinda TELGUA, Telefonía de Guatemala con las líneas fijas, mientras que por medios celular actúan las empresas Tigo, claro y movistar.

8.5. Electricidad

El servicio eléctrico está siendo suministrado por la empresa eléctrica privada DEOCCSA-DEORSA. Desde (2013) ENERGUATE

8.6. Comunicación

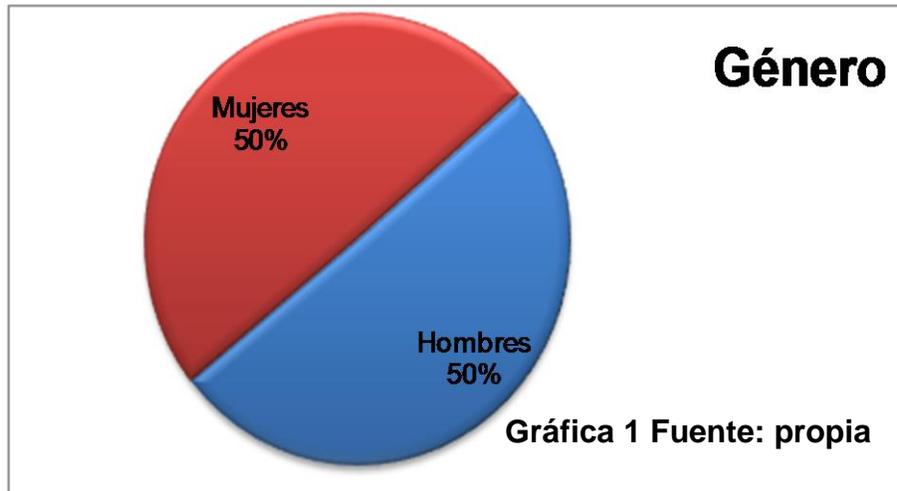
Los medios de comunicación es por medio de la circulación del periódico NUESTRO DIARIO, también por radio, televisión.

8.7. Carreteras de acceso

El ingreso de principal a Santa Bárbara se localiza en la CA2 en el kilómetro 119

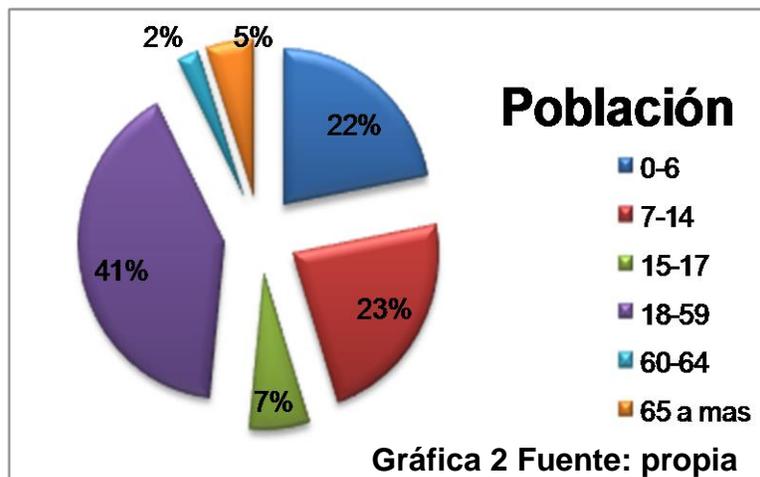
8.8. Análisis de muestra de la población

8.8.1. Distribución de la muestra



Esta distribución nos demuestra que en Género la cantidad de mujeres es de 9,111 mujeres, mientras que los hombres son 9,254 hombres lo que en porcentajes se refleja en 50% para ambos sexos.

8.8.2. Edades



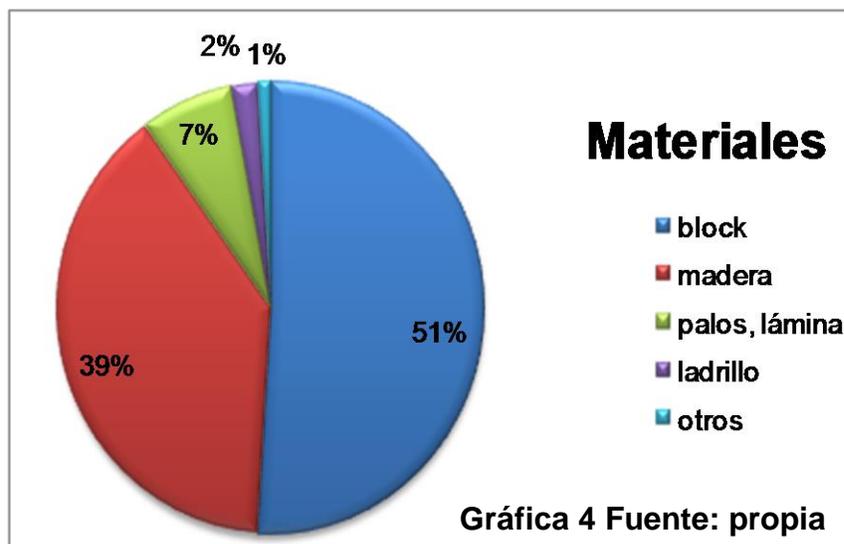
La población está comprendida por un 2% está comprendida la población de 60 años, en 5% de 65 en adelante, el 41% es de 18 a 59 años quienes son propietarios de sus viviendas.

8.8.3. Escolaridad



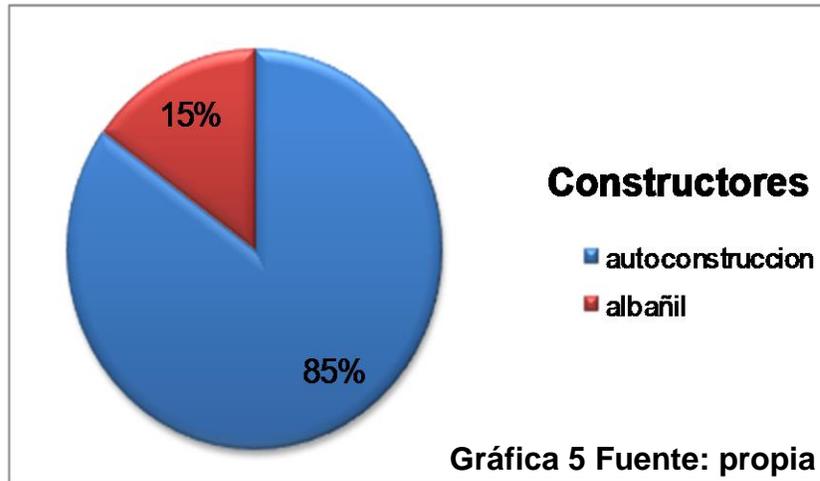
Según las proyecciones de Población Analfabeta realizadas por UPE–CONALFA, en el año 2000, la población entre 15 y 64 años era de 8,604 en el municipio y la tasa de analfabetismo era de 51.5%. 2,686 son el total que estudia entre pre-primaria, primaria, básicos.

8.8.4. Material de construcción



Los materiales utilizados para la construcción de la vivienda el 40% es de madera, mientras que otro 51% es de block, el restante 8% utilizan; palos, lamina, nylon, 2% de ladrillo.

8.8.5. Construcción



El sistema de construcción por mampostería reforzada es llevado a cabo por medio de albañiles, constructores de santa bárbara. La autoconstrucción se encuentra en los lugares precarios en donde utilizan piedras, palos, bambú, laminas.

8.8.6. Análisis de la vivienda

TABLA 12			
Ambientes		Ambientes	
1	Corredor ó pasillos	2	Dormitorios
3	Patio + pila	4	Comedor
5	Lavandería	6	Cocina
7	Baños	8	Sala
9	Garaje	10	Bodega para leña

Los ambientes que dominan con prioridad son los dormitorios, cocina, ya que el comedor muchas veces se encuentra introducido en el espacio que utiliza la cocina.

8.8.7. Patio y corredores

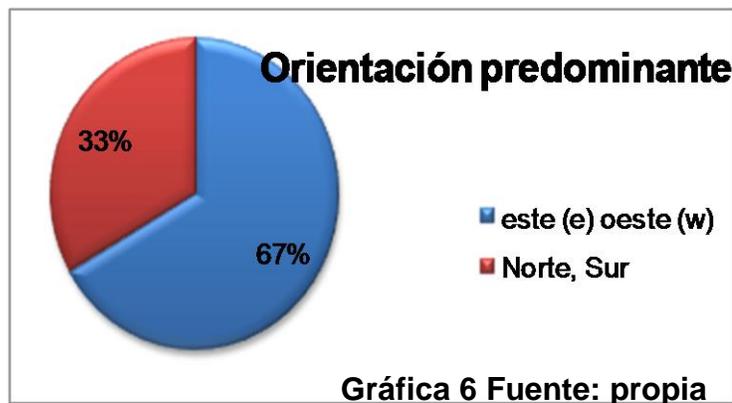
Los corredores son utilizados para la comunicación entre los ambientes, mas también existen pasillos que comunican los ambientes en el interior de las viviendas.

8.8.8. Cocina

La cocina en la mayoría se encuentra fuera de la vivienda por la utilización de leña y genera mucho el humo pues sus estufas son improvisadas con tierra y una plancha encima, mientras que los que poseen estufa de gas o una bien terminada realizan sus alimentos en el interior de la vivienda.

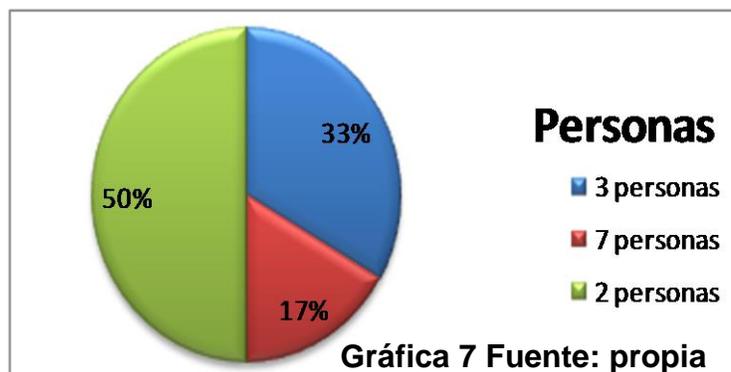
8.8.9. Orientación

La orientación de las viviendas está ubicada dependiendo si están en calle o avenida, mientras que las viviendas ubicadas en un solar la orientación es este-oeste la sección longitudinal.



En la muestra la orientación predominante de la vivienda es ubicada en un sentido longitudinal este – oeste.

8.8.10. cantidad de personas por familia



Esta grafica no se demuestra que prevalecen las familias con 2-4 integrantes en promedio.

9. CASOS ANÁLOGOS:

9.1. Casos internacionales

9.1.1. Ciudad Masdar

Masdar, la ciudad ecológica diseñada por el arquitecto Norman Foster.

La primera ciudad sostenible del mundo podrá albergar a 50.000 personas y nadie vivirá a más de 200 metros del transporte público.

Abu Dhabi, el mayor de los Emiratos Árabes y uno de los mayores productores de petróleo del mundo, está invirtiendo 15.000 millones de dólares en la primera fase de una iniciativa para desarrollar energía verde y construir la planta eléctrica de hidrógeno más grande del mundo. La inversión formará parte de la Iniciativa Masdar, una empresa creada para desarrollar energía limpia y sostenible, según ha anunciado el Príncipe Mohammed bin Zayed al-Nahayn. El dinero es para infraestructuras, proyectos de energía renovable como una planta solar, y mano de obra, todo ello para colocar a Abu Dhabi como el líder en el mercado de la energía limpia, dijo el sultán Al Jaber, ejecutivo de Masdar (o Compañía de Energía Futura del Abu Dhabi)

9.1.1.1. Características de la ciudad

La ciudad se concibe de forma compacta, con estrechas callejuelas de plano ortogonal protegidas de los vientos calientes del desierto con grandes muros y sombreadas con placas solares. Los medios de transportes naturales como andar y la bicicleta se favorecerán y además, para las distancias largas, un sistema de transporte magnético permitirá prescindir de coches.

El reciclaje será una máxima en esta nueva ciudad. El consumo de agua dulce se reducirá en un 80% sustituyéndola por desalada. Y se tratarán para reutilizarse las aguas residuales irrigando campos destinados a la alimentación y a la producción de biocarburantes.

La energía solar se explotará como máximo para abastecer la ciudad en energía. En esta ciudad, están interesadas muchas de las más importantes empresas dedicadas a las nuevas tecnologías, del mundo. Es curioso, que sea promovida por una de las potencias mundiales en recursos petrolíferos.

General Electric es uno de los socios estratégicos del proyecto, que promoverá la investigación, desarrollo e implementación de nuevas e innovadoras tecnologías para negocios sostenibles.

Masdar City es un desarrollo sustentable de 6 kilómetros cuadrados, que redefinirá el diseño y construcción de ciudades en la historia. Es un proyecto ambicioso y realista que está atrayendo los más altos niveles de experiencia y comercio internacional, creando una ciudad de alta densidad y de uso mixto

9.1.1.2. Crítica

La ciudad de Masdar, utiliza técnicas ecológicas con todos los avances sostenibles y con la mejor tecnología de punta, pero termina siendo un gran negocio, en donde marginan a aquellos que no pueden acceder a ese nivel económico.

Los procesos de construcción deberán de ser minuciosos en no contaminar el medio ambiente de lo contrario, el transporte, el consumo energético para construir esta ciudad puede gastar más energía y generar más daño, que un bien para a la humanidad. En donde quieren poner a un país como líder en el mercado de la energía limpia, cuando el simple hecho de llevar los materiales de construcción en ese lugar desértico, hace un inmenso daño ecológico.

Detrás del negocio no todo es malo, está el desarrollo de la tecnología con el mejor aprovechamiento de las energías eólicas y solares o mejor dicho alternativas renovables, y los procesos más eficientes en disposiciones de los residuos sólidos, sin embargo la tecnología de punta para el pobre resulta casi imposible adquirirla.

9.1.2. México, vivienda Bioclimática UNAM



Imagen 39 Vivienda piloto bioclimática en México.

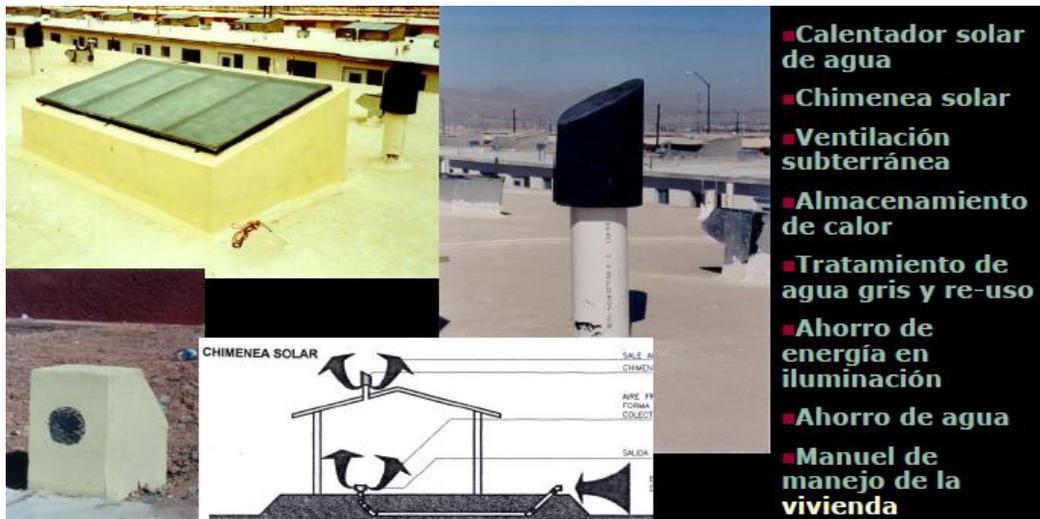


Imagen 40. Fuente: Nd

9.1.2.1. Crítica:

La vivienda mexicana es el ejemplo más cercano que geográficamente encontramos, donde se utilizan soluciones sencillas y prácticas, soluciones aplicadas en viviendas reales. Cuidar la identidad cultural y de cada país.

9.1.1.3. Vivienda tradicional de Vanuatu (vernáculo)

El 80% de los habitantes de Vanuatu vive en áreas rurales y la mayoría de ellos practica la agricultura de subsistencia. Gran parte de la población autóctona, cuyos miembros se denominan ni-vanuatu, viven en casas hechas con bambú y paja.



Imagen 40. Fuente: Enciclopedia Encarta

9.1.1.4. Casas-colmena zulúes(vernácula)

Las casas-colmena zulúes están construidas mediante capas de paja atadas a una estructura de ramas. Estas viviendas suelen tener planta circular, aunque existen numerosas variantes en toda el África negra.



Imagen 41. Fuente: Enciclopedia Encarta

9.1.1.5. Granja tradicional irlandesa (vernácula)

Las casas de piedra techadas con paja son habituales en la arquitectura vernácula de Europa occidental. Constan de uno o dos pisos con pequeñas ventanas y una disposición sencilla, y están construidas con los materiales disponibles.



Imagen 42. Fuente: Enciclopedia Encarta

9.1.1.6. Comentario Personal:

Estas últimas tres imagines de la arquitectura en Irlanda, también en el norte de Filipinas con la culturaZulú, y en las islas de Vanuatu, han trabajado su arquitectura con materiales propios del lugar y creado una arquitectura vernácula muy especial que los identifica ante todos los demás pueblos.

9.2. Casa Nacional

En Guatemala existen variedad de viviendas tradicionales que se consideran vernáculas, como lo es la arquitectura en adobe, adobe reforzado, ladrillo, madera, el bajareque en la misma vivienda colonial tradicional, y que es parte de nuestra realidad palpable en la arquitectura.

Destacando la utilización de los materiales del país se encuentran grandes bancos de piedra, barro, para realizar los adobes y bajareques, la madera es un material idóneo si es parte de un proyecto de tala de madera con conciencia renovable; mientras que el bambú si lo es, y de manera industrializada gracias al apoyo internacional. Por tal razón la utilización de los productos naturales renovables del lugar son ideales para crear una arquitectura vernácula en Santa Bárbara, Suchitepéquez, Guatemala.

9.2.1. Elementos locales aplicados en el caserío San Pablo

Parte del diseño ecológico en el municipio es la colocación de caminos o entradas con piedra de río, este material abunda en todas las partes y será un material que sin duda alguna debe y tiene que utilizarse, y donde el concreto se reduzca su utilización en un amplio porcentaje.



Fotografía 24. Fuente: Propia

Piedras de río para paso vehicular es utilizada para la rampa vehicular sujeta con mezcla de arena y cemento. Con esto reduce la total dependencia del concreto.



Fotografía 25. Fuente: Propia

Piedras como cerramiento vertical en construcciones de edificaciones públicas (municipalidad)



Fotografía 26. Fuente: Propia

Cimientos sólidos y madera para crear los cerramientos en los ambientes, sobre de esta una estructura de metal liviana.

9.2.2. Bambú en Guatemala

Reseña histórica del material en el País: Guatemala está ubicada en una zona privilegiada tanto por su clima, como por la calidad de sus tierras para convertirse en un gran productor, consumidor y exportador de los diferentes tipos de bambú utilizados en la industrialización del género. Este, por sus características de resistencia físico-mecánico y rápido crecimiento y excelente rendimiento, puede diversificar utilidades y convertirse en una fuente de ingreso importante. El bambú puede utilizarse para la alimentación humana, construcción, fabricación de productos, artesanías y mobiliario, pero principalmente para la conservación de los recursos naturales renovables: Suelo y Agua.

En el año **1950**, se introdujeron a Guatemala siete especies de bambú. Estas fueron: **1.- *Bambusatextilis*, 2.- *Dendrocalamusasper*, 3.- *Gigantochloaapus*, 4.- *Gigantochloaverticillata*, 5.- *Guadua angustifolia*, 6.- *Phyllostachysbambusoides* 7.- *Phyllostachys aurea*.** Estas especies eran las de mayor valor por sus potenciales usos y por su capacidad de adaptación. Por lo tanto, la introducción tuvo como fin, el uso potencial del bambú en beneficio de las economías locales.

9.2.2.1. Tipos de Bambúes en Guatemala

°Arundinaria	°Longispiculata	°Tulda	°Tuldoides	°Ventricosa
°Vulgaris	°Estriata	°MelocanaBaccifera		°Vinostacua ⁶⁴



Phyllostachys Aurea:

Tallos: 25 pies x 1”

Empleo: idóneo para elementos ligeros en la construcción de una vivienda. ⁶⁵

Imagen 43 Fuente: google.com Publicación de las Naciones Unidas, New Cork, 1972.

⁶⁴Utilización del bambú y de la caña en la construcción. Publicación de las Naciones Unidas, New Cork, 1972. ST/SOA/113

⁶⁵El bambú y su aplicación en diseño, Rita María Álvarez. 1983, Universidad San Carlos de Guatemala

En julio de **1983**, el Dr. Wei Chi Lin, experto taiwanés en bambú, realizó una visita al país para evaluar las especies existentes y así hacer recomendaciones para su óptimo aprovechamiento. Estas recomendaciones incluyen técnicas de propagación y transformación. Por ello, desde entonces se promovió la utilización de bambú. Posteriormente, con el fin de incrementar el cultivo con materiales de mayor utilidad e impulsar la diversificación en las industrias, se introdujeron tres especies más, desde Taiwán: **1.-*Bambusa dolichoclada*, 2.-*Dendrocalamus latiflorus* 3.-*Phyllostachys makinoiihayata*.**

Por solicitud del Gobierno de Guatemala, a partir de **1984**, el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) y la Misión Técnica de la República de China – Taiwán – (MITAC), iniciaron conjuntamente la ejecución del proyecto “Promoción del Cultivo del Bambú en Guatemala”.

Primera fase correspondió al establecimiento de las plantaciones con el material existente y las especies que se introdujeron, principalmente en Retalhuleu. Así mismo, se financió el establecimiento de viveros en los departamentos de Suchitepéquez, Baja Verapaz y Alta Verapaz, para poder abastecer a las personas e instituciones interesadas en material vegetativo. Además se establecieron parcelas demostrativas en esos departamentos, donde se cultivan desde esa fecha, diferentes especies, incluyendo las comestibles.

Segunda fase de la promoción del uso del bambú, se inició en **1988**; En diferentes localidades del país, se impartieron cursos de capacitación sobre la fabricación de artesanías y muebles con bambú. Paralelamente, eventos de transferencia de tecnología se realizaron durante la segunda fase. Ocho personas se capacitaron en la especialidad de artesanías y cuatro en la especialidad de muebles, y fueron contratadas por el INTECAP, como instructores para capacitar en todo el país a diferentes grupos demandantes. La Misión Técnica de la República de China (Misión Taiwán), apoyó la creación de talleres con carácter de escuelas y adquirió el compromiso de donar las herramientas, insumos y material vegetativo.

Tercera fase se inició en **1999** con un proyecto que consistió en la capacitación de personas en la construcción de viviendas de bambú, completando hasta la fecha, más de 900 personas capacitadas. A partir del año **2003**, a petición del gobierno de Guatemala y a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), la MITAC y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), iniciaron el “Proyecto: Desarrollo Integral del Cultivo del Bambú y sus Diferentes Usos”. Este se enfocó en el mejoramiento del cultivo de bambú, debido a que la

cantidad que existían el país no era suficiente para cubrir la demanda. Dicho proyecto tuvo como objetivo cubrir la demanda de cañas de bambú a través del fomento y extensión del cultivo para dar seguimiento a la actividad de construcción de viviendas e incentivar la industria de fabricación de muebles y artesanías.

Este proyecto se continúa ejecutando actualmente en el Centro de Investigación de ICTA en Cuyuta, Masagua, Escuintla denominado “Centro Educativo del Bambú” Éste tiene salones de capacitación, locales para hospedaje y alimentación, área eco-turística, vivero y plantaciones de bambú. En el área se cuenta también con un salón de usos múltiples para realizar exposiciones y conferencias relacionadas con el bambú. Toda la infraestructura disponible fue construida con bambú.

En el año **2009** se inicia un proyecto con la Secretaría de Obras Sociales de la Presidencia que consistió en la construcción de 600 casas de bambú en la aldea El Triunfo, del municipio de Tecún Umán, en San Marcos. Este finalizó en el 2,011 con la entrega de las viviendas de 42 metros cuadrados. Así mismo, durante el mismo período se construyeron escuelas alrededor de la República. Con proyectos de ésta índole es evidente la alta influencia del bambú en Guatemala y por ello, la iniciativa por seguir desarrollando la industrialización del bambú.

El Gobierno de la República de China (Taiwán) entregó al ICTA, las instalaciones y plantaciones de bambú establecidas en Cuyuta, Masagua, Escuintla en el mes de noviembre de **2012**. Para darle continuidad a las diferentes actividades que se han realizado en Cuyuta, Masagua, Escuintla, se hizo necesario realizar un estudio de factibilidad legal, técnica, económica y financiera del Centro Educativo de Bambú para que ICTA asegurara la sostenibilidad del mismo.

Con el fin de ampliar las acciones de producción y transformación de bambú realizadas anteriormente, se implementará el proyecto: “*Industrialización del Bambú*”, ayudando de esta manera al Gobierno de la República de Guatemala, a desarrollar una cadena de valor más completa en la industria del bambú.

En regiones donde crece el bambú, el clima generalmente es cálida y húmeda, lo que conlleva al uso de materiales de baja capacidad de almacenamiento térmico y de diseños que permiten la ventilación cruzada.

La flexibilidad y la alta resistencia a la tensión hacen que el muro de bambú sea altamente resistente a los sismos, y en caso de colapsar, su poco peso causa menos daño; la reconstrucción es rápida y fácil.

En el país, existen más de 1, 200 especies, las cuales se clasifican para alimentación, mobiliario, y para papel. Sin embargo, existen tres que son utilizadas para la construcción de viviendas: **la Guadua (el acero vegetal de América), la Dentreocalamusasper (el acero de Asia) y Vertisilata**. Necesitan alcanzar los 36 metros de altura y las ocho pulgadas de diámetro para la producción.

9.3. MAGA y Misión China

El Ministerio de Agricultura junto con la Embajada de China en el país construyeron dentro del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, ICTA, el Centro Educativo del Bambú, en donde con más de siete hectáreas de plantación se provee asesoría técnica, así como información para aprender de esta industria.

La comisión oriental también impulsó en noviembre un “Seminario sobre el Desarrollo Integral del Bambú”, con la finalidad de capacitar, generar y promover a los campesinos y empresarios sobre el cultivo, preservación, manejo, explotación sostenible y uso adecuado del recurso en Guatemala.

9.3.1. Bambú por hule y caña

Alfonso Porres es propietario de una finca en la aldea Tierras del Pueblo a tres kilómetros de Mazatenango, Suchitepéquez. Él es dueño de una de las 80 plantaciones de bambú que existen en Guatemala. Comenzó con un seminario que el INTECAP impartió y donde vio interesante la expansión del bambú.

Antes, las seis manzanas de extensión que tiene la finca estaban divididas en hule y caña de azúcar, ahora el bambú acapara la mayor parte del área.

Porres señala que trabaja en compañía de un carpintero y albañil, y han Construido cuartos para oficinas, paredes y viviendas. “Creo que el bambú es una alternativa que debe ser utilizada en nuestro país, ya que es un material versátil, renovable y no hace daño a la ecología”.⁶⁶

9.3.2. Situación actual de la oferta

Actualmente no existen registros estadísticos de la oferta del bambú, únicamente de plantaciones en fincas ubicadas en la Costa Sur, específicamente en Mazatenango, Santa Lucía Cotzumalguapa, Huehuetenango, Retalhuleu y Suchitepéquez. Estas han contado con el apoyo de INTECAP para capacitar tanto a productores como fabricantes de casas en el uso adecuado del bambú, así como el debido proceso de plantación y tratamiento de la planta. El Centro Educativo y Desarrollo Integral del Bambú (CEDIB) en Guatemala, ha brindado

⁶⁶<http://www.elperiodico.com.gt/es/20041113/14/9448/>

asesoría a 2,264 personas interesadas en el cultivo, 121 en construcción de casas y a 119 en la creación de invernaderos, lo que significa que cada día hay más guatemaltecos interesados en la construcción, artesanía y elaboración de muebles de bambú⁶⁷.

En el país están sembradas unas 12 mil hectáreas en Retalhuleu, San Marcos, Quetzaltenango y Escuintla.

9.4. Uso en construcción de Vivienda antisísmicas.

Las propiedades antisísmicas, han contribuido a valorizar este material desde el punto de vista estructural. En el caso de Colombia, después del terremoto del año 1998 en la zona de Armenia, las viviendas con menores daños fueron las estructuras de bambú, lo que significó un auge para este tipo de construcción.⁶⁸



Imagen 44. Fuente: nd

⁶⁷ AIU Atlantic International University **SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS**. Student Publications. Cultivo y comercialización de Bambu en la Gomera, Escuintla Pag 32. Zully K. Polanco Ordoñez. Guatemala, Agosto 2,008

⁶⁸ Información Derick Calderón, Gerente General de Conex, S.A.

Bandera de Guatemala www.stereogardenia.com

EL BAMBU COMO MATERIAL DE CONSTRUCCION / F.A. McCLURE/ 1era. EDICION EN ESPAÑOL. 1966, IMPRESO EN COLOMBIA /. info@ebf-bamboo.org / homepage: www.ebf-bamboo.org

9.4.1. Construcción con bambú soporta sismo

Cerca de 600 casas fueron construidas con bambú en la aldea El Triunfo, San Marcos, resistieron el terremoto del pasado 7 de noviembre 2,012.⁶⁹



Imagen 45. Fuente: alexander_preima2012, Prensa libre

El Icta, junto con la Misión Técnica de Taiwán, han capacitados a 900 personas desde el 2003 y además de viviendas se han construido 22 escuelas. Entre las propiedades del bambú está su resistencia a flexión, compresión, impermeabilidad, para usarla en construcción se debe cortar en verano para que no contenga mucha agua y colocarle un tratamiento con diésel en los cortes que se hagan, para protegerlo de la polilla.



Imagen 46. Fuente: Google.comnd

Este material es muy versátil en la construcción e incluso para decoraciones y muebles donde su aplicación se ve reflejada.

⁶⁹ Informó David Valdez, técnico del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (Icta)



**P
R
O
P
U
E
S
T
A**



10



cifa

Centro de Investigaciones de
la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala



10. PROPUESTA DE DISEÑO

Antes de la propuesta es necesario conocer todos los factores físicos, climáticos, geofísicos, accesibilidad, visuales, servicios municipales existentes en el área a proponer una solución arquitectónica adecuada por lo que se trataran los siguientes puntos.

10.1. Características biofísicas

Dentro de las características a analizar al presente proyecto ubicado en el municipio de Santa Bárbara, Suchitepéquez, es que se cuente con un terreno fuera de riesgo de desastres naturales como; deslaves, aludes, inundaciones, actividad volcánica, con la finalidad que haga apto para la construcción de la urbanización de viviendas sostenibles.

10.2. Ubicación de terreno

El terreno se ubica en el caserío llamado San Pablo a la salida del casco urbano del municipio, rumbo a la aldea 5 de Abril. El mismo que es de propiedad privada.

10.3. Accesibilidad

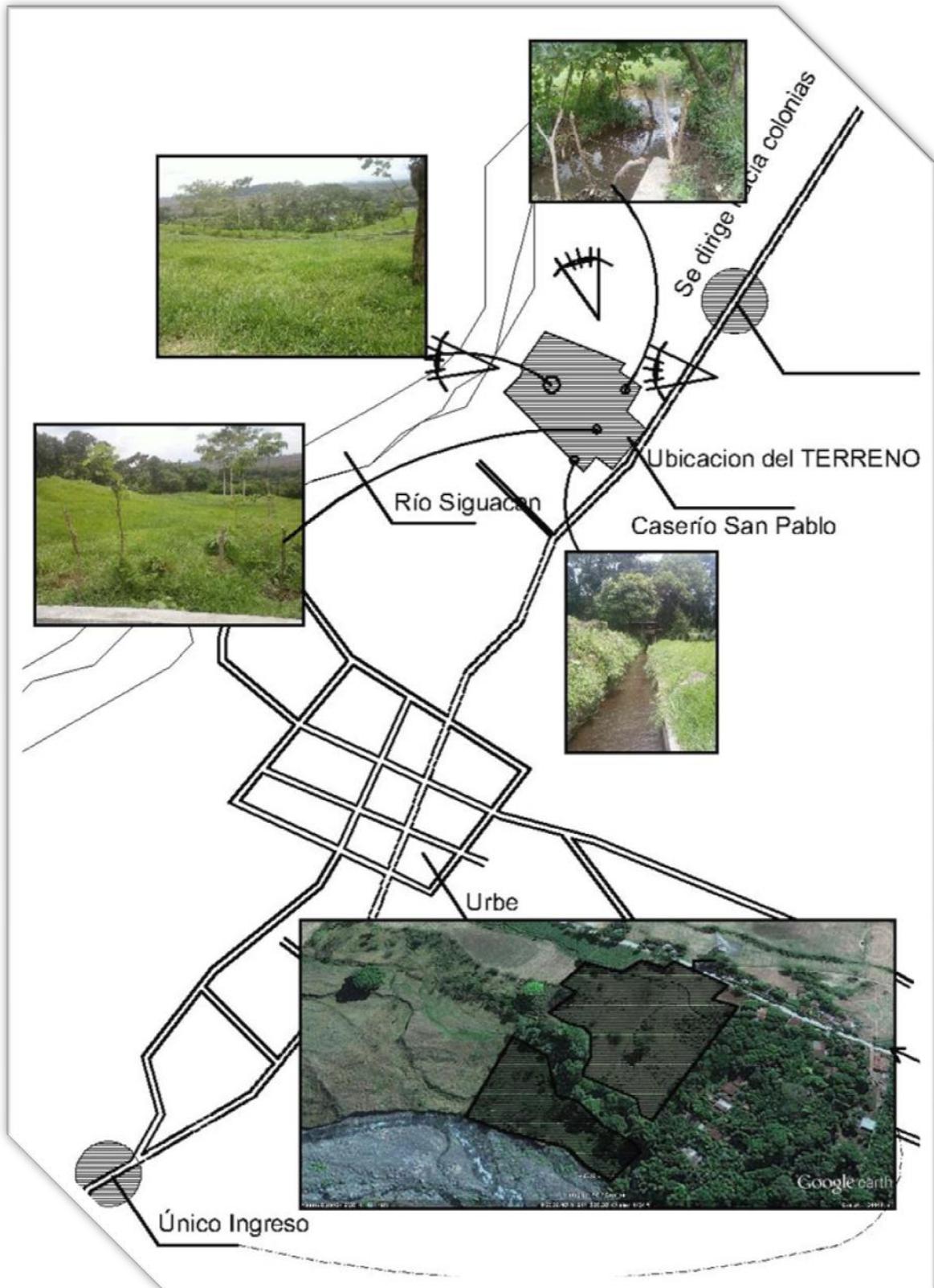
El entronque a el ingreso a la Santa Barbará por la vía de acceso principal es por medio de la carretera CA-2, en el kilómetro 119.⁷⁰

Se puede llegar por el sistema de buses que circulan en el casco urbano a 2 minutos hacia la aldea 5 de Abril, a pie 6 a 10 minutos.

10.4. Visuales y paisaje

La visual está orientada hacia el volcán Atitlán y al río Sigucán generando un barranco de 40 metros de profundidad donde corre el río. El terreno está ubicado alto al nivel del río.

⁷⁰ Diagnostico municipal Santa bárbara Suchitepéquez



Plano 1. Fuente: propio

10.5. Análisis del sitio

El análisis que se realizó es para evaluar los servicios con los que se posee y los que carecen. El sitio está ubicado en las periferias del casco urbano de Santa Bárbara Suchitepéquez. Dentro del análisis cabe mencionar los siguientes servicios públicos.

10.5.1. Agua Potable

El agua potable es un servicio que es brindado por la municipalidad a los habitantes del municipio, el terreno que se analiza para la vivienda sostenible no posee del servicio, porque no existe vivienda construida en él, cuenta con la infraestructura básica pues los vecinos si poseen del servicio de agua potable.

10.5.2. Drenajes

El sistema de drenajes está siendo brindado por la municipalidad en los límites de casco urbano, cabe mencionar que sin ningún tratamiento de aguas residuales, mientras que en las periferias este servicio no existe, todos poseen pozos ciegos o fosa séptica para la disposición de desechos fisiológicos.

10.5.3. Electricidad

Se ubica en las orillas de la calle el tendido del sistema eléctrico en el terreno.

10.5.4. Transporte

La ruta del transporte es de Patulul hacia el centro del municipio de santa bárbara, algunos cuentan con el servicio a diferentes comunidades. El transporte

10.5.5. Terreno

El terreno cuenta con una superficie total en metros cuadrados de 37,507.14

10.6. Suelo y relieve.

Según el ministerio de Agricultura MAGA. Donde se puede clasificar a Santa Bárbara bajo los siguientes términos.

10.6.2. Hidrografía.

En el inciso.7.1.10.4, se puede encontrar que al municipio lo cruzan dos ríos importantes por su gran tamaño siendo estos el río Nahuatlato, y el río Madre Vieja. El terreno colinda con el río Sigüacán que proviene del volcán Atitlán, al terreno lo cruza un riachuelo en la parte alta el cual tiene un perímetro que impide que este se desborde por el terreno sino por las puertas de compuerta que posee.

10.6.3. Vegetación

El estudio realizado es un bosque muy húmedo seco ver inciso 7.2, mientras que al terreno posee vegetación existente que se podría integrar o no al diseño ya que se proponen áreas verdes bien definidas y más abundantes a las existentes.

10.6.4. Crecimiento Urbano

El crecimiento actual del municipio se realiza desde el Sur hacia el Norte, de la actual área de estudio, su crecimiento se genera a lo largo de la avenida principal del municipio que se dirige hacia caseríos aledaños.

10.6.5. Vientos dominantes

Los vientos predominantes son los que se ubican de Nor-Este al Sur-este, además de los vientos que proveniente de la costa del Pacífico.

La zona centro americana esa situada en la zona de calmas ecuatoriales donde los vientos son a velocidades moderadas 18 km/h dirección ws y ráfagas entre de: 26 km/h y 32 km/h, Dirección del viento en grados: 6°, Dirección del viento: NNE

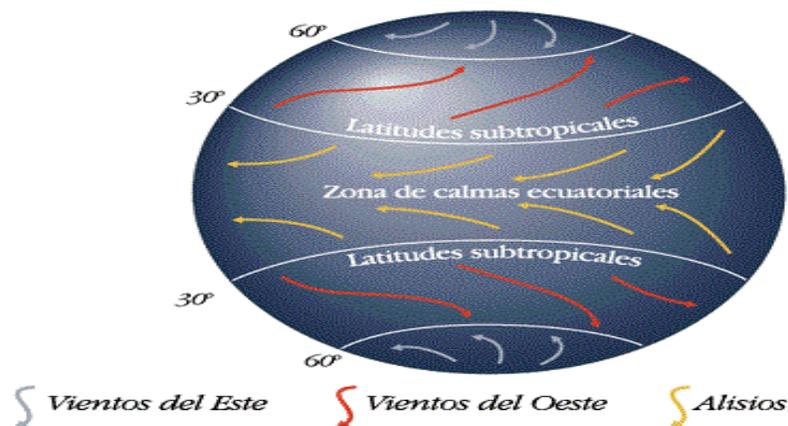


Imagen 47. Fuente: google.com. Nd

Este esquema muestra las zonas de vientos del mundo, es decir los vientos de este, alisios y del oeste. Las altitudes subtropicales y las regiones del ecuador son zonas de calmas, donde generalmente no se produce viento, salvo las tormentas repentinas que son bastante comunes.



Imagen 48. Fuente: google.com. Nd

Santa Bárbara se encuentra en las faldas del volcán Atitlán, a una altura de 424 m.s.n.m. a una distancia de 53 km de la costa pacifico. Mientras que san Lucas Tolimán se encuentra en la cabecera a 800 m.s.n.m. y a 77 km de la misma costa y el pico del volcán se localiza a unos 1600 m.s.n.m.

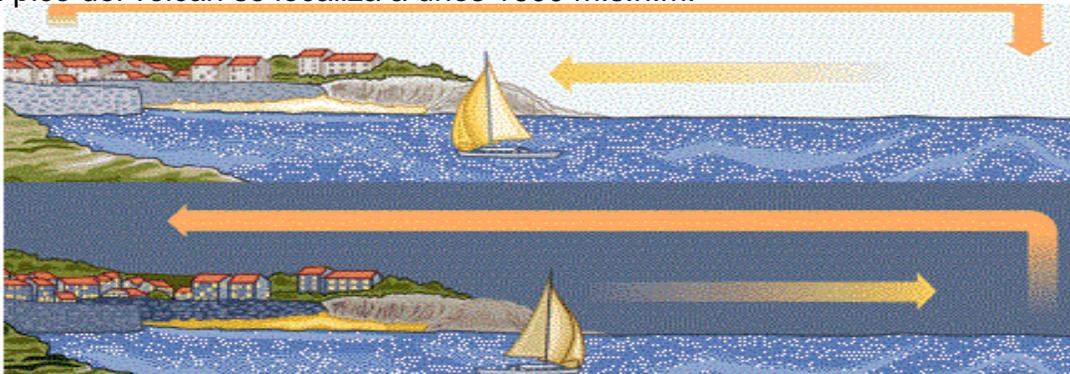


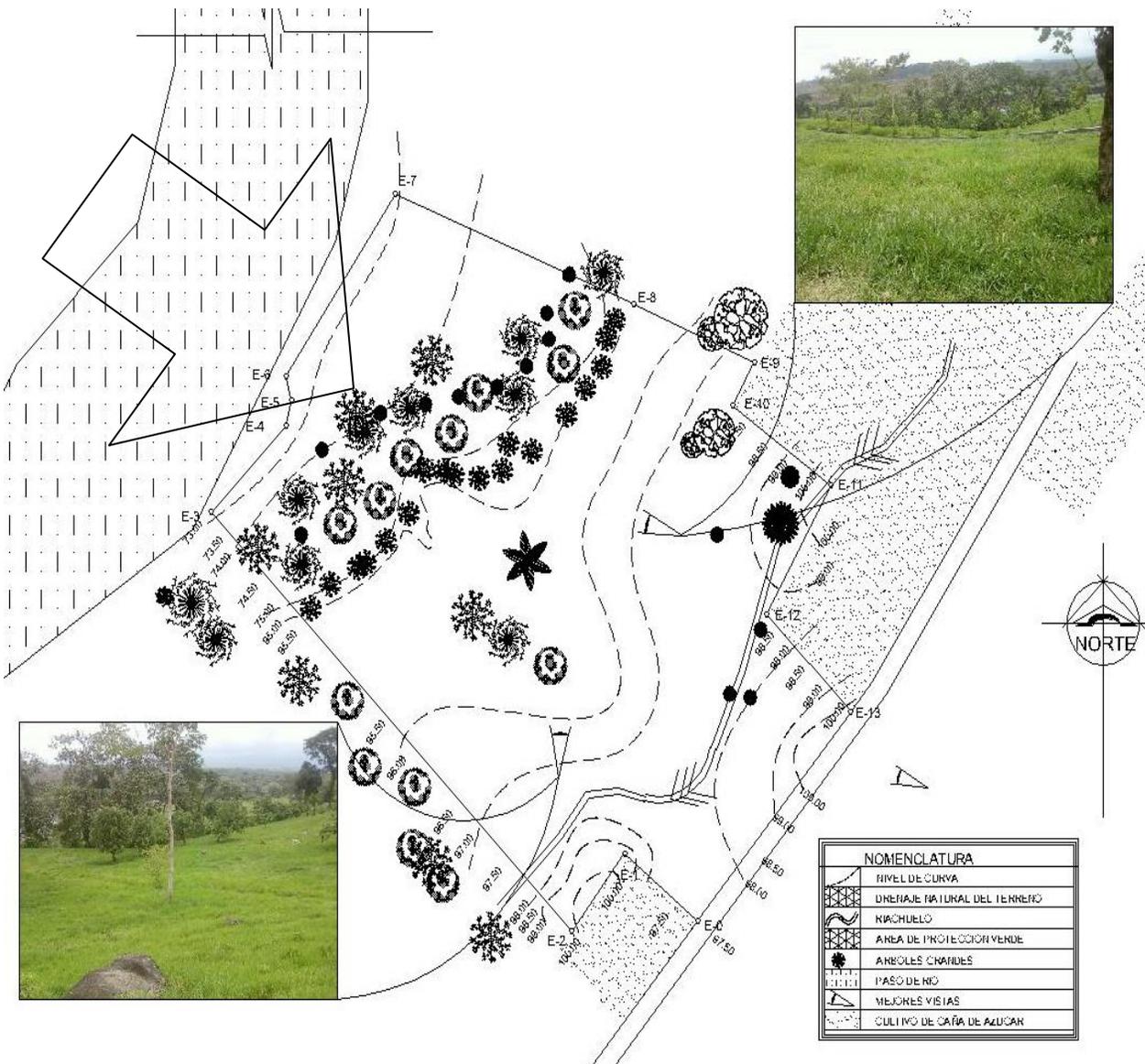
Imagen 49. Fuente: google.com. Nd

Durante el día, el Sol calienta el aire sobre). La tierra haciéndolo ascender, lo que permite que el aire más frío del mar sople hacia la costa. En capas más altas existe un ligero flujo de aire caliente en dirección contraria (línea superior). De noche, la tierra se enfría más que el mar y la brisa sopla ahora de la tierra al mar. Incluso los niveles de contaminación, ya que debido a esta se puede producirse el efecto de domo térmico causando por el sobrecalentamiento del aire por las partículas suspendidas en el aire genera importantes cambios en los patrones del flujo de aire.⁷¹

⁷¹ Introducción a la arquitectura Bioclimática. Manuel Rodríguez Viqueira. 2,001 p. 105

10.7. Análisis de entorno ambiental

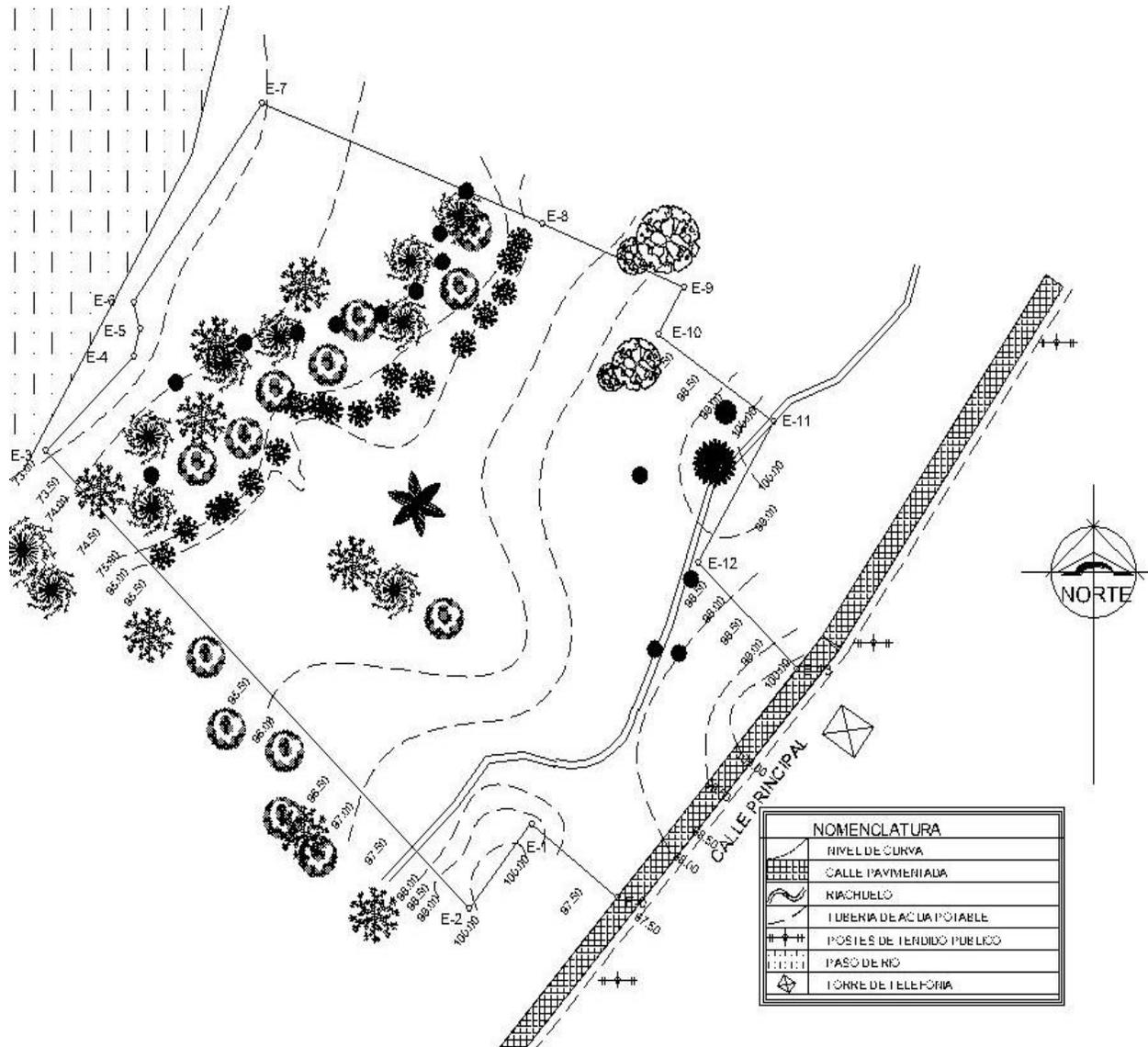
Las áreas colindantes del terreno en la parte baja tenemos el Rio Siguacán, en la parte frontal tenemos viviendas y el fluido de tránsito, en la parte norte se cuenta con área de siembra de caña de azúcar



Plano 3. Fuente: elaboración propia

10.8. Análisis infraestructura

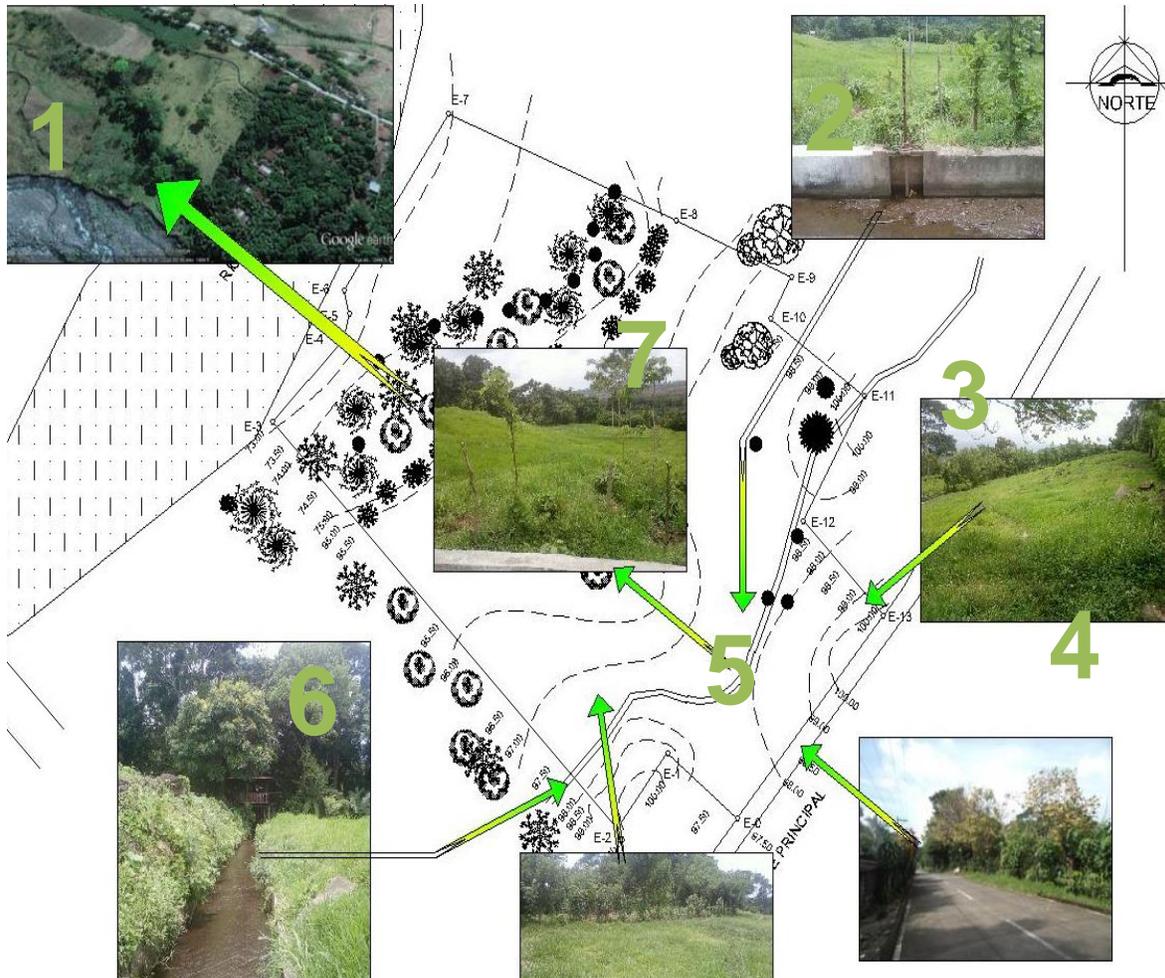
Las viviendas vecinas cuentan con el servicio de agua potable, y con energía eléctrica que la obtienen comprándosela a empresas privadas. El sistema de drenajes únicamente se obtiene en el área urbana, las aldeas, caseríos, cantones poseen fosa séptica. (hoyo en tierra)



Plano 4. Fuente: elaboración propia

10.9. Estado actual del terreno

Dentro del terreno no hay mayor presencia de árboles frondosos, únicamente en la parte inferior al terreno existe un cinturón verde ya que colinda con el río Sigüaca. De donde se puede extraer de manera gratuita gran cantidad de piedra de río o extraer piedra del suelo directamente pues se localiza en las faldas pedregosas del volcán Atitlán.



Plano 5. Fuente: elaboración propia

1. El ingreso al terreno esta inmediato a las vías de comunicación.
2. posee una compuerta para regar el terreno.
3. Posee una parte donde el cambio de nivel es evidente.
4. Dentro del terreno, existen arboles más frondosos y en el cerco del terreno.
5. En su mayoría su pendiente es pequeña y no posee riesgos de inundación .
6. Al terreno lo cruza un riachuelo en la parte superior protegido con concreto.
7. Está actualmente con grama, y es utilizado para la crianza de ganado.

10.10. Programa arquitectónico de conjunto

En conjunto las áreas que no deben de faltar en la visión, es la colocación de un ingreso como cinturón verde que proteja la contaminación auditiva entre los vehículos que circulan en la vía de comunicación y las viviendas sostenibles.

Esta debe de contar de:

- Área recreativa niños y jóvenes, ecológico.
- Parada vehicular
- Ingreso y salida vehicular
- Calles y avenidas de circulación vehicular
- Circulación peatonal
- Litificación de vivienda sostenible
- Planta de tratamiento residual
- Áreas verdes y productivas

10.11. Programa arquitectónico de vivienda sostenible

La vivienda debe de tener la capacidad de mantener albergados de 4 a 6 personas. Los ambientes que contará la vivienda sostenible deberán de ser:

- Área verde en el ingreso
- Espacio previsto para aparcamiento vehicular
- Sala principal
- Comedor
- Cocina
- Patio de servicio
- Servicios sanitarios
- Dormitorio principal
- Dormitorio secundario
- Área verde, jardines exteriores

10.12. Premisas generales de diseño

Encontramos el diseño ambiental, donde se le conoce también como diseño bioclimático, análisis solar, análisis de vientos, sistemas activos y pasivos de energía aplicadas en la vivienda, soluciones prácticas y sostenibles a la carencia del aprovechamiento ambiental de manera ecológica para producir confort. Las que se verán reflejadas en el diseño arquitectónico de la vivienda sostenible para Santa Bárbara Suchitepéquez.

Suchitepéquez es un departamento que se ubica en la región VI del país, su clima es caluroso y posee una humedad relativa del 44% y se necesita que la vivienda posea la facultad de liberarse del aire caliente rápidamente, aire almacenado

durante los días calurosos y proporcionarle el ingreso de aire acondicionado de manera sostenible y natural que venga a refrescar el interior, con velocidades de 18 km/h y ráfagas de viento similares 18km/h en dirección WSW, evitando la utilización de cualquier energía proveniente de los derivados del petróleo.⁷²

Considerando en escuintla por su cercanía ya que Santa Bárbara se encuentra entre Escuintla y Suchitepéquez. Los datos la Velocidad del viento: 26 km/h y Ráfagas de viento: 32 km/h, Dirección del viento en grados: 6°, Dirección del viento: NNE

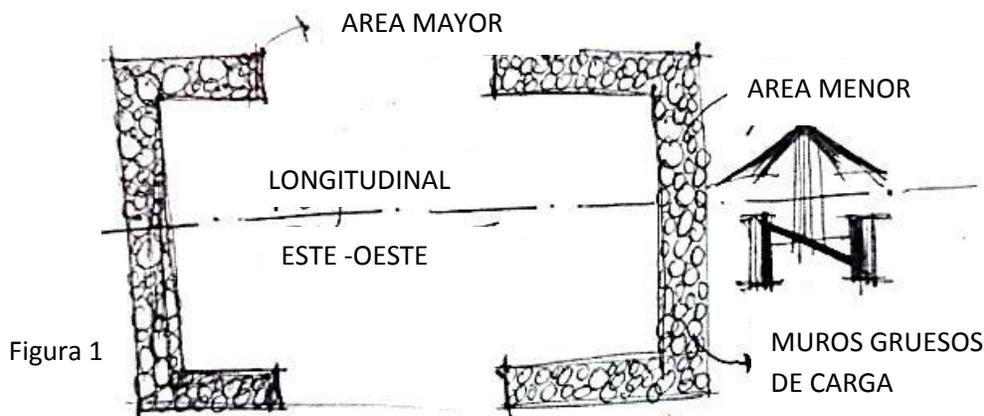
73

10.13. Premisas particulares de diseño

Dentro de las premisas de diseño esta la consideración a la utilización de la carta solar que es uno de los instrumentos a utilizar para el importante diseño solar de la vivienda con características sostenibles. Todo con el fin de aprovechar la incidencia solar en los días de invierno y evitarlo en la época de verano, pero además de su utilización como energía y aprovechamiento diario del ser humano. Dentro de los temas a tratar se mencionan los métodos siguientes con su variante y aplicación a la vivienda sostenible.

10.13.1. Soleamiento ubicación de la vivienda

La ubicación de la vivienda necesita recibir la menor cantidad de radiación solar durante el día, ya que el clima es cálido y la temperatura se mantiene alta durante la mayoría de tiempo. Mientras sea menor la cantidad de exposición de los muros al sol, menor será la transferencia térmica al interior de los ambientes. Combinada con la utilización de la piedra que posee características bajas de transferencia térmica ayudará a mantener un ambiente más confortable al exterior de la vivienda ecológica. Mientras que en invierno se requiere la ganancia térmica, por lo que se debe de poseer un sistema de captación de calor controlado en estas fechas.



⁷² INSIVUMEH. REFERENCIA TOMADA EN; Retalhuleu aeropuerto

⁷³ INSIVUMEH. REFERENCIA TOMADA EN: GUATEMALA La aurora aeropuerto

10.13.2. Luz solar

La luz solar se utilizará en la vivienda de manera indirecta, de otra manera se el ambiente interior de la vivienda se calentará demasiado haciéndolo incómodo. La luz solar se obtendrá con ventanas orientadas al norte y al sur con protegidos con voladizos. Ventanas con vegetación y plantas para protección solar indirecta.



Figura 2. Fuente: Elaboración Propia

10.13.3. Aprovechamiento solar para energía

La utilización solar se debe de aprovechar de diferentes maneras, la primera será la utilización de paneles solares y convertir la energía solar en corriente alterna para uso doméstico, logrando un ahorro en la economía familiar cuando al final se sumen el conjunto de beneficios alcanzados.

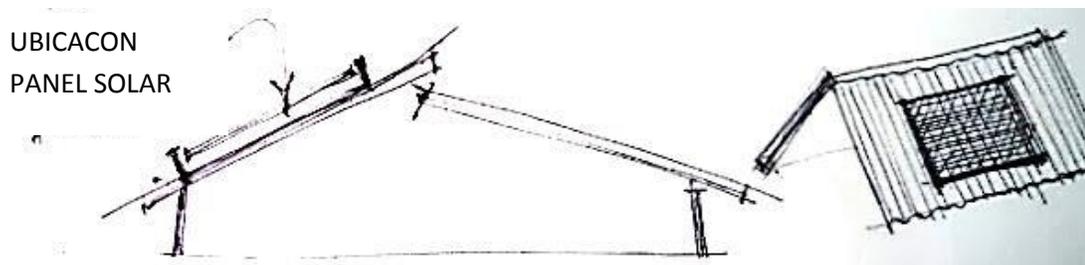


Figura 3. Fuente: Elaboración Propia

10.13.4. Calentamiento de agua, colector solar

La mayoría de los sistemas utiliza tuberías negras y un almacenamiento aislado térmicamente para la posterior utilización del agua. La modificación al sistema ubicado en la página 15 corresponde a la propuesta de tambos en lugar de la tubería. Esta agua puede utilizarse para uso en cocinas como en lavaderos o duchas. El concepto del sistema original se utiliza para esta modificación, pues

como principio básico se reconoce que el agua fría es más densa que el agua caliente combinado al sistema de termosifón.

Otro sistema de calentamiento de agua sería introducir una tubería galvanizada en el interior de la estufa de leña creando un serpentín.



Figura 4. Fuente: Elaboración Propia

10.13.5. Ventilación cruzada

Los vientos deben de ser utilizados para la ventilación permanente y controlada al interior de los ambientes de la vivienda sostenible. Estos fluyen a 18 km/h⁷⁴ cruzando de norte a sur toda la vivienda, permitiendo el fluido cruzado de aire fresco. La humedad relativa del ambiente es mayor al 40% esto hace necesario refrescar los ambiente de la vivienda, con la correcta utilización de los vientos se obtiene de manera renovable y sostenible.

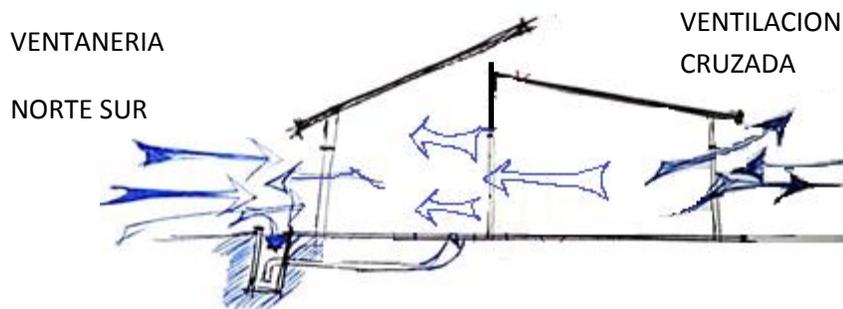


Figura 5. Fuente: Elaboración Propia (ventilación cruzada)

⁷⁴ FUENTE INSIVUMEH ESTACION GUATEMALA

10.13.5.1. Ventilación por convección

El aire caliente sube y sale por las aberturas que posee el techo y esta permite que el aire caliente sea expulsado de la vivienda y permita el ingreso de aire fresco por medio de las ventanas. La inclinación del techo ayuda a que el viento recorra sobre de él y ayude a movilizar los vientos.

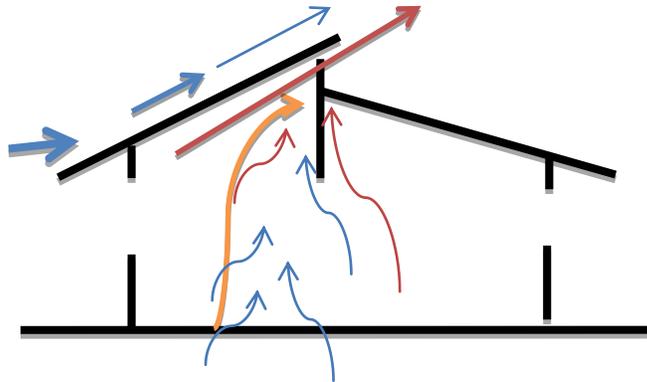


Figura 6. Fuente: Elaboración Propia

10.13.6. Drenar y filtrar el agua durante las lluvias

Es necesario un sistema eficiente de captación, combinado con un sistema de filtración del exceso de agua pluvial directo al manto freático con un drenaje directo al pozo, evitando todo riesgo de correntadas o deslaves e inundaciones. La reutilización de las aguas pluviales y tanto como las grises debe de ser un concepto a utilizar y aprovechar y valorar más el recurso hídrico.

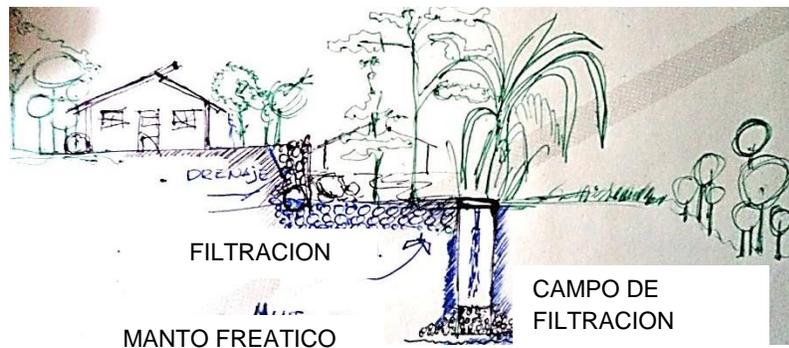


Figura 7. Fuente: Elaboración Propia Pozos de filtración al manto freático

10.13.6.1. Captación de agua pluvial.

Dentro de los servicios está también la captación y almacenamiento de agua potable o pluvial. Esta es recolectada por medio del techo y conducida por medio de tubería al tanque de almacenamiento para su disposición doméstica.



Figura 8. Fuente: Elaboración Propia

10.13.7. Vegetación y topografía.

10.13.7.1. Utilización de vegetación

La topografía y la vegetación que se utilice deben de ejercer la función de barreras tanto de sonido, como barreras y protección a los rayos solares al mismo. Se recomienda la utilización de vegetación de preferencia frutal.



Figura 9. Fuente: Elaboración Propia

10.13.8. Estructura de la vivienda encerramiento

La estructura de la vivienda se levanta sobre una estructura sólida de mampostería en piedra de río, pues este material abunda su en los terrenos y con ello se utilizan los recursos en la región y soluciones con materiales propios del lugar como madera (cortezas de árbol), o bambú.⁷⁵ Disminuyendo el uso del cemento en la construcción de la vivienda.

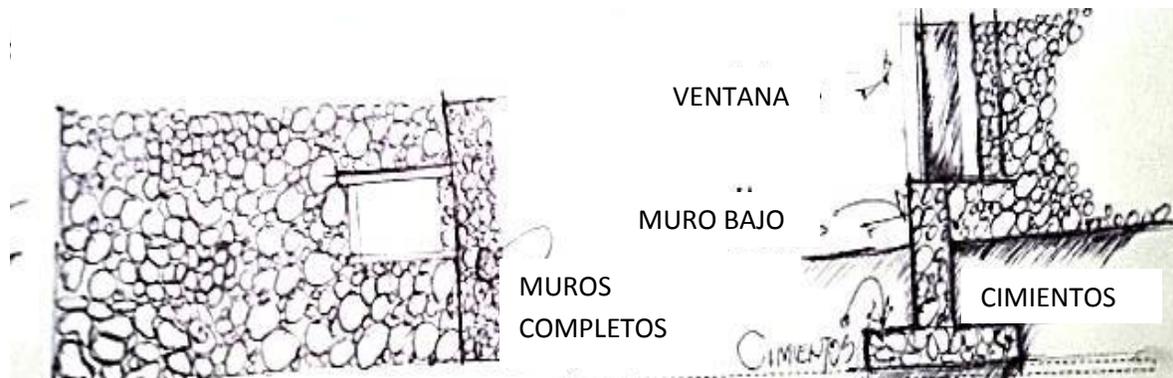


Figura 10. Fuente: Elaboración Propia

10.13.9. Estructura de la vivienda cubierta

Su estructura se maneja con madera o incluso una estructura de bambú con cubierta de material vegetal en su defecto con lámina troquelada de zinc. Pues son materiales en sus cantidades sostenibles en la región.

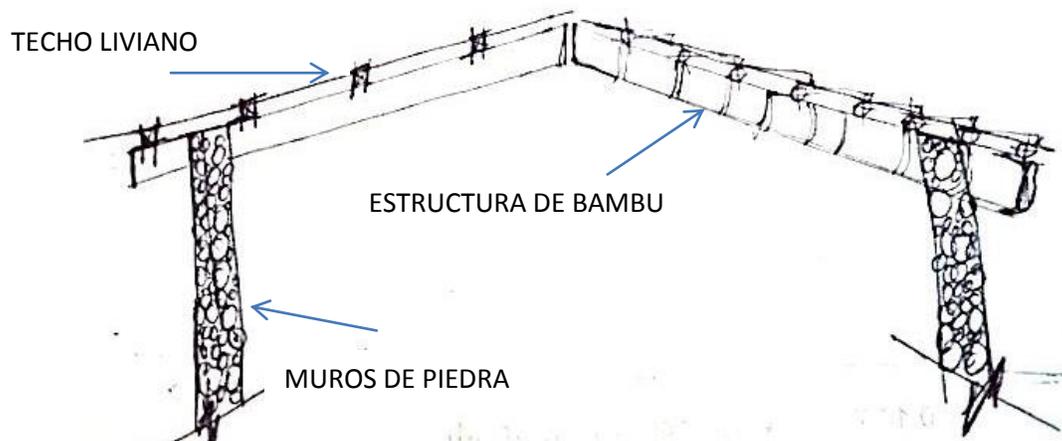
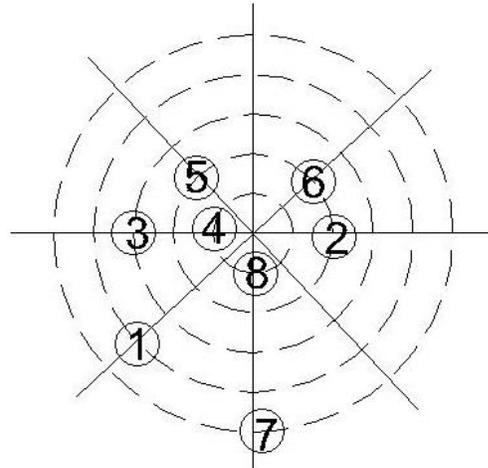


Figura 11. Fuente: Elaboracion Propia

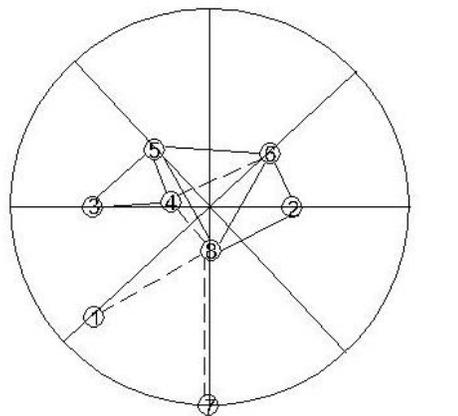
⁷⁵ Bambú material abundante en la región ver ampliación del tema en pág. anterior 104.

10.15. Matriz y Diagrama de CONJUNTO

MATRIZ DE RELACIONES	
DIRECTA	8
INDIRECTA	4
NADA	0
1	PARADA VEHICULAR
2	AREA RECREATIVA
3	INGRESO VEHICULAR
4	CALLES Y AVENIDAS
5	CIRCULACION PEATONAL
6	LOTIFICACION
7	P.T.AGUAS RESIDUALES
8	AREAS VERDES



MATRIZ DE PONDERANCIA



NECESARIA ———
DESEABLE - - - - -

DIAGRAMA DE RELACIONES

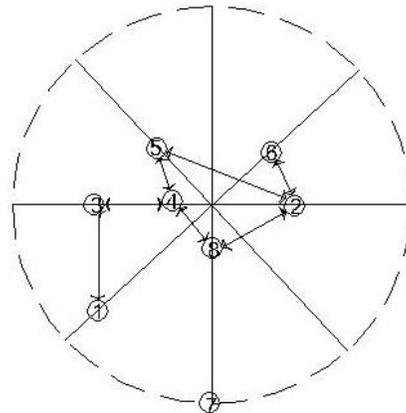


DIAGRAMA DE FLUIDOS

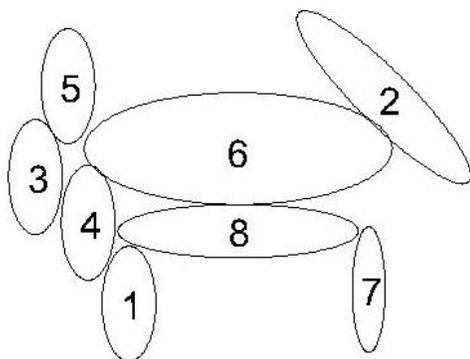


DIAGRAMA DE BURBUJAS

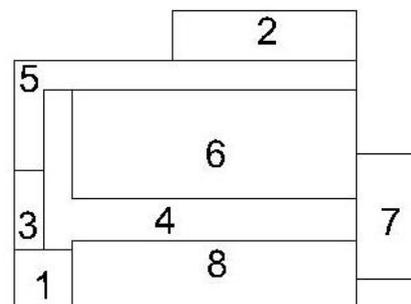


DIAGRAMA DE BOQUES

10.17. Idea generatriz descripción del anteproyecto

El diseño es elaborado para la población del Caserío San Pablo, de mayor índice de pobreza, que son comunidades periféricas precarias del municipio de Santa Bárbara Suchitepéquez, la que es parte del corredor húmedo, que pertenece a la costa sur de Guatemala.

Dentro de las características más importantes de la idea generatriz en su forma se encienden las siguientes:

- *Debido a las características físicas del lugar, se toma muy en cuenta principalmente el clima cálido - húmedo del lugar, mismo que determinó el importante análisis solar y las corrientes de aire fresco y su constante movimiento en el interior de la vivienda, trabajando conjuntamente con el tipo de materiales que permitan la sostenibilidad lo viable del proyecto de vivienda.*
- *Función: Del proyecto sostenible en volumetría y función corresponde a la utilización y función actual de la vivienda en Santa Bárbara, Suchitepéquez. Actualmente la vivienda rural posee un funcionamiento diferente a la del casco urbano, la vivienda rural está caracterizada y ligada por la vivienda tradicional colonial posee ambientes amplios y un corredor simple, corredor doble o corredor paralelo uno en frente y uno posterior, corredores tipo en "L" que están entre sus variedades.*
- *Simbólico: el giro en planta corresponde a la representación de los accidentes geográficos del lugar siendo el más representativo el del volcán Atitlán, mismo que pertenece a Sololá y sus faldas terminan en Suchitepéquez. Éste se ve representado en las elevaciones donde la inclinación y juego con los techos no solo corresponden simplemente a suplir la necesidad de evacuar la precipitación pluvial abundante del lugar, sino del simbolismo mismo del volcán Atitlán.*

10.17.1. Premisas Morfológicas:

La idea generatriz se basó en la figura o símbolo representativo natural del lugar, en este caso del volcán Atitlán es relación a su volumetría. , mientras que su función en planta corresponde al análisis realizado al uso y función de las viviendas donde se toma muy en cuenta las viviendas rurales en la población.

10.17.2. Premisas Ambientales:

Por medio de las premisas y de acuerdo al análisis realizado se decidió que la mejor orientación de los edificios tiene que ser Norte-Sur en su sección longitudinal para evitar y reducir la mayor exposición solar durante el día.

La ventilación tendrá lugar y ser recibida por toda la sección más larga de la vivienda y ser no solo recibida sino aprovechada para ser introducida a la vivienda y con ello refrescar los ambientes y mantener un constante flujo de aire, de manera sostenible y económica.

Vegetación que sea nativa del lugar como cocales, enredaderas para protección solar, vegetación para delimitar espacios públicos, evitar la exposición solar.

10.17.3. Premisas Culturales

10.17.4. Premisas formales Funcionales:

Integrar el corredor exterior colonial y traerlo al interior es un principio que se desea implementar, para que cumpla una doble función dentro del diseño arquitectónico, el de no desligar al estilo colonial y generar una rotación en los ambientes a modo de dar la impresión que el corredor se vea abrazado con los ambientes rotados y en ello una comunicación más estrecha en el interior y aprovechar con ello una mejor comunicación y relación en la vivienda, relación que se vea de igual manera con el exterior, introduciendo el área verde al interior debido a la relación que debe de existir con el ambiente.

10.17.5. Premisas Tecnológicas:

Uno de los principales materiales a utilizar para lograr el confort climático en clima cálido es:

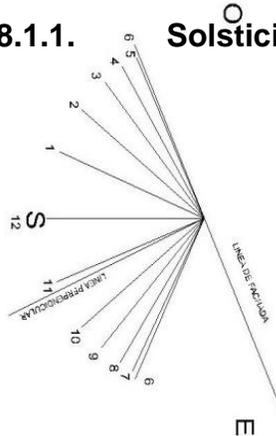
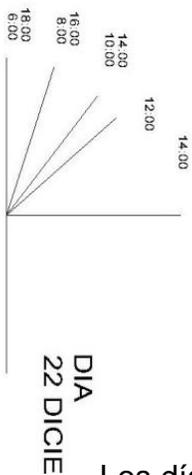
- a-** Una estructura con base de piedra que se puede conseguir para este proyecto de manera sostenible y no contribuir a daño y gasto ecológico que le ocasiona al planeta su adquisición, como el ladrillo producido de manera industrial como el block y sus derivados.
- b-** Una estructura interna de bambú y de madera.
- c-** Sus muros con cerramientos de bambú y de madera tratada con materiales libres de contaminantes ambientales. Cubiertos de
- d-** Techo, para la estructura plana; bambú que soporte una fundición de mezclón. En las partes inclinadas una estructura de bambú con lamina o teja- con cielo falso de tiras entretejidas de bambú o caña blanca o carrizo.
- e-** Ventanas puertas de madera (bambú con cedazo en ventanas)
- f-** Pisos exteriores de piedra

10.18. PROPUESTA ARQUITECTONICA DE DISEÑO

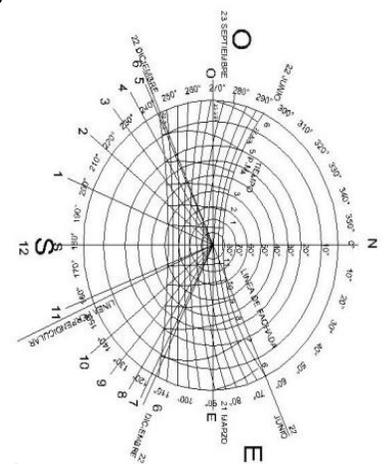
Para realizar la propuesta de vivienda sostenible es necesario abarcar temas indispensables e importantes dentro del diseño bioclimático, por lo que empezaremos a analizar la trayectoria solar junto con su incidencia en los solsticios y equinoccios respectivos que afectan en esta latitud respectiva 14° norte

10.18.1. Análisis solar de la vivienda

10.18.1.1. Solsticio de invierno 22 de Diciembre⁷⁶

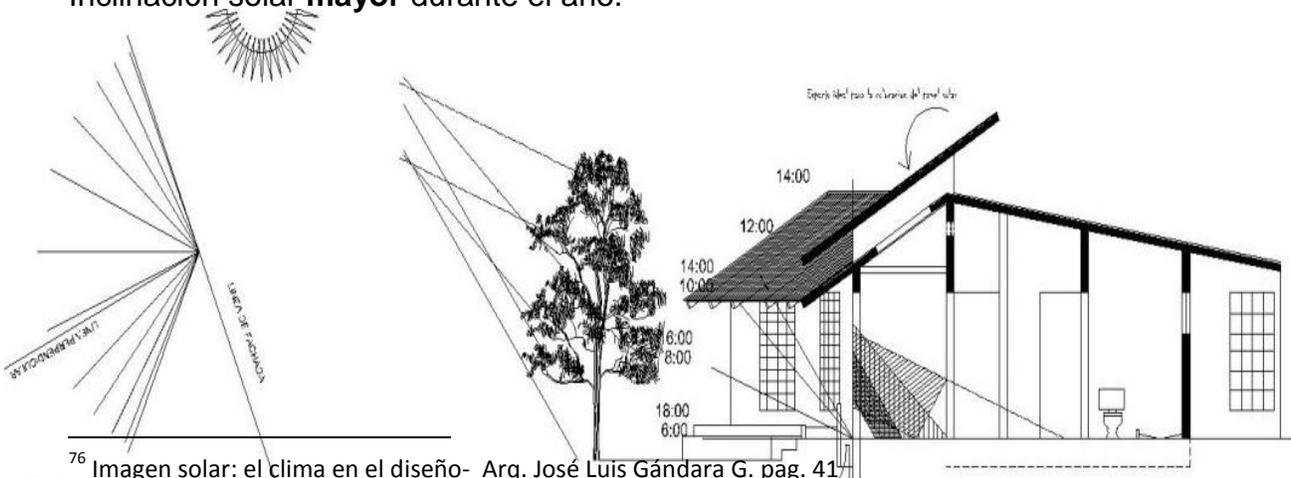


ANÁLISIS EN- 22 DEDICIEMBRE		
HORA	AZIMUT	ALTITUD
6:00	114°	0°
7:00	116.5°	8°
8:00	123°	20°
9:00	130.5°	32°
10:00	141.5°	41°
11:00	158°	49°
12:00	180°	52°
1:00	202°	49°
2:00	118.5°	41°
3:00	129.5°	32°
4:00	237°	20°
5:00	243.5°	8°
6:00	256°	0°



Los días comienzan a la radiación solar a las 6:15 am. ya que los días para estas fechas también son más cortos, pues en las noches comienza a oscurecer a las 5:45 pm. Los días amanece tarde y se oscurece temprano como parte del proceso natural de la época. Hay que recordar que si bien en el análisis solar existe y hay radiación en el interior de la vivienda, esta es necesaria por las noches; pues estamos en época de invierno en el territorio guatemalteco. Cabe destacar que si bien es cierta la necesidad de la luz solar este no debe de ser de manera directa por lo que esta se trasluce en las ramas de los arbustos o las bio-jardineras colocadas en el frente de la vivienda.

Inclinación solar **mayor** durante el año.

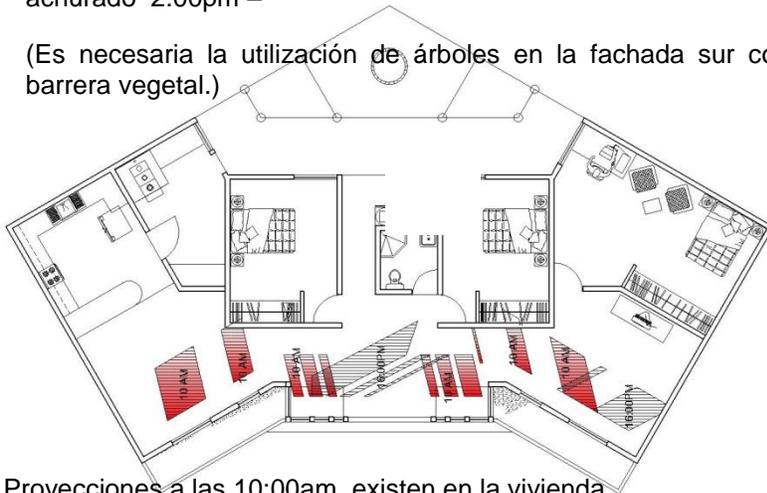


10.18.1.1.1. Análisis de planta y elevación



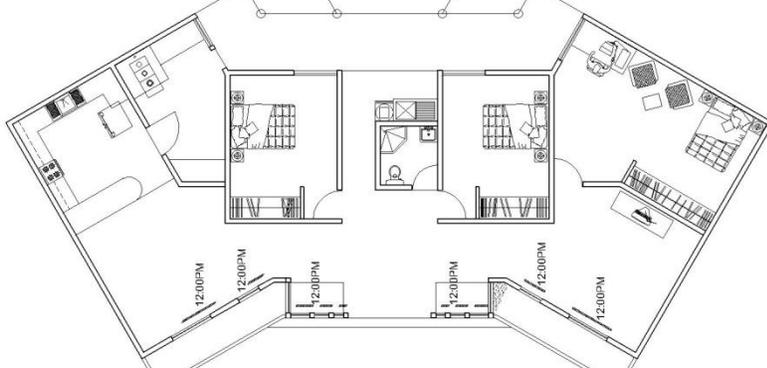
Proyecciones a las 10:00am color anaranjado. Proyección en achurado 2:00pm –

(Es necesaria la utilización de árboles en la fachada sur como barrera vegetal.)

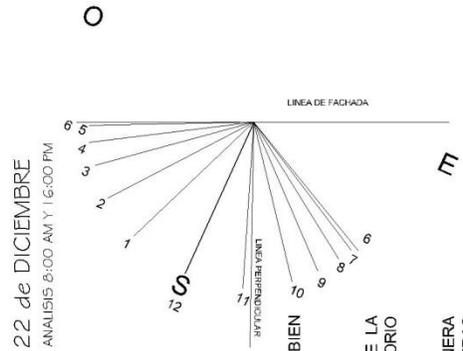


Proyecciones a las 10:00am existen en la vivienda

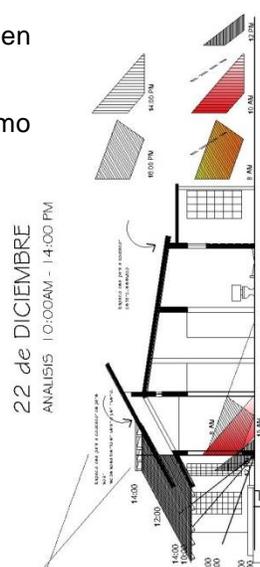
(Es necesaria la utilización de árboles en la fachada sur como barrera vegetal.) Caducifolios como el Aguacate.



Proyecciones a las 12:00 pm no existen en la vivienda



22 de DICIEMBRE
ANALISIS 6:00 AM Y 16:00 PM



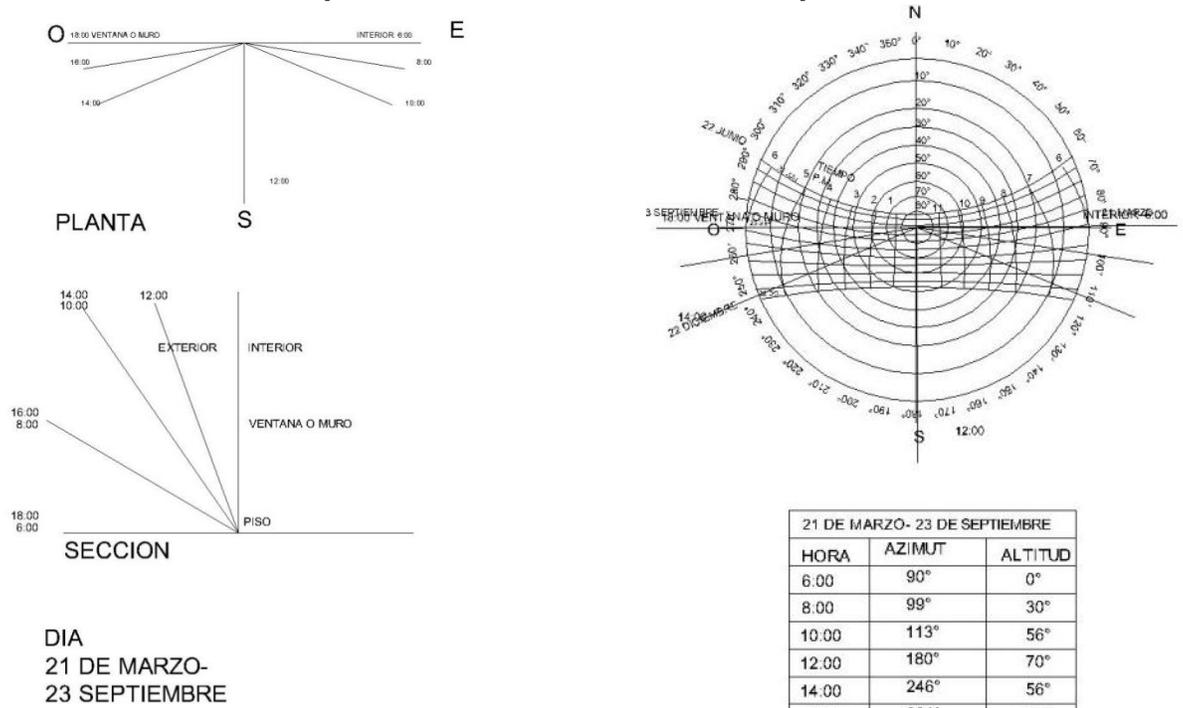
22 de DICIEMBRE
ANALISIS 10:00AM - 14:00 PM



22 de DICIEMBRE
ANALISIS 12:00 PM

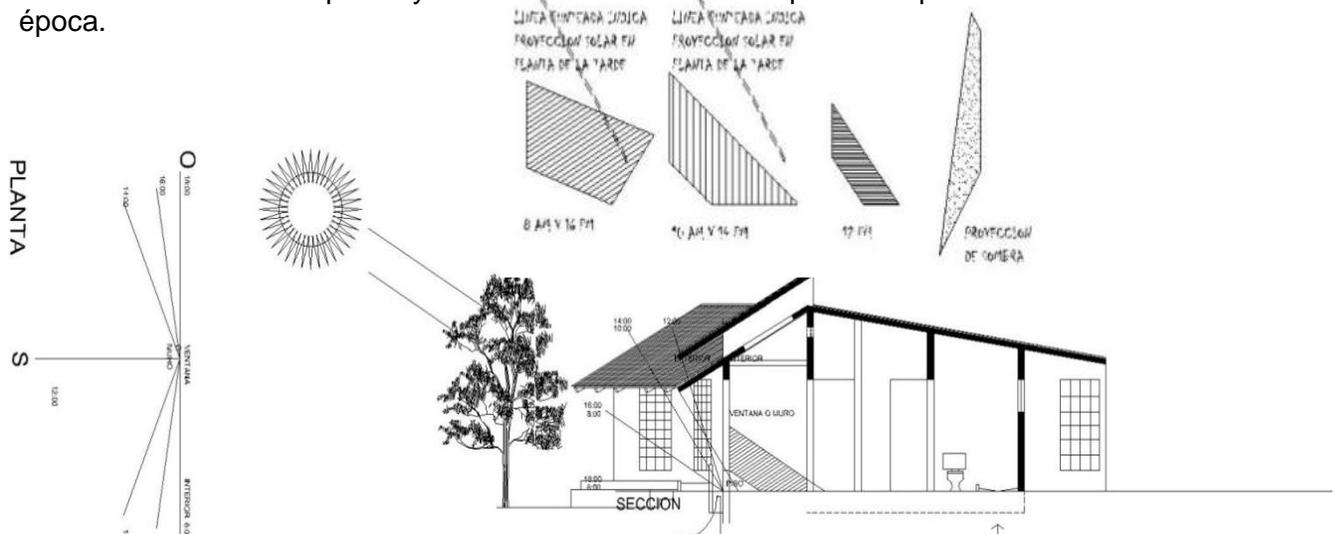
ANALISIS SOLAR PARA EL DIA 22 DE DICIEMBRE
LOS DIAS COMIENZAN A LA RADIAACION SOLAR A LAS 6:15 AM YA QUE LOS DIAS PARA ESTAS FECHAS TAMBIEN SON MAS CORTOS, PUES EN LAS NOCHES COMIENZA A OSCURERSE A LAS 5:45 PM
LOS DIAS AMANECE TARDE Y SE OSCURECE TEMPRANO COMO PARTE DEL PROCESO NATURAL DE LA EPOCA.
HAY QUE RECORDAR QUE SI BIEN EN EL ANALISIS SOLAR EXISTE Y HAY RADIACION EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA, ESTA ES NECESARIA POR LAS NOCHES; PUES ESTAMOS EN EPOCA DE INVIERNO EN EL TERRITORIO GUATEMALTECO.
CABE DESTACAR QUE SI BIEN ES CIERTA LA NECESIDAD DE LA LUZ SOLAR ESTA NO DEBE DE SER DE MANERA DIRECTA POR LO QUE ESTA SE TRASLUCE EN LAS RAMAS DE LOS ARBUSTOS O LAS BIO-JARDINERAS COLOCADAS EN EL FRENTE DE LA VIVIENDA.

10.18.1.2. Equinoccio 21 de marzo, 23 de septiembre



Análisis solar para el día 21 de marzo y 23 de septiembre los días comienzan juntamente con la radiación solar a las 5:45 am. son los días más largos del año pues en las noches comienza a oscurecer a las 7.00 pm.

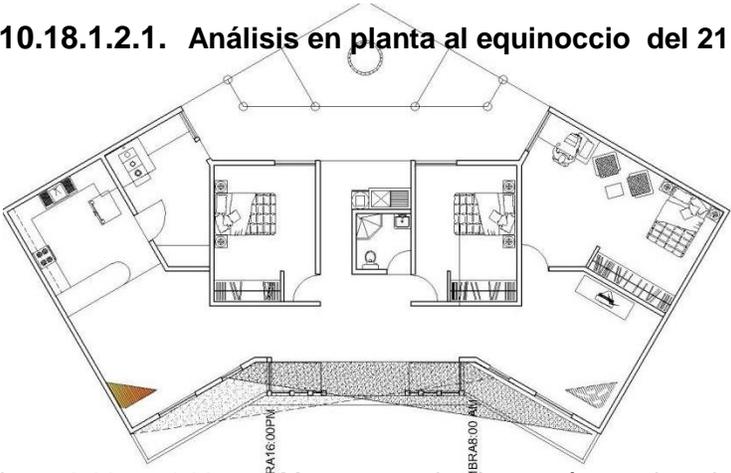
Los días amanece temprano y se oscurece tarde, como parte del proceso natural de la época.



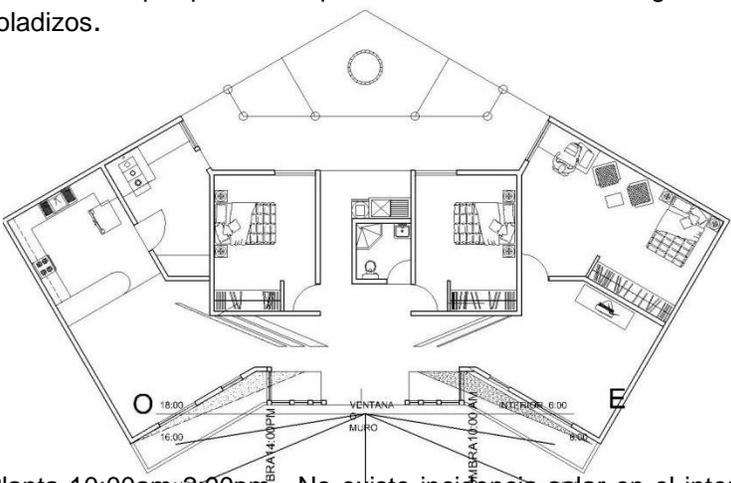
Análisis en elevación.- El sol ingresa a la vivienda durante las 8; 00 am y 16:00 pm. Sucede en estos días por la inclinación solar. (Es necesario la utilización de barreras verdes que bloqueen el ingreso directo del sol y voladizos eficientes.

Inclinación solar **media** durante el año.

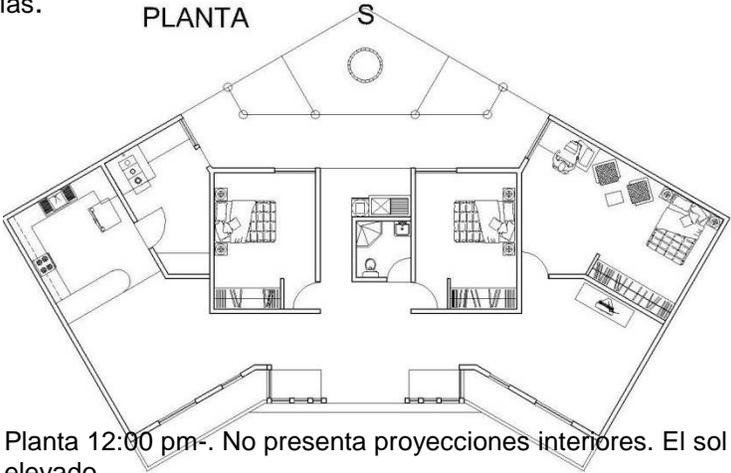
10.18.1.2.1. Análisis en planta al equinoccio del 21 de Marzo, y 23 de Septiembre



Planta 8:00am 4:00pm. Marzo y septiembre es época de calor y la incidencia solar debe de ser nula y en el análisis se puede observar que existe poca en su interior. De la misma manera se recomienda que posea bloqueos con las barreras vegetales y voladizos.



Planta 10:00am 2:00pm. No existe incidencia solar en el interior de la vivienda. La incidencia solar no existe en horarios de 10:00am y 2:00pm, porque el sol en esta época esta alto, y no proyecta incidencia solar dentro de la vivienda sostenible en esto días.

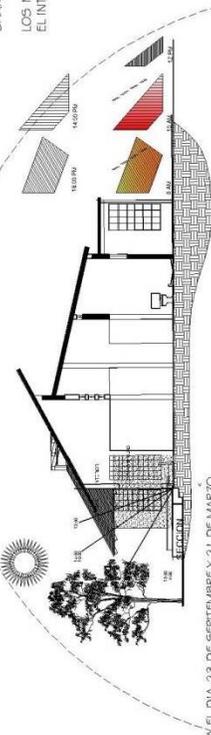


Planta 12:00 pm-. No presenta proyecciones interiores. El sol esta elevado.

ANÁLISIS 8:00 AM Y 4:00PM
EN ÉPOCA DE CALOR NO SE NECESITA QUE EL SOL ENTRE EN EL INTERIOR PORQUE NO EXISTE EN EL TRANSURSO DEL DÍA, SINO SOLAMENTE EN ESTOS HORARIOS, DE MANERA MUY MINIMA. ESTO ES BLOQUEADO CON LAS BARRERAS VEGETALES Y BICAJADERAS.
LOS MUROS INSIDEN SOMBRA EN OTROS MUROS, PARA REDUCIR EL CALOR EN EL INTERIOR.

ANÁLISIS 10:00 AM Y 2:00PM
NO EXISTE INCIDENCIA SOLAR EN EL INTERIOR, SINO POR LA POSICION DE LOS MUEBLES, PRODUCE SOMBRA TODOS LOS MUROS DE LA FACHADA.

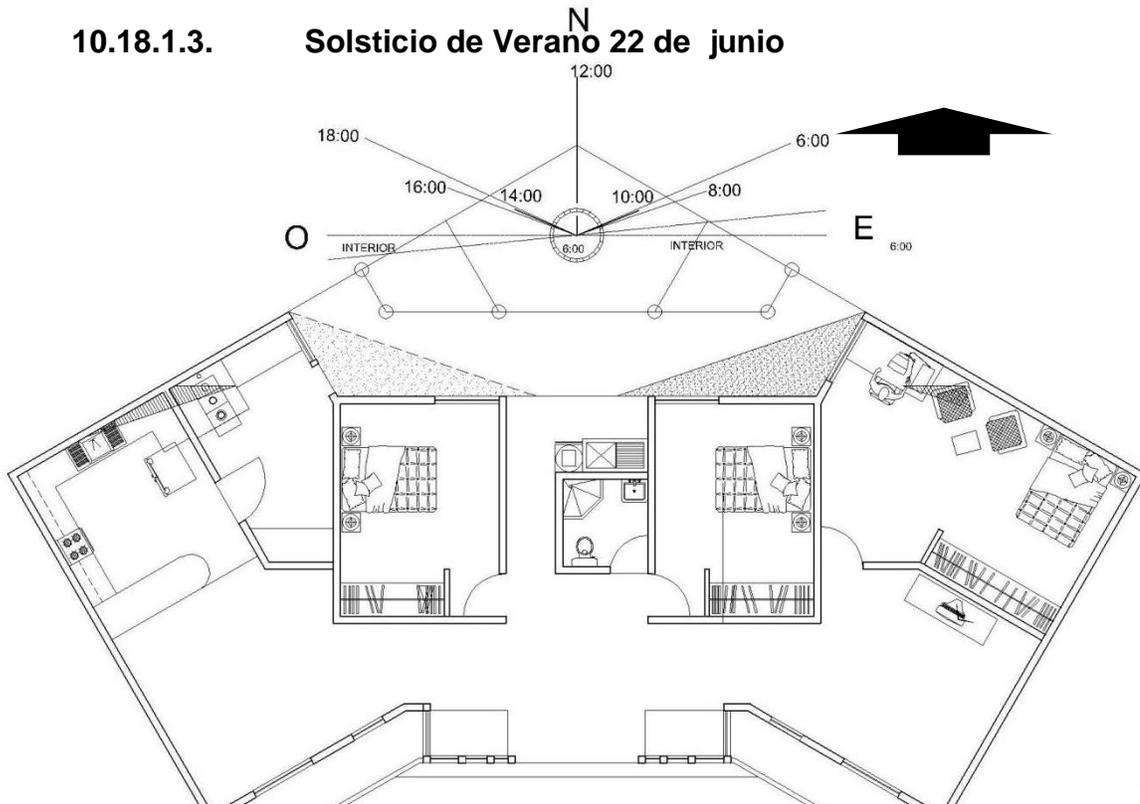
21 MARZO Y 23 DE SEPTIEMBRE
ANÁLISIS 8:00 AM
LA INCIDENCIA SOLAR NO EXISTE A ESTA HORA, PORQUE EL SOL EN ESTA ÉPOCA, ESTA MUY ALTO, NO PROYECTA INCIDENCIA SOLAR DENTRO DE LA VIVIENDA SOSTENIBLE.



ANÁLISIS SOLAR PARA EL DÍA 23 DE SEPTIEMBRE Y 21 DE MARZO
LOS DÍAS COMIENZAN A LA RADIAION SOLAR A LAS 5:45 AM. SON LOS DÍAS MAS LARGOS DEL AÑO. PUES EN LAS NOCHES COMIENZA A OBSCURESER A LAS 7: PM. LOS DÍAS AVANACE TEMPRANO Y SE OBSCURECE TARDE COMO PARTE DEL PROCESO NATURAL DE LA ÉPOCA.
EN LOS DÍAS CALUROSO DE MARZO NO SE NECESITA LA TRANSFERENCIA DE CALOR A LA VIVIENDA. EN LOS DÍAS DE SEPTIEMBRE SE VA TORNAVANDO UN POCO MAS DE CALOR COMBINADO CON HUMEDAD Y FRIO PUES ES PRONTA LA ÉPOCA DE VIENTOS. AUN EXISTE UNA GRAN PERMANENCIA DE CALOR.

21 MARZO Y 23 DE SEPTIEMBRE

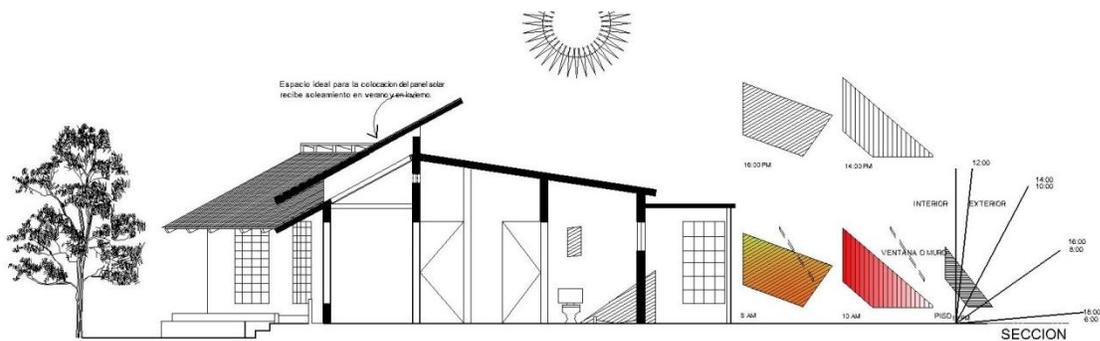
10.18.1.3. Solsticio de Verano 22 de junio



El análisis para la fecha 22 de junio se tiene un tiempo de un mes que ha comenzado el invierno en el territorio guatemalteco, el soleamiento ya no se presenta en la fachada sur, sino se traslada a la fachada norte, esta incidencia solar es reflejada en la proyección en planta.

Planta 12:00 pm. el sol está en su punto más alto de todo el año, alcanza alrededor de 84°.

La proyección es casi nula, pues en la mañana existe poca incidencia solar en el interior. En este horario de 10:00am. v 14:00 pm. el sol está muy alto y no existe incidencia solar al interior de la vivienda sostenible.



DÍAS CALUROSOS PERO EL SOL RECORRE EN SU LADO LONGITUDINAL A LA VIVIENDA, YA QUE EL SOL RECORRE DEMASIADO ALTOS DÍAS DEL AÑO NO PRESENTA INCIDENCIA SOLAR A LA VIVIENDA SOSTENIBLE.

MIENTRAS QUE SU EJE TRANSVERSAL ES CORTADO POR LOS VIENTOS DE NORTE Y SUR DURANTE TODO EL AÑO.

ANÁLISIS DÍA 22 DE JUNIO

10.18.2. Ventilación natural. Fachada frontal



La fachada con grandes aberturas ayudan a la buena ventilación dentro de la vivienda para la correcta ventilación en su interior. Fachada Sur.
Se utilizarán huecos grandes del 40% al 80% donde no sea necesario el almacenamiento térmico. Que las brisas pasen a nivel del cuerpo.⁷⁷
Posee aberturas en el techo para la convección del aire y su inclinación en el techo ayuda a su fácil salida como el efecto de una chimenea.



La radiación solar golpea las dos caras de los muros de piedra, la característica de este material es que posee poca transmisión térmica por lo que ingresa calor a la vivienda combinado con el sistema de cámaras de aire en la vivienda y extracción de aire caliente por convección hacen que el interior esté en confort comparado con el exterior. Es necesario proteger los muros con una barrera vegetal de preferencia con plantas trepadoras que produzcan alimentos por lo cual se propone la siembra de frijol de vara y piloy. Ingreso de la radiación solar a la vivienda es únicamente de manera indirecta Norte y Sur. No existen ventanas en el Este y Oeste.

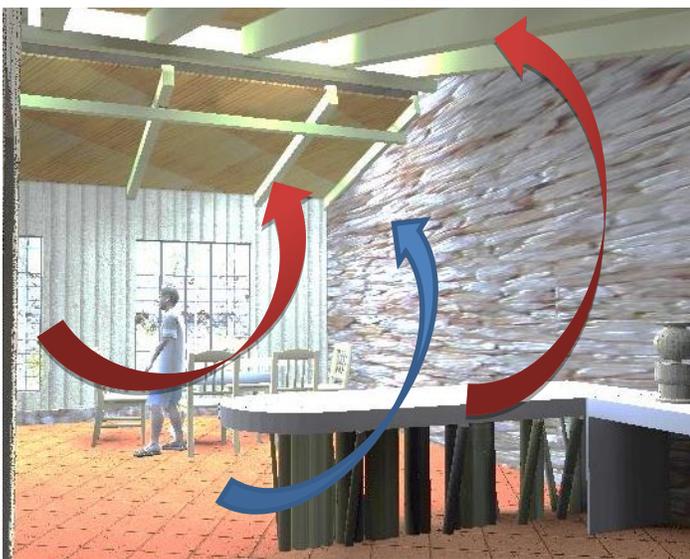
⁷⁷ El clima en el diseño- Arq. José Luis Gándara G. pag. 62

10.18.3. Ventilación por convección interna

En el interior de la vivienda posee un corredor que mantiene la extracción del aire caliente por medio de un sistema de convección de calor colocado en el techo y expulsado en la parte exterior contribuyendo a el confort de la vivienda sostenible en esta región donde el mayor problema son las elevadas temperaturas que se manejan durante el año.

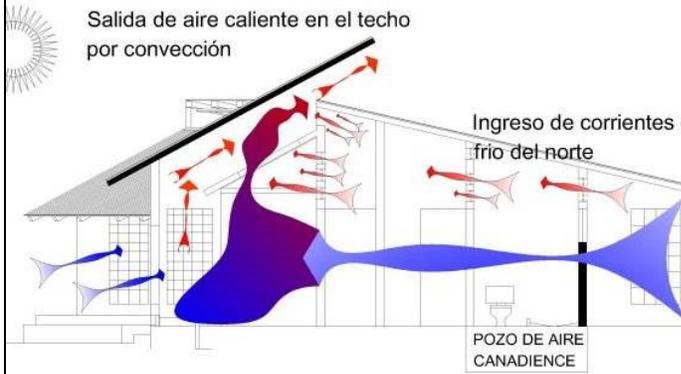


El Aire cruzado ingresa a la vivienda y cruza, cabe destacar que los espacios abiertos en el techo hacen que por convección del aire, el aire caliente salga por las partes altas evitando el almacenamiento en el interior de la vivienda evitando la elevación de la temperatura. Incluye un área verde en el interior.



La salida de aire caliente desde el interior, es por esta abertura que poseen los ambientes en el techo. Estos elementos se producen por la combinación de techos.

10.18.4. Análisis y descripción del funcionamiento viento cruzado



Flujo de aire cruzado en el interior de la vivienda sostenible, se muestra como es el ingreso de aire frío y la extracción por convección del aire caliente dentro de la vivienda, este sistema ahorra el consumo de energía eléctrica en la compra de ventiladores.

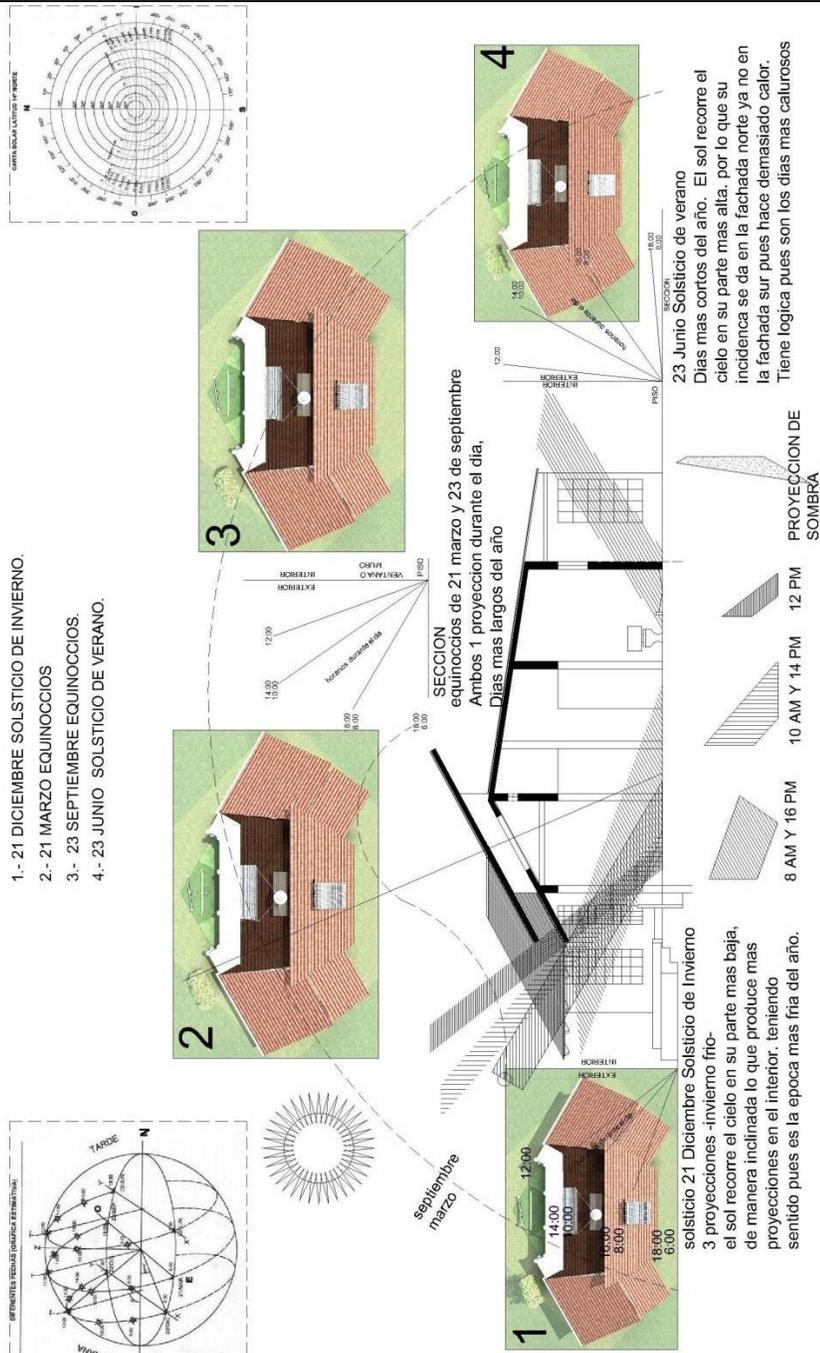


Grandes cantidades de aire ingresa por el norte y atraviesa la toda la vivienda, las brisas del sur también se hacen notar, el aire caliente es expulsado al exterior, el flujo de aire se mantiene en constante movimiento impidiendo el calentamiento de los ambientes. El aire es extraído al exterior por medio del efecto de chimenea en la vivienda

10.19. Análisis solar e iluminación natural

La iluminación natural es de vital importancia, pues la eficacia de este genera menos consumo energético en la vivienda sostenible.

Esta iluminación se hace efectiva en las aberturas de pared en la fachada norte y sur en donde protegidas a los rayos solares por voladizos y barreras vegetales.



En los días de diciembre la incidencia solar se ve muy bien reflejada en planta como en sección pues es la fecha fría del territorio guatemalteco y es salubre el ingreso solar de las mañanas al interior de la vivienda sostenible, este ingreso solar debe de ser controlado y decidir, si se desea o no el ingreso solar

10.20. Aljibe sistema de recolección de agua pluvial

Por medio de los techos inclinados de la vivienda se capta la cantidad de agua pluvial necesaria para usos domésticos. Lavado de ropa, trastos, duchas, que posteriormente utilizado en riegos en plantas y hortalizas, sanitarios, limpieza general; evitando el uso de agua **potable** para oficios en su mayor cantidad posible.



10.21. Sistema de termo-sifon

Sistema utilizado para el calentamiento de agua potable y que el consumo de leña sea menor para calentarla y cocinar los alimentos, ahorro también en el calentar agua para ducharse ahorrando en electricidad. Regularmente existen dos tipos básicos el serpentín horizontal y el de tubería múltiple inclinada. Abajo Panel fotovoltaico solar



10.22. Materiales de la vivienda sostenible



10.22.1. piedra de rio

La piedra de rio es un elemento propio del lugar. La andesita es una roca volcánica de grano fino, equivalente de la diorita, y de colores casi siempre muy oscuros.

La diorita es una roca ígnea, de grano medio a grueso y de color gris a gris oscuro, compuesta en su mayor parte por sílice abundante en la región y que será utilizada para la construcción de la vivienda. **Qa.** Rocas sedimentarias, aluviones cuaternarios.



10.22.2. La madera

Como parte del cerramiento de la vivienda. Mientras que el bambú se utiliza en los muros y divisiones interiores.(ver plano de distribución de materiales en planta)

El bambú es atacado por hongos y especialmente por insectos (escarabajos y termitas).

Es necesario un especial curado así como la madera.



10.22.3. bambú muros divisorios

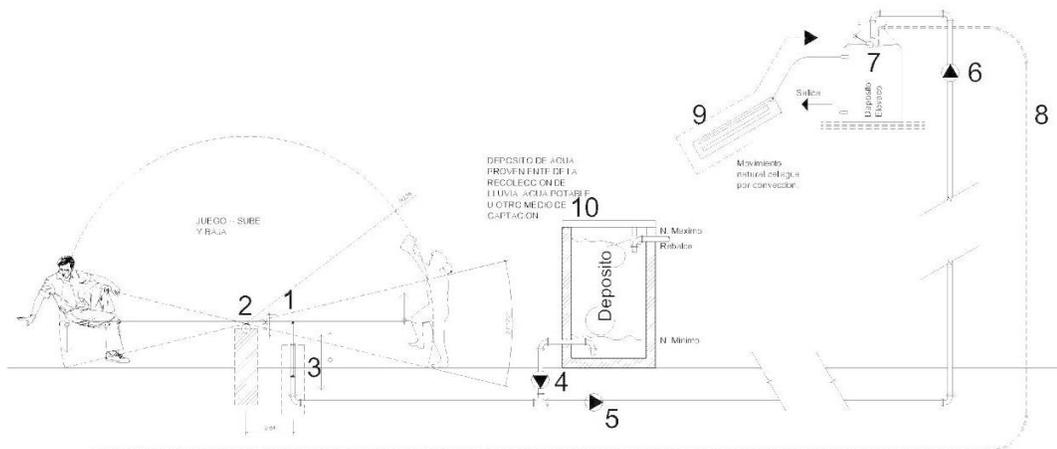
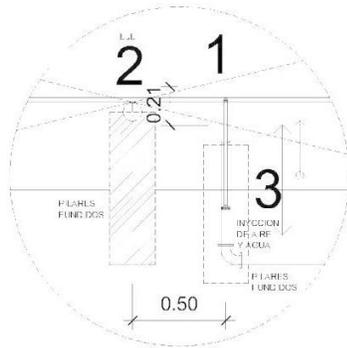
Son utilizados en la creación de elementos arquitectónicos o muros divisorios de alta calidad.

Su durabilidad natural depende de las condiciones climáticas y ambientales. La vida media del bambú no tratado es menor a 1-3 años cuando está directamente expuesto a la atmósfera y al suelo; bajo cobertura su expectativa de vida útil es de al menos 4-7 años o más, dependiendo de su uso y de las condiciones. Bajo condiciones favorables puede alcanzar una vida útil de más de 10-15 años (Liese 1980).⁷⁸

⁷⁸ http://www.emissionzero.net/libri - Sap_Replacement_Treatment - Preservation_Compndium_Walter_Liese.html

10.23. Bomba de inyección de agua pluvial

- 1.- El movimiento realizado alcanza un ángulo de 27° y una distancia de 22 centímetros de agua inyectada en la tubería cada sube y baja.
- 2.- Pilar fundido para colocar el eje medio de ambos extremos del sube y baja.
- 3.- Pilar fundido donde se ubica el sistema de inyección de aire y agua.
- 4.- Llave de cheque sale del depósito permite dejar salir el agua cuando la bomba esta succionando para inyectarla al depósito aereo con cada repetición del sube y baja
- 5.- llave de cheque en tubería antes de subir para no regresarse el agua
- 6.- segunda llave de cheque y evitar mas peso del agua al momento del empuje. colocar cheques cada vez que supere los 10 metros de diferencia de nivel.
- 7.- Deposito aereo de utilizacion domestica
- 8.- Tuberia de agua Potable, si el sistema o red de agua tiene presión suficiente para llevarla hacia el depósito elevado
- 9.-En el interior del Colector solar el agua calentada es mas liviana y tiende a subir y moverse dentro del colector y hacer funcionar al conjunto llamado terno sifon.
- 10.-Deposito de agua proveniente de la recolección de la lluvia, agua potable u otro medio de captación.



SISTEMA DE INYECCION DE AGUA

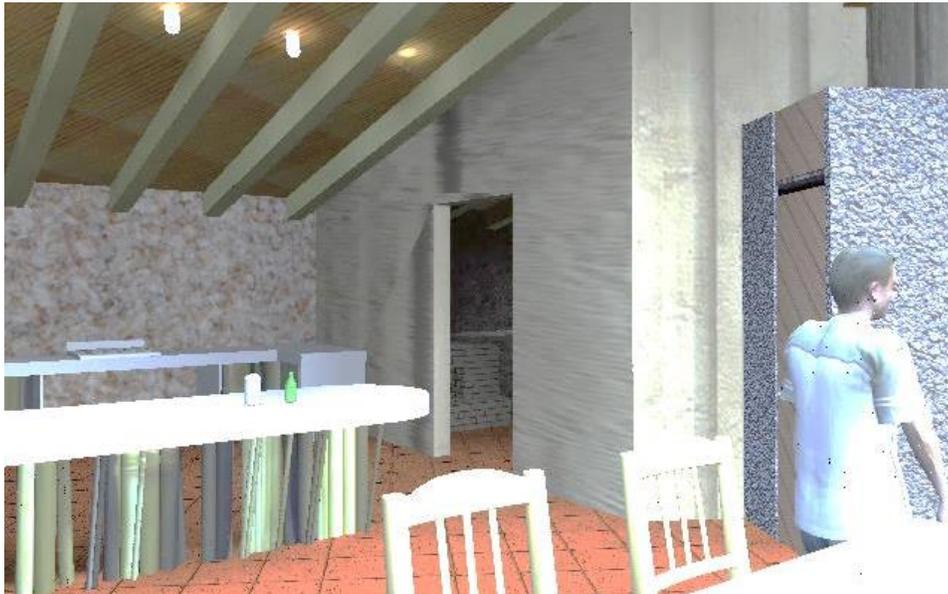
SISTEMA POT INVERSO ING. AMALIO MONTECINOS
SEMINARIO IMPARTIDO POR ARQ. DAVID BARRIOS RUIZ, CIFA 2013
ELABORACION PROPIA

10.24. Estufa mejorada o'neal



Es una estufa de leña que su mejora esta en que puede almacenar en su sistema por mas tiempo el calor que ejerce la leña al consumirse el fuego y lograr cocinar con el calor y no con la llama. Sus materiales pueden ser reciclados pues la plancha puede ser del material de un tonel usado.

10.25. Refrigerador ecológico de piedra para alimentos



Muro grueso de piedra que forma una caja en el interior de la vivienda que permita generar temperaturas inferiores al ambiente y almacenar alimentos no perecederos.

10.26. Generación de energía activa (panel solar)



El panel solar contribuirá a la generación de energía química en para ser utilizada en corriente continua en iluminación o transformada en corriente alterna para el uso de electrodomésticos.

10.27. Muebles ecologicos bambu.



Contribuir a con ello al ahorro de la familia al equipar su vivienda sostenible. Ahorrando y evitando el consumo de carburantes para la fabricación de muebles.

10.29. Distribución



VIVIENDA SOSTENIBLE	
AREA TOTAL	400.00 M2
AREA VERDE	60.00 M2
AREA CONSTRUIDA	135.00 M2
AREA VEHICULO	15.00 M2
AREA CAMINAMIENTOS	20.00 M2
AREA SUB-TOTAL	220.00 M2

AREA CULTIVOS	
AREA YUCA	25.00 M2
AREA FRJOL	20.00 M2
AREA AJOJOLIN	20.00 M2
AREA MANIA	30.00 M2
AREA DE FOLLOS	30.00 M2
AREA TOMATE	20.00 M2
AREA CHILE	25.00 M2
AREA SUB-TOTAL	170.00 M2
AREA Frijol de vara (vertical, 71o)	permetro cerco

SIMBOLOGIA DE MATERIALES	
MUROS DIVISORIOS DE BAMBÚ	
MUROS DE MADERA	
MUROS DE PIEDRA	

PLANTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE
Distribución de Producción Y Materiales

10.30. Apuntes

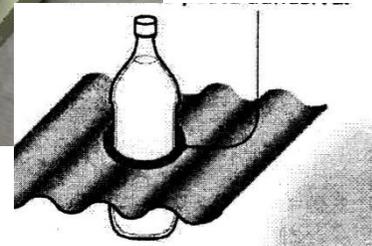
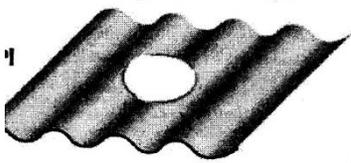
Iluminación mediante botellas plásticas transparentes

La iluminación mediante botellas de agua se viene utilizando en las zonas más humildes de países como India, Filipinas y Brasil, como alternativa barata y eficiente en lugares donde no hay electricidad o los ciudadanos disponen de recursos muy limitados.

La necesidad de luz donde no hay electricidad o de reducción de gasto eléctrico ha llevado a la creación de un sistema muy eficiente, en el que **botellas de plástico recicladas se llenan de agua con algo de cloro o lejía y se instalan realizando perforaciones circulares en los techos de las casas**. La parte superior de la botella queda por encima del techo, recibiendo la luz solar que proyecta en el interior de la vivienda mediante el agua que contiene. Usando silicona se sella la botella al techo de zinc o fibra de cemento para evitar la filtración de la lluvia. **El agua clorada del interior de la botella provoca una refracción brillante de 360°, iluminando el interior con una buena intensidad durante el día.**

Este método para iluminar lugares oscuros (sin ventanas o poco abiertos) durante el día **puede llegar a generar la misma intensidad que una bombilla incandescente de 60 watts**, permitiendo el ahorro energético a las familias más pobres.

1 Haz un corte en forma circular en medio de una lámina de calamina.



La botella llena necesita de 10ml de cloro. La botella puede ser de 2 lts.

La botella captura los rayos solares y los amplifica como una prisma, alumbrando la zona oscura de la casa como si fuera un foco eléctrico encendido. No interesa que haya un día soleado para ver sus efectos.



10.31. Apunte corredor

Los piales están formados por la agrupación de varios grupos de bambú que soportan el techo y producen el espacio del corredor exterior.

Curado en la mata: Una vez cortados (a nivel del suelo) los tallos y con todo el follaje, se dejan recostados lo más verticalmente posible contra los tallos no cortados; el sitio del corte debe quedar aislado del suelo colocándolo sobre piedras o soportes. En esta posición debe permanecer por un lapso de 4 a 8 semanas. Con este sistema los tallos conservan su color natural, no se rajan y no son atacados por los hongos. (Hidalgo 1,974) no utiliza arsénico.



Parales interiores en el corredor y ventanas tejidas con material de bambú cortado que permitan el ingreso de aire frío estas tendrán que ser completamente abatibles.

10.32. Posterior



Se puede ver el corredor exterior de la vivienda que sirve para comunicación con el área de siembra y con el interior, además de la protección de los rayos del sol produciendo sombras.

10.33. Eco-filtro



El eco-filtro es un sistema a base de arcilla que filtra el agua en una cámara superior y ya filtrada pasa al depósito inferior que ya puede ser consumida, evitando con ello la compra de garrafones de agua potable y apoya a la economía familiar de manera práctica.

10.34. Jardinera Medicinal



En estas jardineras se debe de sembrar plantas pequeñas, de preferencia plantas medicinales naturales como primera alternativa y que en caso de malestares tener a la mano y no gastar en medicamentos farmacéuticos.

10.35. Sistema de riego por Goteo Solar.

Consiste en la colocación de un recipiente cortado (envase de gaseosa plástica) colocado a la inversa en el pie de la mata a tratar, con el fin de crear un micro efecto invernadero donde la humedad ascienda por la botella y se precipite en agua para las plantas, este sistema ayuda a la manera de producción reduce el gasto de agua potable.

10.36. Trampa para Zancudos⁷⁹

Materiales

- 1 gr de levadura
- 200 gr de agua tibia
- 50 gr de azúcar
- Botella de plástico de 2 L

Elaboración

- 1 Corta la botella de plástico a la mitad
- 2 Mezcla azúcar y agua y vierte en la botella
- 3 Añade la levadura
- 4 Inserta la parte superior
- 5 Envuélvela con un paño oscuro

Los mosquitos eligen a sus víctimas por el dióxido de carbono que emiten al respirar. La trampa lo produce y los atrae.

⁷⁹ Lecciones de Escuela Sabática. Adultos. Trimestre julio –Septiembre 2013.



10.37. APUNTES INTERIORES, SALA FAMILIAR.

Los muebles de la sala pueden ser autoconstruidos de tablas y de un tejido de bambú, fijados bien en una pequeña estructura y evitar que se desarmen.



Este tipo de soluciones en el amueblado reducen el costo que podría tener un juego de sala comercial. Estos son mas frescos y renovables.

10.38. PLANTA DE SECCIONES.



SECCION FRONTAL A-A'



10.38.1. SECCION FRONTAL A-A'

SECCION FRONTAL B-B'



10.38.2. SECCION B-B'

SECCION POSTERIOR C-C'



10.38.3. SECCION C-C'

SECCION IZQUIERDA D-D'



CHICHIPIN: PARA RASPONES HERIDAS, SE LAVA EL AREA AFECTADA CON AGUA DE LA HOJA.

APACIN: SE USA PARA LA SINUSITIS. LA RAIZ SE MACHACA Y LA PULPA SE ACERCA A LAS FOSAS NASALES.

GUAYABA: SUS HOJAS EN UNA INFUSION SON USADAS PARA EL PROBLEMA D ELA DIARREA.

PELO DE ELOTE: LA INFUSION DEL PELO DE ELOTE EVITA RETENER AGUA EN EL CUERPO.

HIERBA MORA: SUS HOJAS SE APAGAN EN AGUA HERVIDA, PARA DIVERSOS HONGOS EN EL CUERPO

10.38.4. SECCION D-D'

SECCION IZQUIERDA E-E'



10.38.5. SECCION E-E'

SECCION DERECHA F-F'



10.38.6. SECCION F-F'

SECCION DERECHA G-G'

FRONDOSO EN VERANO Y POCAS HOJAS EN INVIERNO

PARTE TRASERA DE LA VIVIENDA PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS

BARRERA VEGETAL DE ARBOLES CADUCIFOLIOS COMO EL AGUACATE JASS, ES NECESARIO PARA EVITAR EL INGRESO DE LUZ SOALR DIRECTA, Y GENERAR ALIMETO A LA FAMILIA

SEGUNDA PIEL: QUE PRODUCE SOMBRA AL MURO DE PIEDRA EVITANDO EL SOBRE CALENTAMIENTO. COLOCAR PLANTAS TREPADORAS QUE PRUDUZCAN ALIMENTOS, COMO; FRIJOL DE VARA O MILPA Y PILOY



INGRESO

SALA FALMIILIAR

DORMITORIO

CORREDOR EXTERIOR

10.38.7. SECCOION G-G'

SECCION IZQUIERDA H-H'

REGULADOR DE CARGA
VIDA UTIL >10 AÑOS
BATERIA DE CARGA Q1,200.00
VIDA UTIL >7 AÑOS

PANEL SOLAR INVERSION INICIAL KIT 200W
DIA Q.4,290.00 VIDA UTIL >25AÑOS

PANEL SOLAR INVERSION INICIAL KIT 345W
DIA Q.6,325.00 VIDA UTIL >25AÑOS

LA INVERSION TOTAL SE RECUPERA AL CUARTO AÑO, DESPUES ES DE VIDA UTIL ES DE 1 AÑOS, LOGRANDO UN AHORRO DE Q. 36,000.00

AREA DE EXTRACCION DE AIRE CALIENTE SECUDARIAS AHORRA UN 40% EN EL GASTO MENSUAL DE ENERGIA.

AREA DE EXTRACCION DE AIRE CALIENTE SECUDARIAS AHORRO EN UTILIZACION ENERGIA PARA AIRE ACONDICIONADO

PERLIZADORES DE AGUA EN CHORROS / GRIFOS: 50% AHORRO EN EL CONSUMO LA MITAD DEL CONSUMO Y GASTO MENSUAL



SALA FALMIILIAR

COMEDOR

INGRESO PRINCIPAI

10.38.8. SECCION H-H'

SECCION DERECHA I-I'

CALENTADOR SOLAR SIRVE PARA TENER AGUA CALIENTE Y GASTAR MEJOS LEÑA AL MOMENTO DE COCINAR LOS ALIMENTOS, ACELERANDO EL TIEMPO DE COCCION.

DIGESTOR CHINO: PUEDE ACELERAR EL PROCESO DE BIO-DIGESTION Y PRODUCIR BIO-GAS PARA LAS FAMILIAS. TAMBIEN PRODUCE ABONO PARA LA PLANTACION DE HORTALIZAS AHORRANDO EN LA COMPRA DE ABONO.



INGRESO VEHICULAR

INGRESO PEATONAL

JARDINERA

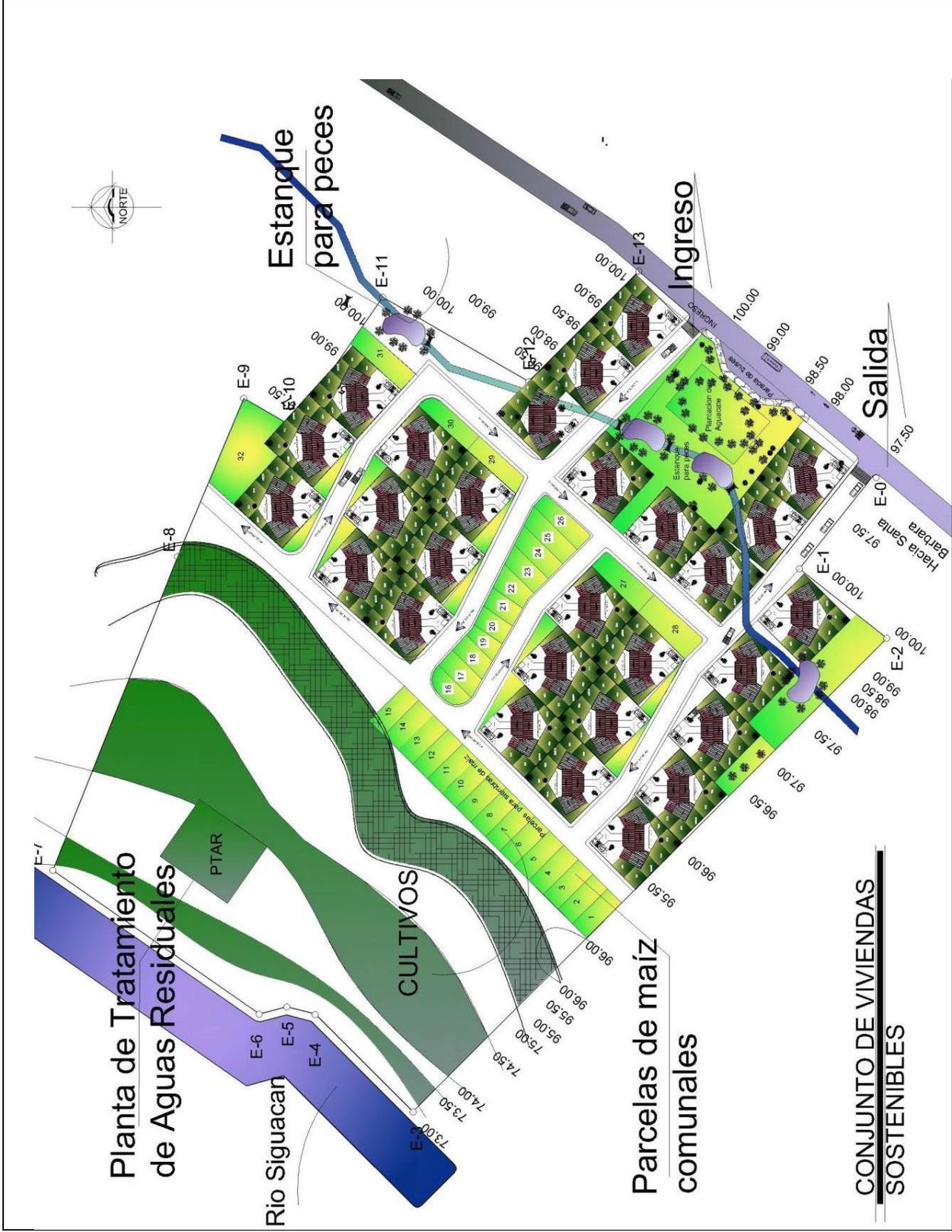
SALA

DORMITORIO

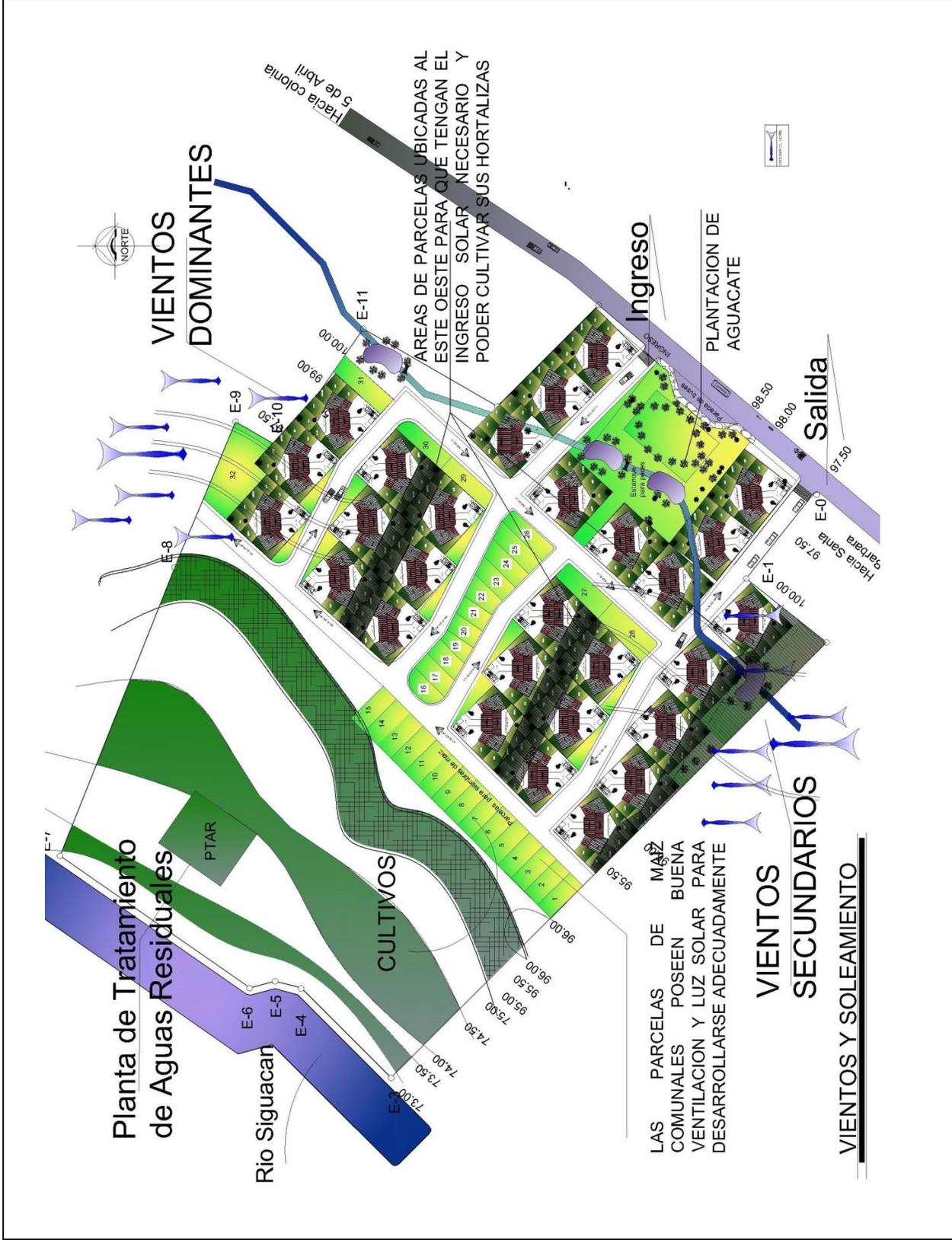
DIGESTOR-CHINO

10.38.9. SECCION I-I'

10.39. NECESIDADES BÁSICAS DEL CONJUNTO SOSTENIBLE



10.40. PLANTA DE VIENTOS DE CONJUNTO



10.40.1. APUNTES DE CONJUNTO

APUNTES DE CONJUNTO

CALLE DE SALIDA



ARBOLES DE BARRERA SOLAR

VIVIENDAS ESCALONADAS PARA GENERAR MAYOR LUZ EN LAS CALLES

SALIDA PRINCIPAL

INGRESO A VIVIENDA SOSTENIBLE

10.40.2. APUNTES DE CONJUNTO

APUNTES DE CONJUNTO

AVENIDAS



CON EL ESCALONAMIENTO DE LAS VIVIENDAS SE GENERAN ESPACIOS QUE PEDEN SER APROVECHADOS PARA LA SIEMBRA DE PLANTAS

INGRESO PRINCIPAL

INGRESO A VIVIENDA SOSTENIBLE

10.40.3. CONJUNTO

APUNTES DE CONJUNTO

PARTES DE ATRAS DE LA VIVIENDA

TODA LA PARTE TRASERA.

LAS VIVIENDAS FUERON GIRADAS PARA COLOCARLAS A ESPALDAS UNA DE LA OTRA Y GENERAR UN ESPACIO MAYOR QUE PERMITA EL INGRESO SOLAR Y PODER CULTIVAR HORTALIZAS Y APROVECHAR LA LUZ SOLAR



POSTERIOR

POSTERIOR

POSTERIOR

INGRESO
PRINCIPAL

VIVIENDA SOSTENIBLE

10.41. PREUPUESTO VIVIENDA SOSTENIBLE							
	TIPO		CANTIDAD REAL	UNIDAD	PARCIALES	TOTAL	DETALLES
0	LIMPIEZA Y CHAPEO	1	400	GLOBAL	675	Q675.00	Autoconstrucción.
1	CIMENTOS	1	145	ML (global)	7511.65	Q7,511.65	cemento arena y piedra de rio
2	PAREDES DE PIEDRA	0	3.3	M3	7511.65	Q0.00	incluido en cimientos
3	MURO DOBLE PIEL	1	24.4	ML	305	Q305.00	Hecho de bambú, y caña brava.
4	DIVISIONES DE BAMBU	1	21.75	ML	2700	Q2,700.00	Toda su estructura es de bambú
5	DIVISIONES DE MADERA	1	45	ML	1	Q1.00	su estructura es de pilares de madera, donde se coloca la madera tratada y canteada.
6	DIVISIONES DE BAMBU	1	18	ML	2700	Q2,700.00	
7	TECHO DE LAMINA	1	120	M2	5042.68	Q5,042.68	
8	TECHO DE BAMBU CUBIERTO	1	15	M2	714.29	Q714.29	
9	BALDOSA DE BARRO COCIDO	1	130	m2	4872.32	Q4,872.32	
10	PARALES DE MADERA 2"*3"	1	50	UNIDAD	1785	Q1,785.00	
11	INSTALACIONES SANITARIAS: AGUAS PLUVIAL, AGUAS NEGRAS	1	1	GLOBAL	1	Q1.00	Sanitario(comprado), lavamanos (construible, ,
12	INSTALACIONES ELEC. +tecnología =panel Solar	1		UNIDAD	5490	Q5,490.00	
13	PUERTAS	1	8	UNIDAD	12	Q12.00	3 REGLAS DE 8' POR PUERTA
14	VENTANAS	1	16	UNIDAD	1	Q1.00	Autoconstrucción.
15	ACABADOS EN PARED (OPCIONAL)	1	1	GLOBAL	600	Q600.00	
16	BIOJARDINERA	1	1	UNIDAD	220	Q220.00	
17	ALJIBE	1	1	UNIDAD	2200	Q2,200.00	COMPRA
18	TERMOSIFON	1	1	UNIDAD	230	Q230.00	Autoconstrucción.
19	DIGESTOR CHINO	1	1	UNIDAD	612.4	Q612.40	Autoconstrucción.
20	ESTUFA MEJORADA	1	1	UNIDAD	600	Q600.00	Autoconstrucción.
21	REFRIGERADOR ECOLOGICO DE PIEDRA	1	1	UNIDAD	270	Q270.00	Autoconstrucción.
22	ECO-FILTRO	1	1	UNIDAD	320	Q320.00	COMPRA/AUTOC ONSTRUCCIÓN
23	PILA	1	1	UNIDAD	400	Q400.00	COMPRA/AUTOC ONSTRUCCIÓN

GRAN TOTAL Q37,263

10.41.1. PREUPUESTO DE CONJUNTO					
	DESCRIPCION	CANTIDAD REAL	UNIDAD	PARCIALES	TOTAL
1	PRELIMINARES (LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN)	400	M2	50	Q20,000.00
2	EXCAVACIÓN (CORTES EN TALUD Y NIVELACIÓN)	2,800	M3	40	Q112,000.00
3	COMPACTACIÓN	1,680	M3	50	Q84,000.00
4	SUMINISTRO DEL TENDIDO DE TUBERÍA DE PVC DRENAJE	107	ML/6	305	Q13,482.00
5	INSTALACION DE AGUA POTABLE y TUBERIA	420	ML	40	Q5,814.00
6	AREA PERIMETRAL DE SEGURIDAD	1	ML	1	Q--.--
7	AREA DE PECES	4	M2	1000	Q4,000.00
8	PLANTA DE TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES PTAR.	1	UNIDAD	225	Q157,500.00
9	ILUMINACION PUBLICA (FOTOVOLTAICA)	28	UNIDAD	160	Q4,000.00

GRAN TOTAL	Q.400,796.00
------------	--------------

CONCLUSIONES

- La tarea del profesional al momento de diseñar y plantear soluciones, requiere conocer el impacto que nuestro resultado final tendrá lo bueno y lo malo, pues trabajar con responsabilidad y conciencia ecológica volviéndose un acto de humildad y agradecimiento.
- La frase “el Fin justifica los medios” en todos los casos debería de ser inaplicable, más aun, cuando se habla del medio ambiente Natural, donde este es nuestro legado a las nuestros hijos. Somos responsables de cuidar la tierra, de cuidar el aire, de cuidar los cuerpos de agua, para el presente y como un legado a las futuras generaciones, y contribuir un poco al calentamiento global que tanto daño ya nos hace.
- La comodidad y el confort no están ligados al dinero, sino a un ambiente arquitectónico bien diseñado y la correcta utilización de los recursos naturales y oportunidades que el ambiente nos regala.
- El dinero puede obtener el confort, comodidades, lujos, sacrificando el medio ambiente natural por un bien común y mezquino, en donde ningún fin, justifica los medios para obtener los lujos.
- Los sistemas constructivos, métodos, soluciones ecológicas están a nuestro alcance, aplicaciones saludables, no hay que inventarlas, simplemente utilizarlas de la mejor manera posible, para brindarle al ser humano el confort que necesita.

RECOMENDACIONES

- Sabemos que todo el Ambiente es nuestro lugar de vida y cualquier tipo de transformación que le ocurra, implican efectos. Es por eso que tenemos una enorme responsabilidad sobre el impacto que nuestros actos le provoca, pues el daño nos lo hacemos a nosotros mismos y a nuestras próximas Generaciones.
- Construir la vivienda en lugares fuera de peligro de inundaciones y deslaves.
- El piso debe de ser de poca reflexión y poco brillo, para impedir el resplandor del sol y generar calor en el interior de la vivienda.
- El techo debe de estar seguro y bien sellado al ingreso de mosquitos, al igual que las ventanas y puertas deben de poseer cedazo para evitar el contagio de enfermedades a través picaduras.
- La vivienda debe de evitar el ingreso solar directo, poseer una buena ventilación cruzada y ser capaz de extraer gran cantidad de aire húmedo y caliente, con el fin de evitar exceso de humedad en el interior y posibles enfermedades.
- Los varios materiales de se puedan emplear para la construcción de la vivienda sostenible deben de poseer una estructura fuerte que pueda soportar las cargas de los materiales y no producir colapsos indeseables.

BIBLIOGRAFÍA

Barcelona, A. (nd de nd de nd). *Arquitectura Sostenible Barcelona 2,010*. Recuperado el nd de nd de 2013, de nd: www.laciudadviva.org/blogs/?p=3643

Corporation., M. E. (2,008). *Libro electrónico*. nd: nd.

Einstein, A. (Nd de Nd de Nd). *Vida de Einstein*. Recuperado el nd de nd de 2012, de <http://www.albert-einstein.org> <http://www.humboldt1.com/~gralsto/einstein/einstein.html>

Enamorado., O. R. (2005). *Infraestructura Agroturística Sostenible Pansal, Purulhá. Baja Verapaz*. Baja Verapaz: nd.

Facultad de Arquitectura, U. y. (nd de nd de nd). www.faudi.unc.edu.ar. Recuperado el nd de nd de 2013, de nd: arqverde.faud@gmail.com

Govani, D. W. arquitectura y clima,. *SB10mad. Sustainable building conference*. Universidad Técnica de Lisboa, Portugal. Facultad de Arquitectura, Barcelona, España.

INAA. *Manual de Bio-jardineras una alternativa Natural de Tratar las aguas grises*. Instituto Nigaraguense de Acueductos y Alcantarillados, nd.

Janeiro, c. R. (1992). *Cumbre de la tierra*. nd, nd.

Liese, w. (28-30 mayo 1,980). *preservation of bamboos. in Bamboo resercho in Asia. Proceedings of a workshor held in Singapure*,. dn: nd.

nd. (nd de nd de 2,012-2,013). *anteproyectos de vivienda Sostenible*. Recuperado el nd de nd de 2013, de <http://www.guatemalagbc.org/2012/03/concurso-de-anteproyectos-de-vivienda-sostenible-en-la-ciudad-de-guatemala/>

nd. (nd de nd de nd). *ingenieria y medio ambiente*. Recuperado el 2013, de miliarium.com

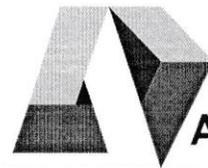
Peter, G. D. (nd). *los ecosistemas como laboratorios*. nd: la búsqueda de modos de vivir para una operatividad de la sostenibilidad.

Unidas, N. (1,972). Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Humano. *Nd* (pág. Nd). Estocolmo Suecia: Nd.

Universidad. an introduccion to sustainable architecture. *nd*. Universidad, Michigan.

Villanueva, C. R. (1,983). *Reflecciones para un mundo mejor*. Venezuela: nd.

YHWY. (CASIODORO DE REYNA (1,569) REVISADA CIPRIANO DE VALERA (1602)). *LA SANTA BIBLIA ANTIGUO Y NUEVO TESTAMENTO*. 217, K: SOCIEDAD BIBLICA TRINITARIA GUATEMALTECA. <http://www.americas.org.gt/> <http://www.guatemalagbc.org/>



*“DISEÑO DE VIVIENDA SOSTENIBLE, SANTA BÀRBARA SUCHITEPÈQUEZ,
GUATEMALA”*

IMPRÍMASE

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

Arq. José David Barrios Ruíz
ASESOR

Juan Francisco Soto Alvarez
SUSTENTANTE